أساسيات علم

الحشرات الطبية والبيطرية

أستاذ دكتور

السيد حسن شورب

ISO 9002

المكتبة الأكاديمية

شركة مساهمة مصرية

أساسيات علم الحشرات الطبية والبيطرية

تأليف

الأستاذ الدكتور

السيد حسن شورب

أستاذ ورئيس قسم علم الحشرات

كلية العلوم – جامعة القاهرة

الناشر

المكتبة الاكاديمية

شركة مساهمة مصرية

٢٠١٣

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بطاقة فهرسة الكتاب:

شورب، حسن.
أساسيات علم الحشرات الطبية والبيطرية / تأليف حسن شورب
. – ط١ . – القاهرة: المكتبة الأكاديمية، ٢٠١٢.
٦٩٢ ص ؛ ٢٤ سم.
تدمك: ٠ – ٤٧٨ – ٢٨١ – ٩٧٧ – ٩٧٨
١ – الحشرات.
أ– العنوان ٥٩٥.٧

رقم الإيداع: ١٨٤٦/ ٢٠١٢

حقوق النشر

الطبعة الأولى ٢٠١٣م - ١٤٣٤هـ

حقوق الطبع والنشر © جميع الحقوق محفوظة للناشر :

المكتبة الاكاديمية
شركة مساهمة مصرية
راس المال المصدر والمدفوع ١٨,٢٨٥,٠٠٠ جنيه مصرى
١٢١ شارع التحرير - الدقى - الجيزة
القاهرة - جمهورية مصر العربية
تليفون : ٣٧٤٨٥٢٨٢ - ٣٣٣٦٨٢٨٨ (٢٠٢)
فاكس : ٣٧٤٩١٨٩٠ (٢٠٢)

لا يجوز استنساخ أى جزء من هذا الكتاب بأى طريقة
كانت إلا بعد الحصول على تصريح كتابى من الناشر .

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إهـــداء

إلى من أستظل بأرواحهم بعد مماتهم
(أمي وأبي وأخي)
إلى نبت ارتوى بدموع اليتم قبل أن يورق
(أبناء أخي)
إلى من قاسمتني الحياة بحلوها ومرها
(زوجتي)

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مع تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

https://scholar.google.com/citations?user=t1aAacgAAAAJ&hl=en

salamalhelali@yahoo.com

https://www.facebook.com/salam.alhelali

https://www.facebook.com/groups/
/Biothesis

https://www.researchgate.net/profile/
/Salam_Ewaid

07807137614

تقديم

اللغة لسان الأمة، فلكل أمة لغة تفكر وتعبر بها، وهي وسيلتها للتواصل والنقاش. واللغة العربية هي لسان كتلة بشرية تقطن مساحة تمتد بين الخليج العربي والمحيط الأطلسي وتربط بين قارتين. وقد أدت اللغة العربية بمفرداتها الغنية ومترادفاتها ودقة تعبيرها، دوراً هاماً في إرساء أسس كثيرٍ من العلوم المختلفة التي لا ينكرها إلا الذي يجهلها، أو المعترضون المتحاملون. فحركة الترجمة التي تبنتها أوروبا خلال القرون الوسطى لأمهات الكتب العربية في شتى مجالات العلوم، كانت نواة التقدم العلمي الذي تنعم به الآن. ومما لا شك فيه أن المكتبة العربية مازالت تفتقر إلى الكتاب العلمي العربي، ومن ثم يجب على العلماء العرب أن يثروها بمؤلفات علمية تنطق بلغة الضاد حتى تكون للغة العربية شخصيتها العلمية المتفردة، وأيضاً ليتسنى للقارئ العربي، بمختلف ثقافاته، من المحيط إلى الخليج أن يطلع على المعلومة.

يتعامل الكتاب الحالي مع أحد أهم فروع علم الحشرات، وهو علم الحشرات الطبية والبيطرية؛ وهو من العلوم التطبيقية، حيث أنه يتعامل مع الآفات الحشرية التي تهدد صحة الإنسان والحيوان. وقد أُعدَّ الكتاب لكي يكون كتاباً منهجياً جامعياً يخدم قطاعاً كبيراً من طلاب كليات العلوم والزراعة والطب البشري والطب البيطري والتقنية الحيوية والتمريض والتقنية الطبية في وطننا العربي الحبيب، وقد زُوِّد بأحدث المراجع وبأكثر من ثلاثمائة شكلٍ توضيحي. وفي النهاية أتمنى أن أكون قد وُفِّقت في تقديم معلومة علمية مُيَسَّرة للقارئ العربي، وأن يكون هذا الكتاب لبنةً تضاف إلى صرح التعريب؛ والله ولي التوفيق.

المؤلف

أ. د. السيد حسن شورب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فهـرس المحتويات

رقم الصفحة

المقدمة ١٩

الفصل الأول: مدخل عام للحشرات والعنكبيات ٢١

١- التعضي العام للحشرات ٢١

٢- الأجنحة في الحشرات ٢٣

٣- التحول في الحشرات ٢٧

٤- طرز اليرقات في الحشرات ٣٠

٥- طرز العذارى في الحشرات ٣١

٦- تصنيف الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٣٤

٧- الشكل الظاهري ليافعات طائفة العنكبيات ٤٦

٨- الشكل الظاهري ليافعات تحت طائفة الأكاروسات ٤٦

٩- التشريح الداخلي ليافعات تحت طائفة الأكاروسات ٤٨

١٠- التحول في تحت طائفة الاكاروسات ٥٠

١١- تصنيف طائفة العنكبيات ٥٠

١٢- تصنيف تحت طائفة الأكاروسات ٥١

١٣- الأقاليم الجغرافية الحيوانية ٥٢

١٤- أجزاء الفم وآلية التغذية في الحشرات والعنكبيات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٥٥

١٤,١- طرز أجزاء فم الحشرات اليافعة ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٥٧

١٥- أجزاء فم يرقات ثنائيات الأجنحة ٨٠

١٦- أجزاء فم العنكبيات ٨٢

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

١٦,١- أجزاء فم الأكاروسات ٨٣
١٦,١,١- أجزاء فم القراد ٨٣
١٦,٢,٢- أجزاء فم الحُلُم ٨٤
١٧- الجهاز الهضمي ٨٥
١٧,١- الغشاء حول الغذائي ٨٥
١٧,٢- الغدد اللعابية ٨٦
١٧,٣- الاحتقان بالدم ٨٧

الفصل الثاني: علم الوبائيات ٩١
١- التطفل ٩١
٢- العائل ٩٢
٣- نقل الأمراض ٩٤
٤- فترة الحضانة ٩٧
٥- التخصص لعلاقات الناقل والممرضات ٩٧
٦- تماس الإنسان والناقل ٩٨
٧- العلاقة بين الممرضات والناقل ٩٩
٨- فعالية الناقل ١٠٠
٩- تجريم الناقل ١٠٣
١٠- النقل التجريبي ١٠٤
١١- تباين الناقلات في اكتساب وإعاشة ممرضات الفقاريات ١٠٦
١٢- فسيولوجيا الناقل ١٠٦
١٣- دراسات تقدير العمر ١٠٦

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

١٤- عدد وجبات الدم ١٠٨
١٥- البقاء تحت الظروف البيئية غير المناسبة ١٠٩
١٦- مصدر وجبة الدم ١١١
١٧- دراسة العشيرة ١١٤
١٨- القدرة على الحركة ومعدل الانتشار ١٢٠
١٩- تحديد نسبة الناقلات المصابة في العشيرة ١٢٠
٢٠- الممرضات المنقولة بمفصليات الأرجل ١٢٢
٢١- تعريف الناقلات المفصلية الأرجل والممرضات التي تنقلها باستخدام البيولوجيا الجزيئية ١٣٢
٢٢- العوائل الفقارية ١٣٣
٢٣- عادات الإنسان وانتشار الأمراض ١٣٤
٢٤- الأمراض الوراثية ونقل الممرضات ١٣٦
٢٥- استجابة العوائل الفقارية للممرضات ١٣٦
٢٦- أمراض الحيوانات البرية ١٣٧
٢٧- مساهمات الفقاريات المعملية كنموذج لمنظومة الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل ١٣٨
٢٨- دمج المعلومات في الدراسات الوبائية ١٣٩
٢٨,١- وبائية الملاريا ١٤٠
٢٨,٢- وبائية داء الفيلاريا الليمفاوية ١٤٤
٢٨,٣- الوبائية الحيوانية لداء البابيزيا ١٤٥
٢٨,٤- جائحة (الوباء الشامل) الطاعون ١٤٦
٢٨,٥- وبائية مرض شاغاس ١٤٧

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

الفصل الثالث: مكافحة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية والبيطرية ١٥١

١- الحماية الشخصية ١٥١

٢- التغييرات البيئية ١٥٥

٣- المناطق المانعة والحجر الصحي ١٥٧

٤- المكافحة البيولوجية أو الحيوية ١٥٨

٥- المبيدات الحشرية ١٦٦

٦- مبيدات الأكاروسات ١٩٢

٧- منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية ١٩٤

٨- السلالات الحيوانية المقاومة لهجمة مفصليات الأرجل ١٩٦

٩- المكافحة الوراثية ١٩٧

١٠- السيطرة المتكاملة على ناقلات الأمراض مفصليات الأرجل ٢٠٣

١٠,١- إستراتيجيات تنسيق السيطرة على ناقلات الأمراض مفصليات الأرجل ٢٠٤

الفصل الرابع: رتب مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٢١٩

أولاً- رتب الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٢١٩

١- رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera ٢١٩

١,١- فصيلة كيوليسيدي Culicidae (البعوض) ٢١٩

١,٢- فصيلة سيميوليدي Simuliidae (الذباب الأسود) ٢٩٠

١,٣- فصيلة سايكوديدي Psychodidae، تحت فصيلة فليبوتومينى Phlebotominae (ذباب الرمل الفاصد) ٣٠٠

١,٤- فصيلة سيراتوبوجونيدي Ceratopogonidae (الهاموش الواخز) ٣٢٣

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

١,٥- فصيلة تبانيدي Tabanidae (ذباب الخيل والآيل والنعر) ٣٣٧

١,٦- فصيلة جلوسينيدي Glossinidae (ذباب تسي تسي) ٣٥٨

١,٧- فصيلة مسيدي Muscidae (الذباب المنزلي والذباب القريب منه وذباب الإسطبلات) ٣٧٤

١,٨- فصيلة كلوروبيدي Chloropidae (ذباب العين) ٤٠٠

١,٩- فصيلة هيبوبوسيدي Hippoboscidae (البرغش والذباب القملي) ٤٠٤

التدويد (النغف) ٤١١

١,١٠- فصائل الذباب المسبب للتدويد ٤١٣

١,١٠,١- فصيلة كاليفوريدي Calliphoridae (ذبابا السَرَوْء) ٤١٣

١,١٠,٢- فصيلة ساركوفاجيدي Sarcophagidae (ذباب اللحم) ٤٢٩

١,١٠,٣- فصيلة كيوتيريبريدي Cuterebridae (ذباب نغف الإنسان) ٤٣٣

١,١٠,٤- فصيلة أوستريدي Oestridae (ذباب نغف الأنف) ٤٣٩

١,١٠,٥- فصيلة هيبوديرماتيدي Hypodermatidae (الذباب الطنان) ٤٤٣

١,١٠,٦- فصيلة جاستيروفيليدي Gasterophilidae (ذباب نغف الخيل) ٤٤٩

٢- رتبة فثيرابتيرا Phthiraptera (القمل) ٤٥٣

٣- رتبة خافيات الأجنحة Siphonaptera (البراغيث) ٤٧٥

٤- رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera (البق الماص للدم) ٤٩٧

٤,١- فصيلة سيميسيدي Cimicidae (بق الفراش) ٤٩٧

٤,٢- فصيلة ريديوفيدي Reduviidae، تحت فصيلة تریاتومیني Triatominae (البق التریاتومیني) ٥٠٣

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

ثانياً- رتب الأكاروسات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٥١٣

أ- الحُلَم ٥١٣

١- رتبة عديمات البقع التنفسية Astigmata ٥١٣

١,١- فصيلة ساركوبتيدي Sarcoptidae (الحُلَم الجربي أو الحكي) ٥١٣

١,٢- فصيلة أكاريدي Acaridae (= Tyroglyphidae) (حُلَم حكة البقال) ٥٢٠

١,٣- فصيلة بيروجليفيدي Pyroglyphidae (حُلَم غبار المنزل) ٥٢١

١,٤- فصيلة سوروبتيدي Psoroptidae (الحُلَم السوروبتي) ٥٢٣

١,٥- فصيلة نيميدوكوبتيدي Knemidokoptidae ٥٢٦

١,٦- فصيلة سايتودتييدي Cytoditidae ٥٢٨

١,٧- فصيلة لامينوسيوبتيدي Laminosioptidae ٥٢٨

١,٨- فصيلة إبيديرموبتيدي Epidermoptidae ٥٢٩

١,٩- فصيلة أنالجيدي Analgidae ٥٢٩

١,١٠- فصيلة مايكوبتيدي Mycoptidae ٥٢٩

١,١١- فصيلة هيبوديريدي Hypoderidae ٥٢٩

١,١٢- فصيلة ديرموجليفيدي Dermoglyphidae، فصيلة أوديكوبتيدي Audycoptidae ٥٣٠

٢- رتبة أماميات البقع التنفسية Prostigmata ٥٣١

٢,١- فصيلة ترومبيكوليدي Trombiculidae (حُلَم التيفوس الحكي) ٥٣١

٢,٢- فصيلة ديموديسيدي Demodicidae (حُلَم البصيلات الشعرية) ٥٣٩

٢,٣- فصيلة بيموتيدي Pyemoptidae ٥٤١

٢,٤- فصيلة سوريرجاتيدي Psorergatidae ٥٤٣

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

٢,٥- فصيلة شيليتيلليدي Cheyletiellidae ٥٤٣

٢,٦- فصيلة ميوبيدي Myobiidae ٥٤٤

٣- رتبة الحُلُم الخنفسي Oribatida (= خافيات البقع التنفسية Cryptostigmata) ٥٤٥

٤- رتبة وسطيات البقع التنفسية Mesostigmata ٥٤٥

٤,١- فصيلة ديرمانيسيدي Dermanyssidae ٥٤٥

٤,٢- فصيلة ماكرونيسيدي Macronyssidae ٥٤٨

٤,٣- فصيلة رينونيسيدي Rhinonyssidae ٥٥١

٤,٤- فصيلة هلاراكنيدي Halarachnidae ٥٥٢

٤,٥- فصيلة ليلابيدي Laelapidae ٥٥٣

٥- رتبة رباعيات البقع التنفسية Tetrastigmata ٥٥٤

٥,١- فصيلة هولوثيريدي Holothyridae ٥٥٤

ب- القراد ٥٥٤

١- رتبة خلفيات البقع التنفسية Metastigmata ٥٥٤

١,١- فصيلة أرجاسيدي Argasidae (القراد اللين) ٥٥٤

١,٢- فصيلة إكسوديدي Ixodidae (القراد الصلب) ٥٦٧

ثالثاً- مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية القليلة ٦٠٥

أ- الحشرات ذات الأهمية الطبية القليلة ٦٠٥

١- رتبة بلاتوديا Blattodea (الصراصير) ٦٠٥

٢- رتبة غمديات الأجنحة Coleoptera (الخنافس) ٦١٦

٣- رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera ٦٢٢

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

٣,١- فصيلة راجيونيدي Ragionidae (ذباب الشنقب)، فصيلة أنثراسيدي Anthracidae ٦٢٢
٣,٢- فصيلة كيرونوميدي Chironomidae (الهاموش) ٦٢٤
٤- رتبة حرشفيات الأجنحة Lepidoptera (الفراشات) ٦٢٥
٥- رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera (النحل والزنابير والنمل) ٦٢٦
٦- الحشرات المسببة للأرجية ٦٣٠
٧- الحشرات المسببة للإصابات الجسدية ٦٣١
٨- الحشرات المسببة للقلق النفسي ٦٣١
٩- نشاط الاغتذاء في الحشرات ٦٣٢
ب- مفصليات الأرجل الأخرى ذات الأهمية الطبية القليلة ٦٣٢
١- رتبة العنكبوتيات Araneida (العناكب الأصيلة) ٦٣٢
٢- رتبة المعتزلات Solpugidae (Solifugae) ٦٣٦
٣- رتبة العقربيات Scorpionida (العقارب الأصيلة) ٦٣٧
٤- رتبة الرجل ملماسيات Pedipalpida (العقارب السوطية) ٦٣٧
٥- طائفة شفويات الأرجل Chilopoda (فردية أزواج الأرجل) ٦٣٨
٦- طائفة مزدوجات الأرجل Diplopoda (مزدوجة أزواج الأرجل) ٦٣٨
الفصل الخامس: بعض الجوانب العملية في علم الحشرات الطبية والبيطرية ٦٤١
١- الأدوات المستخدمة في جمع الحشرات الطبية والبيطرية ٦٤١
٢- طرق جمع وحفظ ناقلات الأمراض ٦٤٩
٣- طرق جمع وحفظ الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية القليلة ٦٥٥
٤- التحضيرات المجهرية الكاملة لناقلات الأمراض وأجزاء فمها، ويرقات الذباب المسبب للتدويد ٦٥٦

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رقم الصفحة

٥- حصر الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية ٦٦٠
٦- التربية المعملية لبعض ناقلات الأمراض ٦٦٣
٧- تشريح ناقلات الأمراض لتحديد معدلات الإصابة ٦٦٧
٨- تحديد مصدر وجبة دم الناقلات ٦٧٢
٩- اختبار التألق المناعي للكشف عن الممرضات في ناقلات الأمراض ٦٧٣
١٠- حساب تركيز المبيد أو معدل الاستخدام ٦٧٥
١١- التعبير عن تركيز المبيد في التطبيقات الحقلية ٦٧٥
١٢- قياس فعالية المبيدات بعد تطبيقها على الحشرات الطبية ٦٧٨
١٣- التحليل الإحصائي للتقييم الحيوي للمبيدات المطبقة على الحشرات الطبية ٦٨١
ملحق: علم الحشرات الطبي الشرعي ٦٨٧
المراجع ٦٩٠

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المقـــــدمة

علم الحشرات الطبية والبيطرية هو العلم الذي يهتم بدور الحشرات فـــي إحـــداث المرض للإنسان والحيوان. ومع ذلك، يستعمل هذا المصطلح عادةً بمعنى أوسع ليدخل في اعتباره مفصليات أرجل أخرى ليست بحشرات، ولكنها ذات أهمية طبية وبيطريـــة تستحق الاعتبار، مثل الأكاروسات (الحلم mites والقراد ticks). ويركز علم الحشرات الطبية على تفشي المرض وآلية مكافحته، وليس على آلية مكافحة الناقـــل، حيـــث أن مكافحة الناقل هي أحد عناصر الحد من انتشار المرض؛ ولكنها ليست هي الأســـاس. فقد تنتشر بعض أنواع الحشرات أو مفصليات الأرجل الأخرى ذات الأهمية الطبيـــة، ولكن العوامل الأخرى قد لا تساعد على انتشار المرض، ومن ثم لا تكـــون مكافحـــة الناقل في مثل هذه الحالات ذات قيمة؛ بل إن معالجة الحالات المرضية كلما ظهـــرت تكون أكثر واقعية.

لقد عُرفت بعض الأنواع المصاحبة للإنسان synanthropic من أنواع معينة مـــن الحشرات مثل البراغيث والذباب والقمل وبين الصحة العليلة للإنـــسان مـــن عـــصورٍ قديمة. فالعديد من الطفيليات الخارجية الشائعة للإنسان قد أشـــير إليهـــا فـــي الكتـــب السماوية المقدسة كالتوراة والإنجيل والقرآن. ومع ذلك، لم يظهر أي دليل قاطع يتعلق بدور الحشرات، ومفصليات الأرجل الأخرى في انتقال المرض إلا في منتصف القـــرن التاسع عشر تقريباً فقط. على سبيل المثال، اكتشف فتشكينكو Fedtschkenko في عـــام ١٨٦٨ أن دودة غينيا *Dracunculus medinensis* قد اجتازت تطورها المبكر في أحـــد القشريات من جنس *Cyclops* (طائفة القشريات Crustacea، تحت طائفـــة مجـــدافيات الأرجل Copepoda)، وظهر أخيراً أن الإنسان يصبح مصاباً بشرب المـــاء المحتـــوي على هذه الحيوانات القشرية. وفي نفس العام، وجد ملنيكوف Melnikoff أكياساً فـــي حجم قملة الكلب، والتي أظهر لوكارت Leukart بعد ذلـــك أنهـــا للـــدودة الـــشريطية *Dipylidium caninum*، وأن عائلهـــا الأكثـــر شـــيوعاً، وهـــو برغـــوث الكلـــب *Ctenocephalides canis* وبرغوث القط *C. felis*، لم يكتشف إلا بعد حوالي عـــشرين

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الاكتشاف الذي أنجزه الطبيب وعالم الطفيليات باتريك مانسون Patrick Manson في ١٨٧٧، عندما كان يعمل في الصين، أن الدودة الفيلارية *Wuchereria bancrofti*، المسببة لداء الفيلاريا البنكروفتية، قد اجتازت تطوراً في بعوضة *Culex pipiens fatigans* (=*C. quinquefasciatus*). وقدم هذا الاكتشاف أول دليل حقيقي على أن مسبب المرض للإنسان قد اجتاز تطوراً في حشرة. وعليه، يمكن اعتباره بحق ممثلاً لميلاد علم الحشرات الطبية. وفي خلال الخمسين عاما التالية أو ما يقرب من ذلك عُرفت مجموعة متنوعة من الحشرات والقراد والحلم في تتابع سريع كناقلات أمراض للإنسان والحيوان على حدٍ سواء مثل الملاريا، ومرض النوم، والحمى الصفراء، والتيفوس، والطاعون، والحمى الراجعة. ولقد أدى التقدم السريع في تفهم كيفية انتشار هذه الأمراض إلى تطور الطرق المناسبة لمكافحتها.

بالرغم من أن علم الحشرات الطبية يُدرَّسُ في الغالب كموضوعٍ مستقلٍ، إلا أنه يجب أن لا ينفصل عن الناحيتين الطفيلية parasitological والسريرية clinical للأمراض. فيجب أن يعمل عالم الحشرات الطبية إلى جانب عالم الطفيليات مشخصاً الناقلات ومقدماً المعلومات عن أحيائيتها bionomics، وبيئتها، ومواسم تواجدها، وأماكن توالدها. وبمثل هذه المعلومات يكون عالم الحشرات الطبية قادراً على اقتراحٍ أنسب إجراءات المكافحة والطرق التي يمكن بها تقييم فاعليتها على عشيرة الناقل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الأول

مدخل عام للحشرات والعنكبيات

طائفة الحشرات Class Insecta هي أكبر طوائف شعبة مفصليات الأرجل Phylum Arthropoda من حيث عدد الأنواع. وفي المقابل، شعبة مفصليات الأرجل هي أكبر شعب المملكة الحيوانية. ويقدر عدد الأنواع الحشرية في العالم بـ ٧٠٦٥٢٤ نوع (ديلي وآخرون، ١٩٨٣). وتشارك الحشرات مفصليات الأرجل في الخصائص التالية: الجسم متماثل الجانبين ومعقل ومكسو بهيكل خارجي كيتيني، ويحمل عدد متفاوت من العقل أزواجاً من زوائد مفصلية تتحور وظيفياً في مناطق الجسم المختلفة. يوجد القلب في الجهة الظهرية ومزود بفتحات مزدوجة ومحاط بالتامور pericardium، وفراغ الجسم عبارة عن تجويف دموي haemocoele. يقع الحبل العصبي في الجهة البطنية وذي عقد عصبية. العضلات تقريباً كلها من النوع المخطط striated.

١- التعضي العام للحشرات General Organization of Insects

للحشرة اليافعة المثالية جسم مقسم ذو جليد cuticle خارجي، يتكون من مادة الكيتين chitin (مركب نيتروجيني عديدة التسكر) وبروتين. والجليد الخارجي لا يوفر فقط دعامة قوية وحماية للجسم، ولكنه يوفر أيضاً مساحة داخلية كبيرة لاتصال العضلات. وينقسم الجليد الخارجي إلى صليبات sclerites تنفصل عن بعضها بوصلات أو خطوط مرنة، ويمكن تحريكها بواسطة العضلات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ينقسم جسم الحشرة اليافعة إلى ثلاث مناطق رئيسية هي: الرأس، والصدر، والبطن (شكل ١). يحمل الرأس زوجاً من العيون المركبة، وعدد من العيون البسيطة قد يصل إلى ثلاث، وزوجاً من قرون الاستشعار، وأجزاء الفم التي تحيط بفتحة الفم. يتكون الصدر من ثلاث عقل، يحمل كل منها زوجاً من الأرجل، وقد تحمل العقلتين الثانية والثالثة زوجين من الأجنحة. ويتكون البطن من ما لا يزيد عن ١١عقلة ظاهرة، ويفتقد للزوائد فيما عدا زوج من القرون الشرجية والأعضاء التناسلية الخارجية التي قد توجد قرب الطرف.

تجويف الجسم، أو التجويف الدموي haemocoele، يمتلئ بالعضلات والأحشاء والدم (الهيموليمف haemolymph). تمتد القناة الهضمية (المعي) من فتحة الفم حتى فتحة الشرج عند نهاية البطن. وتنقسم القناة الهضمية إلى ثلاث مناطق هي: المعي الأمامي، والمعي الأوسط، والمعي الخلفي. وعند نقطة اتصال المعي الأوسط بالمعي الخلفي، توجد أنابيب ملبيجي الخيطية الشكل، وهي ذات وظيفة إخراجية. تفتح الغدد اللعابية المزدوجة أسفل الفم في قناة لعابية مفردة. ويتكون الجهاز العصبي المركزي من المخ الذي يوجد بالرأس، والحبل العصبي البطني المزود بعقد عصبية عقلية ويمتد بطول الجسم مع أعصاب إلى كل عقلة. يدور الهيموليمف بواسطة وعاء ظهري يتميز إلى القلب والأورطى. يوجد القلب في منطقة البطن ومقسم إلى غرف، أما الأورطى، فهو أنبوبي الشكل ويمتد في منطقتي الرأس والصدر. وينقسم تجويف الجسم بواسطة غشائين عرضيين هما الحاجز الظهري (العلوي)، والحاجز السفلي (البطني). توجد عناقيد كبيرة من الخلايا الدهنية تكون ما يسمى بالجسم الدهني، حيث يُختزن الفائض من الغذاء. ويوجد على جانبي كل من العقلتين الصدريتين الثانية والثالثة والعقل الثمان الأولى من البطن زوج من الثغور التنفسية تؤدي إلى القصبات الهوائية، والتي تنقل الأكسجين إلى الأنسجة الداخلية. يوجد الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي في منطقة البطن، وفي كلا الجنسين يفتح الجهاز التناسلي إلى الخارج بواسطة قناة أنبوبية مفردة تتصل بالأعضاء التناسلية الخارجية. وتفتح القناة الذكرية أسفل العقلة البطنية التاسعة وتكون محاطة بالقضيب الذي ينقل الحيوانات المنوية إلى الأنثى مباشرة. تفتح القناة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأنثوية عادةً أسفل العقلة البطنية الثامنة، ودائماً ما يكون للأنثى زوائد متخصصة على العقلتين البطنيتين الثامنة والتاسعة، تدعى آلة وضع البيض ovipositor، لوضع البيض.

٢- الأجنحة في الحشرات Insect Wings

سنولي هنا اهتماماً خاصاً لجناح الحشرة، حيث أن الأنظمة الأولى لتصنيف الحشرات قائمة على أساس خصائص الجناح، بالإضافة إلى أجزاء الفم والتحول. فنظام ترتيب العروق في الجناح مميَّز جداً لمعظم الأنواع، وفي البعض منها يعمل جزء فقط من الجناح كمفتاح في تصنيف الأنواع. على سبيل المثال، في رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera، تصنف الشيزوفورا Schizophora (ذات الدَرْز الجبهي frontal suture) إلى القلنسويات Calypteratae (ذات القلنسوة calypter) أو اللاقلنسويات Acalypteratae (عديمة القلنسوة). والقلنسوة calypter هي فص غشائي يوجد عند اتصال الجناح بجسم الحشرة. وأحد هذين الفصين يتصل بجدار الصدر، ومن ثم يسمى بالفص الغشائي الصدري أو القلنسوة الصدرية thoracic calypter (الفص السفلي)، والفص الآخر يتصل بقاعدة الجناح ويسمى بالفص الغشائي الجناحي أو القلنسوة الجناحية calypter alar (الفص العلوي).

تحتوي الحشرات المجنحة على زوجين من الأجنحة يتمفصلان في العقلتين الصدريتين الثانية والثالثة. ويتخذ الجناح عموماً شكل المثلث، حيث أنه يتكون من ثلاث حافات تحصر فيما بينها ثلاث زوايا. والحافات هذه هي الحافة الأمامية أو الضلعية costal، والحافة الخارجية أو القمية apical، والحافة الداخلية (الدبرية anal). وعموماً يختلف الجناح الأمامي والخلفي عن بعضهما في الحجم، فالجناح الأمامي في بعض الرتب كذباب مايو Ephemeroptera، والعديد من حرشفيات الأجنحة Lepidoptera، وغشائيات الأجنحة Hymenoptera؛ يكون أكبر من الجناح الخلفي. وعلى العكس، في غمديات الأجنحة Coleoptera، ومستقيمات الأجنحة Orthoptera، والبلاتوديا Blattodea؛ يكون الجناح الأمامي ضيقاً ويعمل كغطاء للجناح الخلفي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأعرض والذي ينثني كالمروحة تحت الجناح الأمامي. في الرعاشيات Odonata (تحت رتبة زيجوبتيرا Zygoptera)، ومتساويات الأجنحة Isoptera، ومعرقات الأجنحة Neuroptera؛ يكون الجناحان الأماميان والخلفيان متساويان. في ثنائيات الأجنحة Diptera، يُختزل الجناحان الخلفيان إلى دبوسي توازن halters، وهما تركيبان صولجانيان الشكل ويشبه كل منهما حديدة رفع الأثقال؛ وعلى هذا فالذباب الحقيقي يحتوي فقط على زوج واحد من الأجنحة وهو الزوج الأمامي.

هناك اختلافات في تركيب الجناح بين رتب الحشرات المختلفة، حيث تكون لكل رتبة تقريباً الخصائص المميِّزة لأجنحة أعضائها. على سبيل المثال، في رتبة متجانسات الأجنحة Homoptera، يكون الزوجان من الأجنحة شفافان ومتجانسان في القوام. وفي رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera، يتغلظ الجزء القاعدي فقط من الجناح الأمامي، بينما يبقى الجزء الأمامي شفافاً؛ ولذا يسمى هذا الجناح بالجناح نصف الغمدي hemelytron. وفي رتبة غمديات الأجنحة، يصبح الجناح الأمامي متغلظاً وذو ملمس قرْني horny، ولذا يسمى بالجناح الغمدي elytron. وفي رتبة مستقيمات الأجنحة ورتبة البلاتوديا، يصبح الجناح الأمامي سميكاً وذو ملمس جلدي، ولذا يسمى بالجناح الجلدي tegmina. وفي رتبة معرقات الأجنحة Neuroptera، يبقى الجناح شفافاً ولكن تكثر به العروق الطولية والعرضية مكوناً شبكة. وفي رتبة حرشفيات الأجنحة، يُغطى الجناح بعدد كبير من الحراشف المختلفة الحجم والشكل واللون.

وتعريق venation الجناح هو أحد العناصر المهمة في تصنيف الحشرات، وذلك بسبب التباين الكبير في هذه الخاصية والاعتماد عليها في تعريف الفصيلة Family، والجنس Genus، وأحياناً النوع Species. فالعروق هي تراكيب جوفاء تشبه الأضلع وتعطي قوة للجناح. وقد صمم كل من كومستوك Comstock ونيدهام Needham النمط الأساسي لتعريق الجناح في الحشرات (شكل ٢) كما يلي: يتكون نظام العروق الافتراضي من عروق طولية وأخرى مستعرضة. العرق الطولي الأول هو الضلعي Costa (C) ويكون ملاصقاً للحافة الضلعية للجناح ومكوناً لها فعلاً ويمتد إلى الحافة الخارجية دون تفرع. العرق الثاني هو تحت الضلعي Subcosta (Sc)، ويقع أسفل

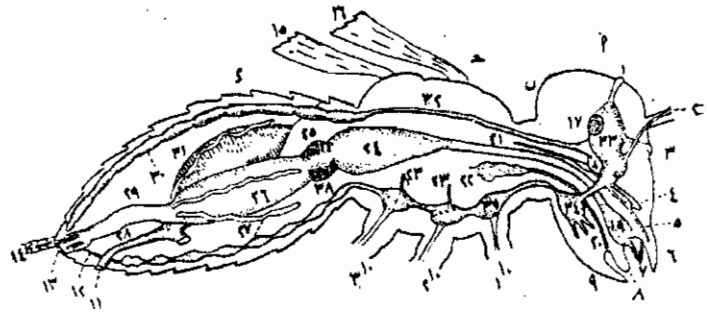
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

العرق الضلعي ويتفرع بالقرب من الحافة الخارجية للجناح إلى فرعين هما (Sc$_2$) & (Sc$_1$). العرق الثالث هو الكعبري Radius (R)، وهو عرق سميك ويتفرع إلى فرعين رئيسيين هما (R$_1$) الذي يمتد إلى الحافة الخارجية دون تفرع، والقاطع الكعبري Radial sector (Rs) الذي يتفرع مرتين متتاليتين بحيث يكون له عند الحافة الخارجية أربعة أفرع (R$_2$، R$_3$، R$_4$، R$_5$). بعد ذلك، يأتي العرق الوسطى Median (M) الذي يتفرع أيضاً مرتين متتاليتين بحيث يكون له عند الحافة الخارجية أربعة أفرع (M$_1$، M$_2$، M$_3$، M$_4$). يتفرع العرق الزندي Cubitus (Cu) إلى فرعين هما(Cu$_1$) & (Cu$_2$)، ويتفرع (Cu$_1$) عند الحافة الخارجية إلى فرعين هما (Cu$_{1a}$) & (Cu$_{1b}$)، بينما يمتد (Cu$_2$) إلى الحافة الخارجية دون تفرع. وفي مؤخرة الجناح تأتي مجموعة من العروق المتشابهة غير المتفرعة والمتتالية خلف بعضها البعض وكل منها مستقل بذاته، وتسمى بالعروق الدبرية Anal (A)؛ وعددها عادةً من ٣-٤(1A، 2A، 3A، 4A).

العروق المستعرضة هي عروق تصل بين العروق الطولية، ويسمى العرق المستعرض تبعاً للعرقين الطوليين الذين يربطهما بعضهما البعض، أو تبعاً لاسم العرق الطولي الواقع أمامه. على سبيل المثال، العرق الكعبري المستعرض (r) يصل بين العروق الكعبرية الطولية، والعرق الكعبري الوسطى المستعرض (r-m) يصل بين العروق الكعبرية والوسطى الطولية، والعرق الوسطى الزندي المستعرض (m-cu) يصل بين العروق الوسطى والزندية الطولية.

يحدث الانحراف عن النظام الأولي أو الافتراضي للتعريق بطريقتين هما: الاختزال أو الإضافة. في كثير من الحشرات يكون عدد العروق أقل مما في النظام الافتراضي، ويحدث الاختزال بضمور أحد العروق أو اندثاره كليةً أو ضمور فرع أو أكثر من فروعه، أو بالتحام العروق المتجاورة مع بعضها البعض. في الحالات التي يحدث فيها الالتحام تكتب العروق الملتحمة موصولة بعلامة (+). أما في الحالات التي يزيد فيها عدد العروق على العدد الأقصى فينشأ هذا إما بزيادة عدد فروع أحد العروق الأصلية وإما بتكون عروق طولية ثانوية بين العروق الأصلية. ولم يحدث قط أن ازداد عدد العروق الأصلية.

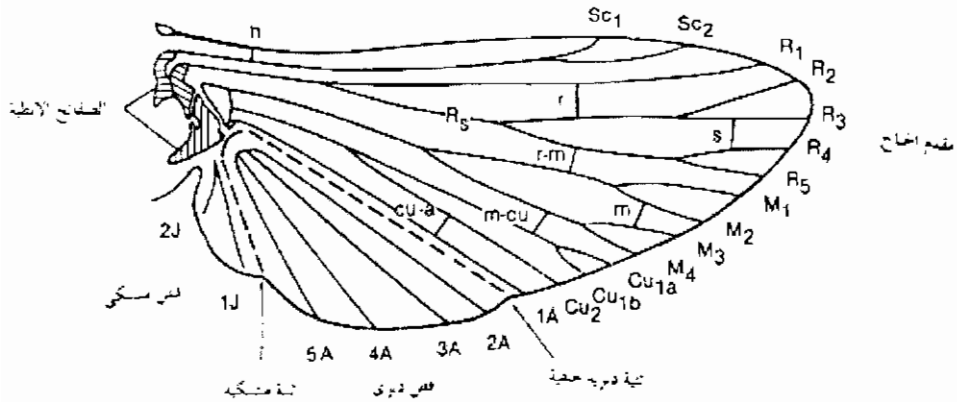
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



أ- رأس. ب- عنق. جـ- صدر. د- بطن

١- عين بسيطة جانبية. ٢- عصب قرن الاستشعار. ٣- عين بسيطة وسطى.
٤- عقدة عصبية جبهية. ٥- عصب الشفة العليا. ٦- شفة عليا.
٧- فك علوي ٨- فك سفلي. ٩- شفة سفلى.
١٠- ١٠١، ١٠٢، ١٠٣أرجل. ١١- فتحة تناسلية. ١٢- عصب القرن الشرجي.
١٣- إست. ١٤- قرن شرجي. ١٥- جناح خلفي.
١٦- جناح أمامي. ١٧- طرف مقطوع للفص البصري. ١٨- عقدة عصبية مريئية.
١٩- بلعوم. ٢٠- قناة لعابية. ٢١- مرئ.
٢٢- غدة لعابية. ٢٣، ٢٣١- أعصاب جناحية. ٢٤- حوصلة.
٢٥- قانصة. ٢٦- معدة. ٢٧- أنبوبة ملبيجي.
٢٨- قناة تناسلية. ٢٩- معي خلفي. ٣٠- قلب.
٣١- غدة تناسلية (منسل). ٣٢- أورطى (أبهر). ٣٣- مخ.
٣٤- عقدة عصبية تحت مريئية. ٣٥، ٣٦، ٣٧- عقد عصبية صدرية. ٣٨- أول عقدة عصبية بطنية.

شكل ١: التعضي العام للحشرة.



شكل ٢: نظام التعريق الافتراضي في جناح الحشرة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تُقسّم العروق الجناح إلى مساحات تسمى خلايا cells، وقد تكون خلية مغلقة closed إذا كانت محاطة من جميع الجوانب بالعروق؛ أو تكون مفتوحة open إذا كانت تمتد إلى الحافة. وفي نظام التسمية الذي ابتكره كومستوك ونيدهام، انشقت أسماء الخلايا من العروق التي تكون ضلوعها الخارجية. وهناك مجموعتان من الخلايا هما: الخلايا القاعدية basal والخلايا الطرفية distal. وتحد الأولى السوق الأصلية للعروق الرئيسية، بينما تحد الثانية فروع العروق المتشعبة. وعلى ذلك، تقع الخلية (r) خلف الساق الأصلية للعرق الكعبري بالقرب من قاعدة الجناح، في حين تسمى الخلية التي تقع خلف الفرع الأول للعرق الكعبري بـ (r_1) وعند انطباق عرقين على بعضهما البعض تتلاشى الخلية التي كانت موجودة بينهما. وكثيراً ما تتداخل خليتان أو أكثر إحداهما مع الأخرى نظراً لاضمحلال العرق أو العروق التي تفصل بينهما. وفي هذه الحالة يرمز للخلية المركبة بمجموعة من الاختصارات المستعملة للخلايا المستقلة قبل تداخلها. فمثلاً الخلية التي تنشأ من اندماج الخليتين (r، m) تسمى بـ (m+r). وتظهر فائدة هذا النظام البسيط، على سبيل المثال، في حالة الخلية القرصية discal. وقد استعمل هذا الاصطلاح في أربع رتب منفصلة من الحشرات على الأقل وكان يشير إلى خلية مختلفة في كل حالة.

٣- التحول في الحشرات Insect Metamorphosis

يُعَرَّف التحول بأنه سلسلة من التغيرات التي تطرأ على حجم وشكل وتركيب الحشرة منذ الفقس وحتى بلوغها الطور اليافع. وجميع رتب الحشرات، فيما عدا رتبة أوليات الذنب Protura، من ذوات التطور السطحي epimorphosis، أي أن عدد حلقات الجسم يكون مكتملاً عند الفقس. وتختلف رتبة أوليات الذنب من هذه الناحية، حيث أنها تنمو عن طريق ما يسمى بالتطور النهائي anamorphosis؛ وفيه يتم إضافة حلقات الجسم بعد الفقس. في العمر الحوري الأول يتكون البطن من تسع حلقات تضاف إليها حلقات أخرى في الأعمار الحورية المتتابعة حتى يصبح عدد حلقاتها ١٢ حلقة عند وصولها إلى الطور اليافع.

وخلال تحول الحشرة يمر جدار الجسم بدورات متكررة من الإنسلاخات في أثناء حياة الحشرة. وقد يكون عدد الإنسلاخات من القلة بحيث يصل إلى ٤ أو ٥ انسلاخات، وقد يزيد حتى يصل إلى ٣٠ انسلاخاً. وفي أثناء الانسلاخ يستطيع الهيكل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الخارجي للجسم أن يزداد في الحجم أو أن يغير من تركيبه. ولا تكون أعضاء الأجهزة الأخرى من الجسم مرتبطة ارتباطاً واضحاً بالانسلاخ ولكن التغير الذي يتم في حجمها ونظامها يقع تحت سيطرة نفس الهرمونات التي تتحكم في الانسلاخ. وتسمى المدة بين كل انسلاخين متتاليين بالفترة stadium، وتسمى الحشرة الناتجة بعد كل انسلاخ بالعمر instar أو المظهر form؛ والحشرة الفاقسة من البيضة يقال عنها أنها في عمرها أو مظهرها الأول first instar.

وللحشرات عموماً ثلاثة طرز من التحول يمكن تحديدها على أساس الدرجة التي يتطور فيها الطور غير الناضج إلى الحشرة اليافعة. وطرز التحول هذه هي: طراز الحشرات عديمات التحول Ametabolous، وطراز الحشرات ناقصات التحول Hemimetabolous، وطراز الحشرات تامات التحول Holometabolous. في حالة الحشرات عديمات التحول لا يحدث للطور غير اليافع (الحورية) أية تغيرات، أثناء نموه من عمر إلى عمر عند وصوله للطور اليافع، سوى أنه يزداد قليلاً في الحجم مع نضج الأعضاء التناسلية الخارجية. ويوجد هذا الطراز من التحول في جميع رتب الحشرات الأولية عديمات الأجنحة (رتبة القافزات بالذنب Collembola، رتبة ثنائيات الذنب Diplura، ورتبة شعريات الذنب Thysanura، ورتبة عتيقات الفكوك Archeognatha). وبعد بلوغ حشرات هذه الرتب الطور اليافع، فإنها تستمر في الانسلاخ في دورات معلومة حتى تموت.

يتضمن التحول الناقص تغيراً جزئياً للحشرة من الطور غير اليافع (الحورية) حتى الطور اليافع. وغالبية التغير الملحوظ في مثل هذا الطراز من التحول يكون في ظهور الأجنحة وأعضاء التناسل الخارجية. وللحوريات غالباً هيكل خارجي مكتمل النمو وأرجل وأجزاء فم وقرون استشعار وأعين مركبة (فيما عدا في رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera) وعيون بسيطة وقرون شرجية. وتظل هذه التراكيب كما هي دون تغير يذكر حتى الطور اليافع. ويتم التغير في الشكل تدريجياً حتى آخر انسلاخ (لذا يسمى أحياناً بالتحول التدريجي أو صغيرات التحول Paurometabola). وفي كل عمر حوري متعاقب يقترب الشكل من الطور اليافع وتوجد الأجنحة على هيئة وسائد pads خارجية على ظهر العقلتين الصدريتين الثانية والثالثة، ثم تتمدد كثيراً بعد الانسلاخ الأخير. والتحول الناقص هو من سمات الحشرات قديمات الأجنحة Palaeoptera وجميع الحشرات خارجيات الأجنحة تقريباً. ومعظم الحشرات خارجيات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأجنحة تعيش حورياتها وأطوارها اليافعة في نفس المواطن وتتغذى على نفس الطعام- أي أن لها نفس طراز أجزاء الفم. وفيما عدا الأجنحة وأعضاء التناسل الخارجية، فإن التغير في الشكل يكون طفيفاً حتى تمام النضج. من ناحية أخرى، تعيش حوريات رتبة الرعاشيات Odonata، ورتبة الزلوليات (ذباب مايو) Ephemeroptera، ورتبة مطبقات الأجنحة Plecoptera (ذباب الأحجار) في الماء، في حين أن أطوارها اليافعة هوائية. وعليه، فإن التغير في الشكل هنا يكون ملحوظاً فهو يشمل الخياشيم وتحور أجزاء الفم، فضلاً عن نشوء الأجنحة والتركيب الجديد للجسم. ولذا تسمى الحوريات هنا بالجنيات naiads (الحوريات المائية)؛ ويسمى التحول في هذه الرتب أحياناً بالتحول غير المتجانس Heterometabola.

تتوقف جميع رتب الحشرات المجنحة عن الانسلاخ بعد بلوغها مرحلة الطور اليافع. فضلاً عن ذلك فإن الأجنحة التامة التركيب تكون قاصرة على الطور اليافع في كل الحشرات المجنحة، فيما عدا رتبة ذباب مايو. في هذه الرتبة تنسلخ الحوريات إلى الطور دون اليافع subimago، وهو طور مجنح شبيه بالطور اليافع ولكنه غير ناضج جنسياً. وبعد حياة هوائية قصيرة ينسلخ الطور دون اليافع المجنح إلى الطور اليافع المجنح الناضج جنسياً.

في حالة الحشرات تامات التحول يطلق على الطور غير الناضج باليرقة، وهي تمر بعدة تغيرات نسيجية قبل أن تصل إلى مرحلة النضج الجنسي. وجميع الحشرات داخليات الأجنحة وبصفة استثنائية بعض الحشرات خارجيات الأجنحة [رتبة هدبيات الأجنحة Thysanoptera، وبعض فصائل رتبة متجانسات الأجنحة Homoptera (فصيلة الذباب الأبيض Aleyrodidae وذكور الحشرات القشرية Coccidae)] هي حشرات تامات التحول. فاليرقة تنسلخ عن طور خامل ظاهرياً لا يتغذى هو طور العذراء الذي ينسلخ بدوره متحولاً إلى الطور اليافع. وقبيل نهاية الطور اليرقي تتوقف اليرقة عن التغذية، وتسمى في هذه الحالة العذراء التمهيدية pharate pupa. وتسمى عملية الانسلاخ التي تسبق الدخول في طور العذراء بالتعذر pupation (تكوُّن العذراء). وفي خلال التعذر وكذلك في فترة طور العذراء تُهدم أنسجة اليرقة كلياً أو جزئياً وتستبدل بأنسجة الطور اليافع. تنمو الأجنحة بسرعة من خلال أكياس الأجنحة الموجودة في الجليد العذري. وداخلياً تتكشف differentiate كل من القناة الهضمية والجهاز العصبي، كذلك يتحول وينمو الهيكل الداخلي للجسم وتتوزع العضلات في وضعها النهائي ويتم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ربطها. وبعد الانسلاخ العذري النهائي يتم فرد الأجنحة بواسطة ضغط الدم ويتبع هذا الانسلاخ أحياناً إفراز سائل خاص يسمى العِقْي meconium.

٤- طرز اليرقات في الحشرات Types of Insect Larvae

تُعرف ثلاثة طرز ليرقات الحشرات، حسب درجة نمو اليرقة، وهي: طراز اليرقات عديدات الأرجل polypod، وطراز اليرقات قليلات الأرجل oligopod، وطراز اليرقات عديمات الأرجل apodous. اليرقات عديدات الأرجل أسطوانية الشكل eruciform، وسفليات الفكوك hypognathous، والأرجل الصدرية قصيرة، ولها خمسة أزواج من الأرجل البطنية الأولية prolegs أو الكاذبة (على العقل البطنية ٣، ٤، ٥، ٦، ١٠)، والزوائد الذيلية مختزلة أو غير موجودة، وقرون الاستشعار ضعيفة النمو، والبطن مكون من ١٠حلقات. ومن أمثلتها يرقات رتبة حرشفيات الأجنحة (شكل ٣ أ).

في اليرقات قليلات الأرجل تكون الأرجل الصدرية موجودة، ولكن الأرجل البطنية غائبة، والرأس كاملة النمو. وينقسم هذا الطراز إلى تحت طرازين هما: تحت طراز كمبودية الشكل Campodeiform، وتحت طراز جعلية الشكل scarabaeiform. في اليرقات الكمبودية الشكل يكون الجسم منبسطًا وذو جدار صلب، وأجزاء الفم كاملة والأرجل الصدرية طويلة جيدة النمو وأحياناً توجد بعض الزوائد الذيلية، وحلقات الجسم متميزة، وقرون الاستشعار جيدة النمو، واليرقات نشيطة وغالباً ما تكون مفترسة. ومن أمثلتها يرقات فصيلة الكمبوديدي Campodeidae (رتبة ثنائيات الذنب Diplura)، التي اشتق منها الاسم؛ ويرقات رتبة معرقات الأجنحة Neuroptera (شكل ٣ ب). اليرقات الجعلية الشكل هي مرحلة انتقالية ما بين اليرقات عديدات الأرجل واليرقات الكمبودية الشكل، حيث تأخذ الشكل الأسطواني أيضاً، وإنما تكون مقوسة على شكل حرف C. جدار الجسم أقل صلابة من اليرقات الكمبودية الشكل، كذلك الأرجل الصدرية أقل نمواً منها. تعيش في التربة على المواد المتحللة، أو على الأجزاء النباتية، أو قد تنخر في الأخشاب. من أمثلتها يرقات الفصيلة الجعلية Scarabaeidae، التي اشتق منها الاسم، والتي تدعى بالنباشات البيضاء white grubs (شكل ٣ جـ).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تعرف اليرقات عديمات الأرجل بالدودية الشكل vermiform. وهي يرقات ضعيفة التصلب، وينقصها زوائد الحركة، والجسم رخو وأعضاء الحس محدودة وقليلة الحركة. تنتمي معظم يرقات البراغيث ويرقات بعض الخنافس الناخرة للأخشاب لهذا الطراز. وينقسم هذا الطراز من اليرقات إلى ثلاثة تحت طرز أخرى تبعاً لدرجة نمو الرأس وهي: تحت طراز عديمات الرؤوس acephalous، وتحت طراز نصفيات الرؤوس hemicephalous، وتحت طراز حقيقيات الرؤوس eucephalous. في اليرقات عديمات الرؤوس تكون الرأس غير موجودة، وهي مميزة فقط لذباب السيكلورافا Cyclorrhapha (دائريات الشق) (شكل ٣ د). أما في اليرقات نصفيات الرؤوس، تكون علبة الرأس مختزلة وغير متصلبة من الخلف، وتنسحب عادةً داخل الصدر، وتتحرك الفكوك العلوية في مستوى أقرب ما يكون إلى المستوى الرأسي. يوجد تحت الطراز هذا، على سبيل المثال، في ذباب الأورثورافا Orthorrhapha (مستقيمات الشق) (شكل ٣ هـ). في اليرقات حقيقيات الرؤوس تكون علبة الرأس متصلبة، وذات فكوك علوية تتحرك في مستوى أفقي، كما هو الحال في ذباب النيماتوسيرا Nematocera (خيطية أو طويلة قرون الاستشعار) (شكل٣ و).

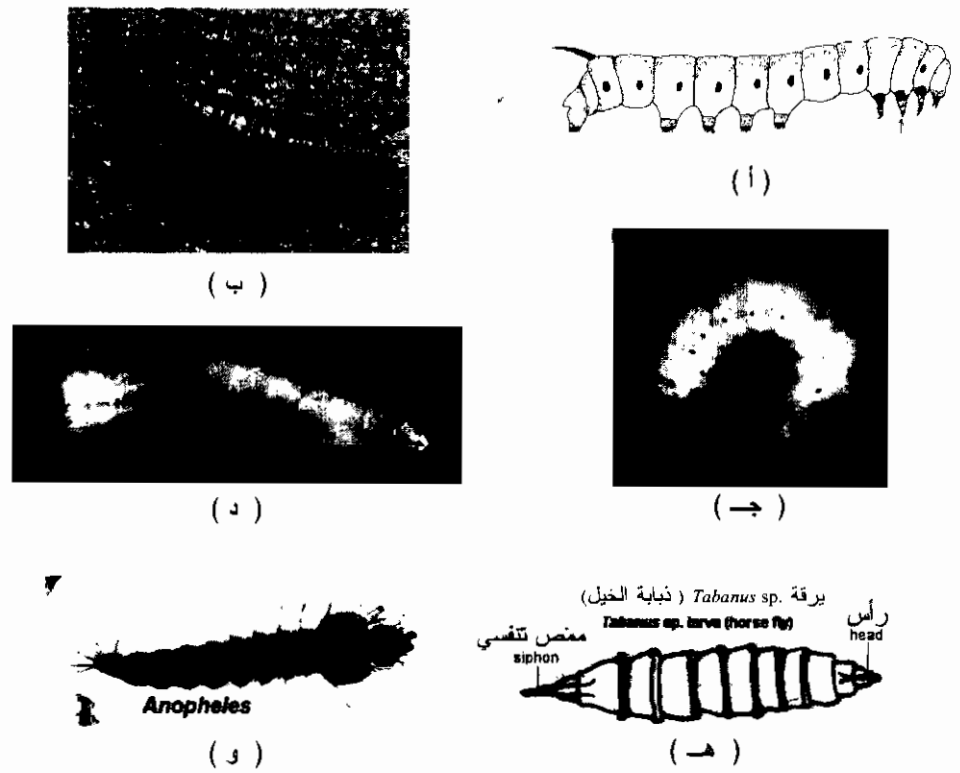
٥- طرز العذارى في الحشرات Types of Insect Pupae

تنقسم العذارى في الحشرات، حسب وجود أو غياب الفكوك المتحركة، إلى طرازين هما: طراز العذارى ذات أجزاء الفم المتحركة decticous، وطراز العذارى ذات أجزاء الفم غير المتحركة adecticous. في العذارى ذات أجزاء الفم المتحركة تكون الفكوك قوية نسبياً ومتمفصلة، وتستعمل من قبل الحشرات اليافعة المحبوسة في تمزيق الشرنقة أو في إحداث ثغرة في جدار الخلية العذرية ليتسنى لها الخروج. وعذارى هذا الطراز دائماً حرة exarate- بمعنى أن الزوائد غير ملتصقة بالجسم. وهي توجد، على سبيل المثال، في حشرات رتبة معرقات الأجنحة (شكل ٤ أ).

في العذارى ذات أجزاء الفم غير المتحركة، تكون الفكوك غالباً مختزلة. أيضاً قد تكون بعض عذارى هذا الطراز من النوع الحر، على سبيل المثال رتبة غشائيات الأجنحة (شكل ٤ ب). وعلى العكس، قد تكون الزوائد ملتصقة بالجسم بواسطة سائل الانسلاخ لآخر عمر يرقي؛ وتدعى العذارى في هذه الحالة بالعذارى المكبلة obtect. ومن ثم، لا يمكن فصل الزوائد عن الجسم، ولا يدل على وجودها سوى وجود خطوط

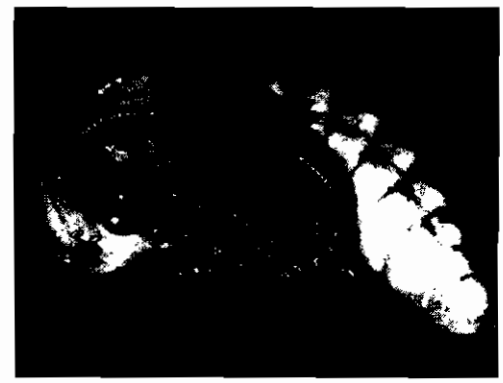
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

على جسم العذارى. تحتمي غالبية العذارى المكبلة في شرنقة وتوجد،على سبيل المثال، في بعض أنواع رتبة حرشفيات الأجنحة (تحت رتبة ديتريسيا Ditrysia وتحت رتبة مونوتريسيا Monotrysia) (شكل ٤ جـ). من ناحية أخرى، في حشرات رتبة ثنائيات الأجنحة (سيكلورافا أو دائريات الشق Cyclorrhapha) تكون العذارى حرة، غير أنها تكون حبيسة الجليد اليرقي الأخير الذي لا ينفصل عن اليرقة، وإنما يتصلب ليكون الغلاف العذرى puparium البرميلي الشكل. وعلى هذا، تسمى العذارى بالعذارى المستورة coarctate (شكل ٤ د). ولا يمكن فصل العذارى المستورة عن الغلاف العذرى، كما هو الحال في فصل العذارى المكبلة عن الشرانق.



شكل ٣: طرز اليرقات في الحشرات. (أ) اليرقات عديدات الأرجل- الفراشات (السهم يشير إلى الأرجل الصدرية)، (ب) اليرقات قليلات الأرجل (الكمبوديات) - أسد المن. (جـ) اليرقات قليلات الأرجل (الجعلية) - الجعال. (د) اليرقات عديمات الأرجل (عديمات الرؤوس) - الذبابة المنزلية، (هـ) اليرقات عديمات الأرجل (نصفيات الرؤوس) - ذبابة الخيل، (و) اليرقات عديمات الأرجل (حقيقيات الرؤوس) - البعوض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(أ)

(ب)

(جـ)

(د)

شكل ٤: طرز العذارى في الحشرات. (أ) العذارى ذات أجزاء الفم المتحركة - الحرة، معرقات الأجنحة (أسد المن). (ب) العذارى ذات أجزاء الفم غير المتحركة - الحرة، نحل العسل. (جـ) العذارى ذات أجزاء الفم غير المتحركة - المكبلة، الفراشات. (د) العذارى ذات أجزاء الفم غير المتحركة – الحرة - المستورة، السيكلورهافا.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦- تصنيف الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية

إن عالم الحشرات الطبية لا بد وأن يكون قادراً على وضع الحشرة الناقلة للمرض، التي في متناول يديه، في مكانها التصنيفي الصحيح؛ على الأقل في الرتبة والفصيلة. ولتحديد الرتبة التي تنتمي إليها الحشرة، لابد وأن يكون هناك دراية بتعريق وتركيب الجناح (إذا كان موجوداً)، وطراز أجزاء الفم، وطراز التحول. وسنذكر الصفات العامة لرتب الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية والفصائل التابعة لها، وقد اتبع هنا تصنيف ديلي وآخرون (١٩٨٣).

٦,١- رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera (الذباب الحقيقي)

حشرات هذه الرتبة تعرف بالذباب الحقيقي true flies ، وهي ذات زوج واحد من الأجنحة (الأمامي)، أما الجناحان الخلفيان فقد تحورا إلى دبوسي توازن balancers or halters. الصدران الأمامي والخلفي مختزلان ويندمجان مع الصدر الأوسط الكبير. ينقسم الصدر الأوسط بواسطة دروز sutures مستعرضة إلى ثلاث مناطق هي الدرع الأمامي (قبل الدرع) prescutum والدرع scutum والدريع scutellum (شكل ٥). أجزاء الفم من النوع الثاقب الماص أو المرتشف وتكون عادةً على شكل خرطوم لامتصاص الغذاء السائل. العيون المركبة كبيرة والعيون البسيطة عادةً ثلاث، والرسغ مكون من ٥ عقل. اليرقات عادةً عديمة الأرجل وأحياناً يكون لها أرجل كاذبة، ومحفظة الرأس متصلبة كحلقة مميزة أو غير مميزة، والصدر عادةً غير مميز عن البطن، وقرون الاستشعار مختزلة أو غائبة، والبطن يكاد يكون دائماً بدون أقلام شرجية أو قطع ذيلية. العذارى مكبلة، وأجزاء فمها غير متحركة، أو حرة وتوجد داخل الغلاف العذري المتصلب. تنقسم هذه الرتبة إلى تحت رتبتين هما تحت رتبة نيماتوسيرا Nematocera (طويلة قرون الاستشعار) وتحت رتبة براكيسيرا Brachycera (قصيرة قرون الاستشعار).

٦,١,١- تحت رتبة (رُتَيْبة) نيماتوسيرا Nematocera (طويلة أو خيطية قرون الاستشعار)

قرون الاستشعار مكونة من ٦-١٤ عقلة أو أكثر، وهي دائماً خيطية أو قلادية الشكل ومتماثلة، وغالباً ما تكون أطول من الرأس والصدر، والأريستا غائبة. الملامس

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفكية طويلة ومرتخية ومكونة من ٣- ٥ عقل. الأجنحة عادةً بدون خلايا قرصية، والعرقان Cu_1 و 2A متميزان عن بعضهما البعض ولا يتقاطعان أبداً. لليرقات رأس كاملة النمو ومتصلبة وذات أجزاء فم قارضة وفكوكها العلوية تتحرك أفقياً. العذراء مكبلة وليست محاطة بالغلاف العذري.

٦,١,١,١- فصيلة كيوليسيدي Culicidae (البعوض)

الأجنحة بها على الأقل ٩ عروق طولية تصل إلى الحافة (شكل ٦). الخرطوم طويل ويمتد إلى ما بعد درقة الرأس clypeus. الحراشف موجودة على عروق وحافات الجناح وعادةً على الجسم. قرون الاستشعار ريشية plumose في الذكور وأشعرية pilose في الإناث.

٦,١,١,٢- فصيلة سيميوليدي Simuliidae (الذباب الأسود)

ذباب داكن اللون ونادراً ما يكون طوله أكثر من ٣ ملم، والأجنحة عريضة وبيضاوية وذات فص خلفي كبير، والعروق الأمامية تكون دائماً أقوى كثيراً من العروق الخلفية الضعيفة (شكل٧). طول قرون الاستشعار في طول الرأس، والصدر أحدب، والأرجل قصيرة وسميكة.

٦,١,١,٣- فصيلة سايكوديدي Psychodidae، تحت فصيلة (فُصَيِّلة) فليبوتومينى Phlebotominae (ذباب الرمل الفاصد)

الأجنحة عادةً غزيرة الشعر وبيضاوية وضيقة وتتميز بأنها تُحمل عمودية فوق الجسم وإلى الخارج وقت الراحة. العرق الكعبري (R) عادةً به ٥ أفرع، والتفرع الذي يفصل العرقين R_{2+3} و R_4 يوجد تقريباً عند منتصف الجناح. لا يوجد عروق مستعرضة باستثناء قرب قاعدة الجناح (شكل ٨).

٦,١,١,٤- فصيلة سيراتوبوجونيدي Ceratopogonidae (الهاموش الواخز)

العرق الكعبري (R) يتقاطع مع الحافة الضلعية للجناح قرب نقطة الوسط ودائماً أقوى من العروق الخلفية، والعرق الوسطى (M) دائماً متفرع (شكل ٩). الصفيحة الظهرية الخلفية مستديرة، والرأس مستديرة للخلف، ووسائد الأرجل غائبة. قرون الاستشعار عادةً مكونة من ١٥عقلة، وأجزاء الفم بها فكوك علوية ومهيأة للثقب، والأرجل متوسطة الطول.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,١,٢- تحت رتبة (رُتَيْبة) براكيسيرا Brachycera (قصيرة قرون الاستشعار)

تشكل الغالبية العظمى من أنواع الذبابيات. قرون الاستشعار قصيرة (أقل من ٦عقل) وأقصر من طول الرأس والصدر، والعقلة الأخيرة من قرن الاستشعار طويلة وتحمل شوكة طرفية أو جانبية تدعى بالأريستا arista. الملامس الفكية مكونة من عقلة إلى عقلتين. الأجنحة بها خلايا قرصية (أورثورافا Orthorrhapha) أو عديمة الخلايا القرصية (سيكلورافا Cyclorrhapha)، وتضيق الخلية الخلفية قبل حافة الجناح. لليرقة رأس غير كاملة النمو أو أثرية وتنسحب عادةً في الصدر، وأجزاء الفم ممثلة بخطاطيف فمية متخصصة والفكوك العلوية تتحرك رأسيا. تنقسم تحت الرتبة هذه إلى قسمين divissions هما قسم أورثورافا Orthorrhapha (مستقيمات الشق)، وقسم سيكلورافا Cyclorrhapha (دائريات الشق). ويصعب التمييز بين هذين القسمين عن طريق صفات الحشرة اليافعة، ولكن يمكن التمييز بينهما عن طريق صفات اليرقات والعذارى. معظم الصفات المورفولوجية لأورثورافا تشير إلى أنها وسط بين النيماتوسيرا والسيكلورافا. يتميز قسم أورثورافا باليرقات نصفيات الرؤوس hemicephalous والفكوك العلوية التي تتحرك رأسيا، والعذارى المكبلة (الاستثناء حرة مستورة في فصيلة Stratiomyidae). أما في قسم سيكلورافا، فتكون اليرقات عديمات الرؤوس acephalous وبدون فكوك علوية، والعذراء حرة – مستورة، ومحبوسة داخل الغلاف العذري المتصلب. تنقسم سيكلورافا بعد ذلك إلى سلسلتين series هما: سلسلة شيزوفورا Schizophora (ذات الدَرْز الجبهي frontal suture)، وسلسلة أشيزا Aschiza (عديمة الدَرْز الجبهي). والدَرْز الجبهي هو الذي يحيط بالكيس الجبهي ptilinum، والذي يساعد الذباب على الخروج من الجليد العذري، ويأخذ شكل حرف U مقلوبة. وفصائل شيزوفورا ذات الأهمية الطبية، فيما عدا ذباب العين كلوروبيدي Chloropidae، توجد جميعها في فوق فصيلة مسكويديا أو الذبابيات Muscoidea. بعد ذلك تقسم شيزوفورا إلى تحت سلسلتين هما تحت سلسلة اللاقلنسويات Acalyptratae وتحت سلسلة القلنسويات Calyptratae. والقلنسوة calypter هي ثنية قاعدية صغيرة أو فص في الحافة الخلفية للجناح تغطي دبوس التوازن.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,١,٢,١- قسم أورثورافا Orthorrhapha (مستقيمات الشق)

٦,١,٢,١,١- فصيلة تبانيدي Tabanidae (ذباب الخيل والغزال والنعرة)

الخلية الدبرية anal cell مغلقة عند أو قبيل حافة الجناح (شكل ١٠). الرأس نصف قمرية تقريباً عند النظر إليها من أعلى، والشوكة القدمية وسادية الشكل. العرق الدبري anal vein مستقيم أو ينحني بلطف. الساق الخلفية بها أو عديمة المهاميز القمية apical spurs. تنشأ قرون الاستشعار عادةً أسفل منتصف الرأس، والعيون متقاربة في الذكور holoptic ومتباعدة dichoptic في الإناث، وبطن الأنثى ضخم.

٦,١,٢,١,٢- فصيلة راجيونيدي Rhagionidae (ذباب الشنقب Snipe flies)

قرن الاستشعار ذو مخراز style طرفي طويل، وأطول من الثلاث عقل المكونة لقرن الاستشعار مجتمعين، وطول الذباب عادةً فوق ٣ ملم. يحتوي الجناح على خلية دبرية anal cell مغلقة (شكل ١١).

٦,١,٢,٢- قسم سيكلورافا Cyclorrhapha (دائريات الشق)

٦,١,٢,٢,١- سلسلة أشيزا Aschiza (عديمة الدَرْز الجبهي)

لا تحتوي هذه السلسلة على فصائل ذات أهمية طبية.

٦,١,٢,٢,٢- سلسلة شيزوفورا Schizophora (ذات الدَرْز الجبهي)

٦,١,٢,٢,٢,١- تحت سلسلة اللاقلنسويات Acalyptratae

٦,١,٢,٢,٢,١,١- فصيلة كلوروبيدي Chloropidae (ذباب العين)

الخلية الدبرية غائبة، والأريستا متباينة، والمثلث العويني ocellar triangle كبير وواضح (شكل ١٢ أ). العرق تحت الضلعي (Sc) أثري (شكل ١٢ ب).

٦,١,٢,٢,٢,٢- تحت سلسلة القلنسويات Calyptratae

٦,١,٢,٢,٢,٢,١- فصيلة جلوسينيدي Glossinidae (ذباب تسي تسي)

يوجد بين العرقين الرابع والخامس خلية مغلقة تشبه البلطة المقلوبة أو الساطور المقلوب، ولذا تسمى الخلية الساطورية hatchel cell (شكل ١٣). أجزاء الفم دائماً ممتدة للأمام على شكل خرطوم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,١,٢,٢,٢,٢,٢- فصيلة مسيدي Muscidae (الذباب المنزلي والذباب القريب منه وذباب الإسطبلات)

العرق السادس (Cu_2+2A) لا يصل مطلقاً إلى حافة الجناح، والفص الغشائي السفلي أكبر من الفص العلوي. الخلية R_5 متباينة ولكنها غالباً تضيق نحو القمة (شكل ١٤). الشعيرات البلورية الجناحية غير موجودة، ولكن يوجد عادةً أكثر من شعرة بلورية استرنية. السطح السفلي للدريع عادةً بدون شعيرات دقيقة.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٣- فصيلة كاليفوريدي Calliphoridae (ذباب السَرَوْء)

الجسم أخضر أو أزرق معدني، الأريستا عادةً ريشية بكامل طولها، والصدر الأوسط به ٢ أو ٣ من الشعيرات الخشنة في البلورا الجناحية.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٤- جاستيروفيليدي Gasterophilidae (ذباب نغف الخيل)

العرق M_1+$_2$ تقريباً مستقيم، والخلية R_5 تتسع باتجاه حافة الجناح (شكل ١٥). العقلة الثانية لقرن الاستشعار بدون دَرْز طولي على الجانب الخارجي.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٥- ساركوفاجيدي Sarcophagidae (ذباب اللحم)

ذباب معدني، مائل للسواد أو رمادي وغير معدني، وذو شرائط رمادية طولية قاتمة على الصدر. الأريستا عادةً ريشية في نصفها القاعدي. الصدر الأوسط به أربع من الشعيرات البلورية الجناحية، والبلورا الأمامية عارية.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٦- فصيلة كيوتيريبريدي Cuterebridae (ذباب نغف الإنسان)

يمتد الدريع scutellum وراء قاعدة الصفيحة الظهرية الخلفية. الدريع الخلفي postscutellum غير نامي. الرأس ذات ميزاب عميق على الجانب البطني، والملامس غير مرئية، والأريستا عارية أو ريشية.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٧- فصيلة أوستريدي Oestridae (ذباب نغف الأنف)

ذباب ضخم يشبه النحل، وقرون الاستشعار قصيرة وغائرة جزئياً في تجاويف جبهية، والجسم به شعيرات. الدريع قصير جداً، والدريع الخلفي عادةً نامي جداً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

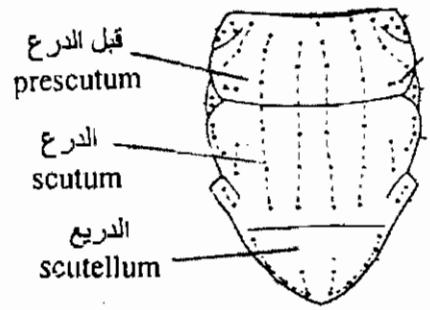
الرأس ظاهرياً مغلقة عند الجانب البطني، والملامس عادةً متضخمة، والأريستا عارية. أنظر تعريق الجناح (شكل ١٦).

٦,١,٢,٢,٢,٢,٨- فصيلة هيبوبوسيدي Hippoboscidae (الذباب القملي Louse flies والبرغش Keds)

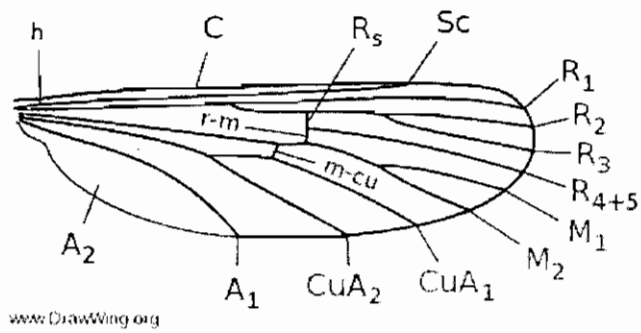
الجسم مفلطح وقملي الشكل. الملامس نحيلة وطويلة ومغمدة بالخرطوم. العروق الأمامية للجناح قوية وتزدحم في الأمام، والعروق الخلفية ضعيفة أو غائبة (شكل ١٧). المخالب غالباً مسننة، والعيون نامية جداً وبيضاوية. تعيش متطفلات على الطيور والثدييات.

٦,١,٢,٢,٢,٢,٩- فصيلة هيبوديرماتيدى Hypodermatidae (الذباب الطنان)

أجزاء الفم أثرية أو مفتقدة، فراغ الفم صغير، ذبابيات وبرية الجسم.

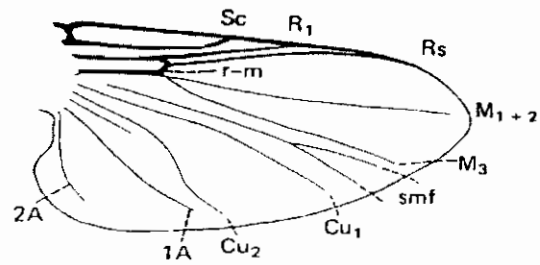


شكل ٥: الصدر الأوسط للذباب

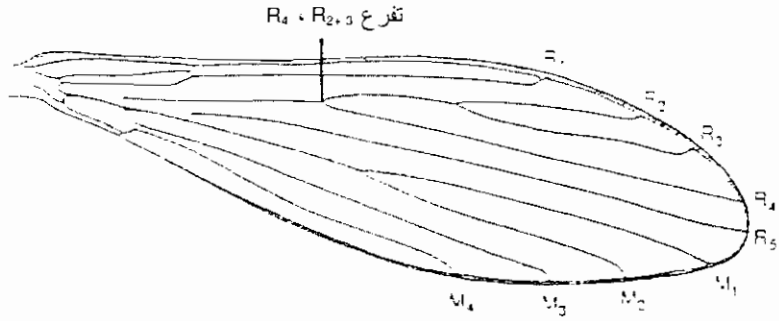


شكل ٦: تعريق جناح فصيلة كيوليسيدي Culicidae (البعوض).

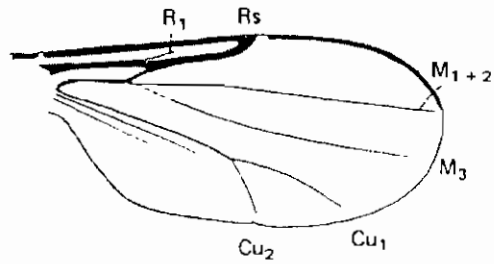
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٧: تعريق جناح فصيلة سيميوليدي Simulidae (الذباب الأسود).

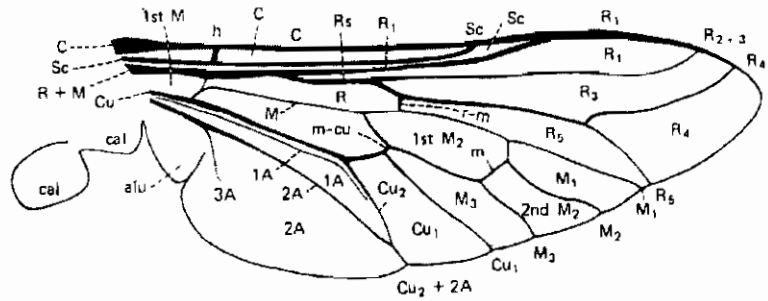


شكل ٨: تعريق جناح فصيلة سايكوديدي Psychodidae (ذباب الرمل) - تحت فصيلة فليبوتومينى Phlebotominae (ذباب الرمل الفاصد).

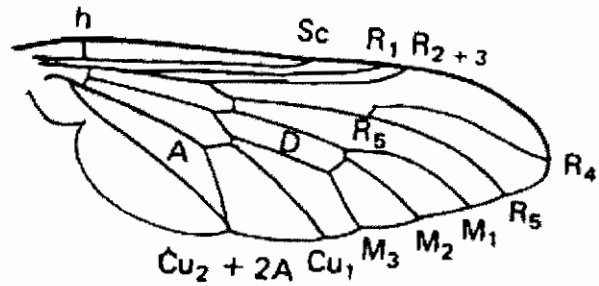


شكل ٩: تعريق جناح فصيلة سيراتوبوجونيدي Ceratopogonidae (الهاموش الواخز).

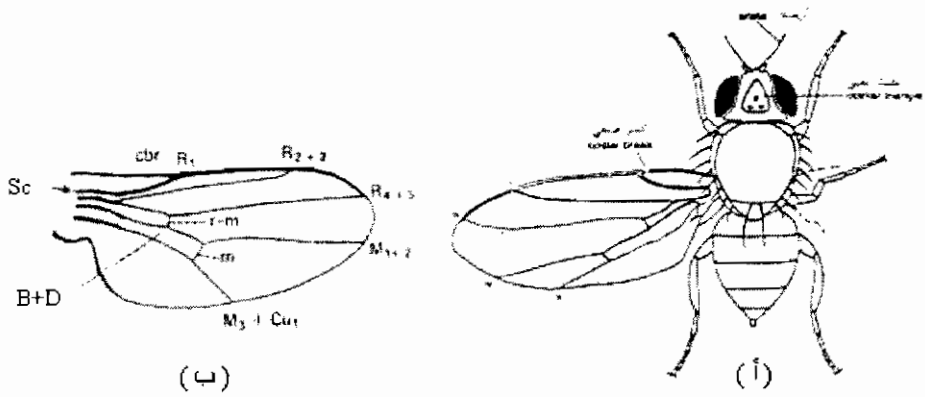
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١٠: تعريق جناح فصيلة تبانيدي Tabanidae (ذباب الخيل والغزال).



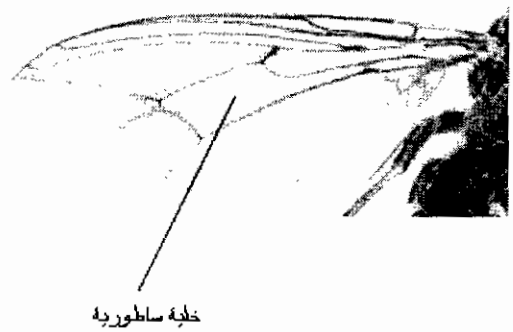
شكل١١: تعريق جناح فصيلة راجيونيدي Ragionidae (ذباب الشنقب).



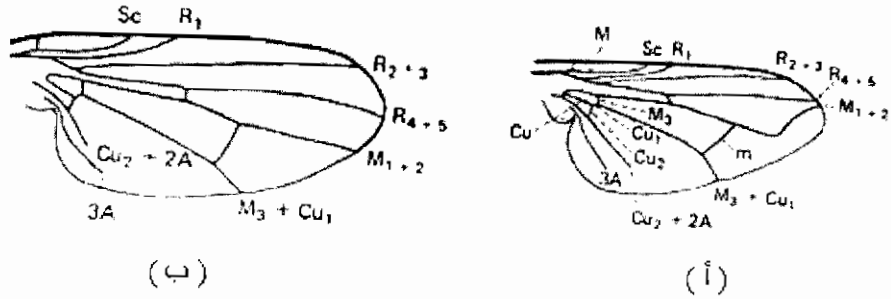
شكل ١٢: فصيلة كلوروبيدي Chlopropidae (ذباب العين).

(أ) الحشرة اليافعة، مبينة المثلث العيني؛ (ب) تعريق الجناح.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

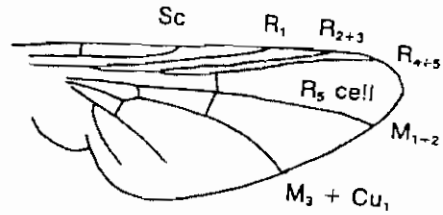


شكل ١٣: تعريق جناح فصيلة جلوسينيدي Glossinidae (ذباب تسي تسي).

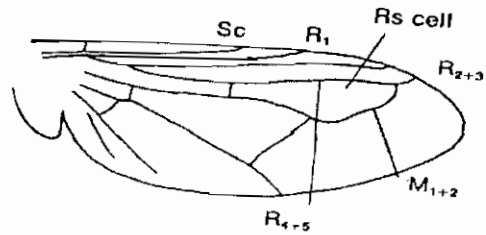


(ب) (أ)

شكل ١٤: تعريق جناح ذباب فصيلة مسيدي Muscidae. (أ) *Musca*، (ب) *Fannia*.

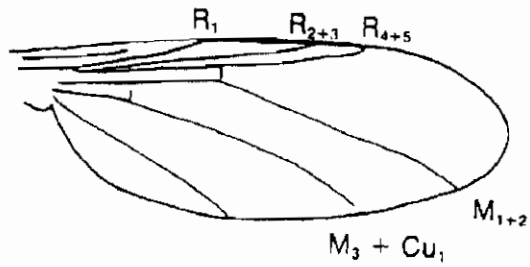


شكل ١٥: تعريق جناح ذباب فصيلة جاستروفيليدي Gasterophilidae (ذباب، نغف الخيل).



شكل ١٦: تعريق جناح فصيلة أوستريدي Oestridae (ذباب أنف الضأن).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١٧: تعريق جناح فصيلة هيبوبوسيدي Hippoboscidae (الذباب القملي والبرغش).

٦,٢- رتبة القمل القارض Mallophaga

حشرات عديمة الأجنحة، والعيون المركبة مختزلة والعيون البسيطة غائبة. قرن الاستشعار مكون من ٣- ٥ عقلة، وأجزاء الفم قارضة. الرأس كبير وعريض ومثلث الشكل. العقلة الصدرية الأمامية واضحة، والعقلتان الصدريتان الوسطى والخلفية مندمجتان مع بعضهما البعض. الثغور التنفسية موجودة على البطن، والرسغ مكون من ١- ٢عقلة ومزود بمخلب أو مخلبين. القرون الشرجية غائبة والتحول بسيط.

٦,٢,١- فصيلة مينوبونيدي Menoponidae

قرون الاستشعار موجودة في ميازيب grooves على جوانب الرأس، والرأس مثلثة وعريضة وتمتد خلف العيون (شكل ١٨٥).

٦,٢,٢- فيلوبتيريدي Philopteridae

قرن الاستشعار مكون من٥عقل، والرسغ مكون من عقلتين (شكل ١٨٦).

٦,٢,٣- فصيلة ترايكوديكتيدي Trichodectidae

قرن الاستشعار عادةً مكون من ٣عقل، والرسغ مكون من عقلة واحدة، وتتطفل على الطيور والثدييات (شكل ١٨٧).

٦,٣- رتبة القمل الماص Siphunculata (= عاريات الذنب Aonplura)

حشرات عديمة الأجنحة، والعيون المركبة مختزلة، والعيون البسيطة غائبة. قرن الاستشعار مكون من ٣- ٥ عقلة، وأجزاء الفم ثاقبة ماصة. العقل الصدرية الثلاثة مندمجة مع بعضها. الثغور التنفسية الصدرية موجودة على الناحية الظهرية، والرسغ مكون من عقلة واحدة ومزود بمخلب واحد منحني. القرون الشرجية غائبة والتحول بسيط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,٣,١- فصيلة بيديكيوليدي Pediculidae

الصدر أصغر من البطن، والبطن ليس به فصوص جانبية، والأرجل الوسطى والخلفية ليست أضخم من الأرجل الأمامية (شكل ١٨٨، ١٩٠).

٦,٣,٢- فصيلة فثريدي Phthiridae

الصدر عريض، وعرض البطن مساوٍ تقريباً لعرض الصدر ويستدق نحو الخلف وذو فصوص جانبية واضحة، والأرجل الوسطى والخلفية أضخم من الأرجل الأمامية (شكل ١٩٢).

٦,٣,٣- هيماتوبنيدي Haematopinidae

الرأس بدون عيون ولكنها ذات بقع عينية واضحة، وتتطفل على ذات الحوافر (شكل ١٩٥).

٦,٣,٤- فصيلة لينوجناثيدي Linognathidae

الحراقف الأمامية منفصلة باتساع عن بعضها، وتتطفل على زوجيات الظفر والكلاب (شكل ١٩٦).

٦,٤- رتبة خافيات الأجنحة Siphonaptera (البراغيث)

حشرات صغيرة عديمة الأجنحة ومضغوطة من الجانبين. العيون البسيطة غائبة، والعيون المركبة متطاولة. قرن الاستشعار مكون من ٣عقل، وهو قصير وقوي وموجود في ميزاب. غالباً ما يكون هناك أعين بسيطة جانبية صغيرة (لا توجد أعين مركبة أو عيون بسيطة ظهرية الوضع). أجزاء الفم ثاقبة ماصة، والعقل الصدرية حرة. الأرجل قوية وذات حراقف كبيرة، والأرجل الخلفية مهيأة للقفز. الرسغ مكون من ثلاث عقل، والبطن مكون من١٠ عقل، والتحول تام.

٦,٥- رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera (البق الماص للدماء)

حشرات ذات زوجين من الأجنحة، ونادراً ما يكون هناك زوج واحد أو تكون الأجنحة غائبة. الجزء القاعدي من الجناح الأمامي يكون متغلظاً، بينما الجزء الأمامي يكون شفافاً؛ ويطلق على هذا الطراز من الأجنحة بنصف الغمدي hemelytron. الأجنحة الخلفية شفافة وأقصر نسبياً من الأجنحة الأمامية. أجزاء الفم ثاقبة ماصة على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل خرطوم مقسم إلى عقل ويبرز من الجزء الجبهي للرأس. الملامس الشفوية غير موجودة، وقرون الاستشعار مكونة من ٤-٥ عقل (أحياناً أقل)، والرسغ مكون من ٣عقل. العقلة الصدرية الأمامية عادةً كبيرة وشبه منحرفة أو مستديرة ويكون طولها أكبر من عرضها، والتحول بسيط.

٦,٥,١- فصيلة سيميسيدي Cimicidae (بق الفراش)

الجسم بيضاوي مفلطح، والأجنحة الأمامية مختزلة دائماً إلى أشرطة قصيرة تشبه الحراشف وبدون عروق. العيون البسيطة غائبة، ويمكن أن ينسحب الخرطوم إلى داخل تجويف بطني، والرسغ مكون من ٣ عقل (شكل ٢٠٩، ٢١٠).

٦,٥,٢- فصيلة ريديوفيدي Reduviidae، تحت فصيلة (فُصَيِّلة) تریاتوميني Triatominae (البق التریاتوميني)

العيون البسيطة موجودة خلف العينين المركبتين (نادراً ما تكون غائبة)، وقرن الاستشعار مكون من ٤ عقل، والخرطوم مكون من ٣ عقل، والرسغ مكون من ٣عقل. الأجنحة الأمامية بها عادةً من ١-٢ خلية كبيرة في الجزء الغشائي، والرأس طويلة وعادةً بها دَرْز مستعرض قرب العيون (شكل ٢١٢).

٦,٦- رتبة بلاتوديا Blattodea (الصراصير)

قرون الاستشعار عديدة العقل ومعظمها خيطي الشكل. الأجنحة الأمامية جلدية tegmina وبها عرق ضلعي وأحياناً تكون قصيرة أو غائبة، وأجزاء الفم قارضة نموذجية. جميع الأرجل مهيأة للمشي أو الجري. تمتد الصفيحة الظهرية الأمامية pronotum فوق الرأس وتخفيها عند النظر للرأس من أعلى. الرسغ مكون من ٥ عقل، والقرون الشرجية عديدة العقل، والتحول بسيط.

٦,٧- رتبة غمديات الأجنحة Coleoptera (الخنافس)

الجناح الأمامي غمدي elytron، ويتقابل الجناحان الأماميان ليكونا دَرْزاً مستقيماً على منتصف الظهر. الأجنحة الخلفية شفافة وتنثني تحت الأجنحة الأمامية الغمدية، وغالباً ما تكون مختزلة أو غائبة. أجزاء الفم قارضة، والعقلة الصدرية الأمامية كبيرة ومتحركة، بينما العقلة الصدرية الثانية مختزلة وتتداخل مع الصدر الخلفي عند الناحية البطنية. قرون الاستشعار بها دائماً ١١عقلة أو أقل، والتحول تام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,٨- رتبة حرشفيات الأجنحة Lepidoptera (الفراشات)

حشرات ذات زوجين من الأجنحة المغطاة بحراشف كثيفة، والعروق المستعرضة قليلة العدد. أجزاء الفم ماصة، والفكوك العلوية غالباً أثرية أو غائبة، وأجزاء الفم الرئيسية ممثلة بصفة عامة بالخرطوم proboscis وهو تحور للجاليات galeae (القلنسوة). اليرقات من النوع عديدات الأرجل، أسطوانية الشكل، ولها غالباً ٨ أزواج من الأرجل (٣ أزواج من الأرجل الصدرية، و٥ أزواج من الأرجل البطنية). البطن مكون من ١٠عقل، الأولى منه مختزلة. العذارى عادةً من النوع المكبل وتوجد غالباً في شرانق، والتحول تام.

٧- الشكل الظاهري ليافعات طائفة العنكبيات Arachnida

لهذه الطائفة صفات مورفولوجية خاصة تميزها عن بقية الطوائف الأخرى التابعة لشعبة مفصليات الأرجل، فهي تسمى بالكُلاَّبيات أو بذات القرون الكُلاَّبية chelicerata، حيث أن الزوج الأول من زوائدها متحور إلى ملاقط أو كُلاَّبات تعرف بالقرون الكُلاَّبية، بينما يشار إلى الطوائف الأخرى جميعها بالفكيات (اللحيات) mandibulata لأن بعض زوائدها متحورة إلى فكوك mandibles. وتتميز العنكبيات أيضاً بافتقارها لقرون الاستشعار التي توجد في كل الطوائف الأخرى لمفصلية الأرجل. وينقسم الجسم في العنكبيات إلى جزء أمامي يعرف بمقدم الجسم prosoma وجزء خلفي يعرف بمؤخر الجسم opisthosoma. ومقدم الجسم لا يمثل منطقة رأس حقيقية كما في بقية الطوائف، ويحمل٦ أزواج من الزوائد هي القرنين الكُلاَّبين، الرجلين الملماسيتين pedipalps، ٤ أزواج من أرجل المشي. ومؤخر الجسم معقل عادةً ولكنه لا يحمل أية زوائد، ويتميز أحياناً إلى منطقتين هما وسط الجسم mesosoma ومؤخرة الجسم metasoma.

٨- الشكل الظاهري ليافعات تحت طائفة الأكاروسات

في جميع أعضاء طائفة العنكبيات يندمج الرأس مع الصدر ليكونا معاً مقدم الجسم. وفي بعض العنكبيات كالعقارب والعناكب يتميز مقدم الجسم بوضوح عن البطن أو مؤخر الجسم، غير أن هذين القسمين يندمجان مع بعضهما البعض في جميع القراد ومعظم الحلم ليكونا شكلاً بيضاوياً أو شبه كيسياً يسمى بالجسم الحقيقي أو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

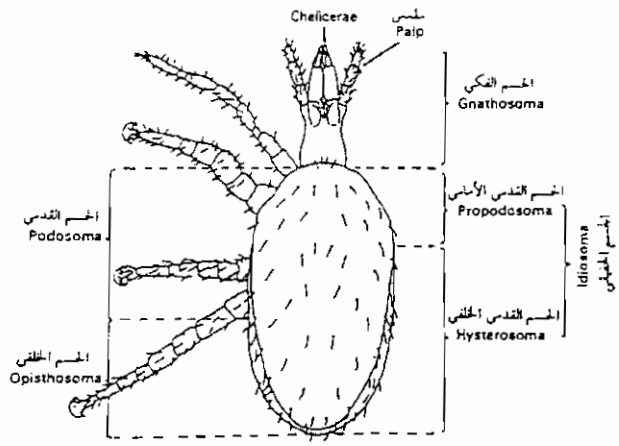
المحدد idiosoma. تنشأ أجزاء الفم من الجزء الأمامي للجسم الحقيقي والذي يطلق عليه أحياناً بالرأس الكاذب أو الرؤيس capitulum أو الجسم الفكي gnathosoma. ويتكون الرؤيس من جزء قاعدي حلقي الشكل يطلق عليه قاعدة الرؤيس basicapitulum وزوج من الملامس الحسية الرباعية العقل تسمى أحياناً الأرجل الملماسية وزوج من أجزاء الفم القاطعة والثاقبة تسمى القرون الكُلاَّبية وشفة عليا بارزة تسمى تحت الفم hypostome. وتحت الفم في القراد يكون مسنناً من السطح البطني ويستعمل سوياً مع القرون الكُلاَّبية المزدوجة لثقب جلد العائل. لاتوجد فكوك علوية أو فكوك سفلية أو تحت بلعوم. ويستعمل تحت الفم في ثقب جلد العائل أثناء التغذية. ليس للحلم تحت فم. ينفصل الرؤيس عن الجسم الحقيقي بالدَرْز حول الرؤيسي circumcapitular suture (شكل ١٨).

ويمكن إعادة تقسيم الجسم الحقيقي إلى الجسم القدمي podosoma الذي يضم منطقة الأرجل، ومؤخر الجسم opisthosoma الذي يمثل المساحة خلف الزوج الرابع من الأرجل. تترتب أزواج الأرجل الأربعة في فوق رتبة أكتينوترايكيديا Actinotrichidia في مجموعتين هما: زوجين أماميين وزوجين خلفيين. ويشار إلى المساحتين المرتبطتين بهما بالجسم القدمي الأمامي propodosoma، والجسم القدمي الخلفي metapodosoma؛ على التوالي. ويستخدم مصطلح آخر هو مقدم الجسم prosoma ويضم الجسم الفكي والجسم القدمي، ولكنه يستثني الجسم الخلفي. ويعرف الجسمين الفكي والقدمي الأمامي مجتمعين بالبروتيروسوما proterosoma، بينما يشار إلى الجسمين القدمي الخلفي والجسم الخلفي معاً بالهستيروسوما hysterosoma (شكل ١٨). لا توجد علامات واضحة على تعقيل الجسم، بالرغم من وجود بعض الاستثناءات كما في حلم البصيلات *Demodex folliculorum*. ليس للقراد والحلم أجنحة أو قرون استشعار أو عيون مركبة، إلا أنه قد توجد عيون بسيطة.

توجد أربعة أزواج من أرجل المشي مقسمة إلى سبع عقل هي: الحَرْقفة coxa، المِدْوَر trochanter، الفخذ femur، الرضفة patella (الركبة genu)، الساق tibia، الرسغ الأقصى metatarsus، الرسغ tarsus. ينتهي الرسغ في القراد بمخالب، بينما تغيب المخالب في معظم الحلم. في الحلم الجربي *Sarcoptes scabiei*، تنتهي الأرجل بزوائد خيطية متخصصة أو شعر طويل (توصف أحياناً خطأ بالممصات suckers). لمعظم القراد والحلم صفيحة ظهرية تسمى الدرع أو الدرقة scutum على الجزء

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأمامي من الجسم، وتكون صغيرة جداً في الحلم الجربي، ولكنها في ذكر القراد الصلب (فصيلة إكسوديدي Ixodidae) تغطي كل السطح الظهري للجسم تقريباً.

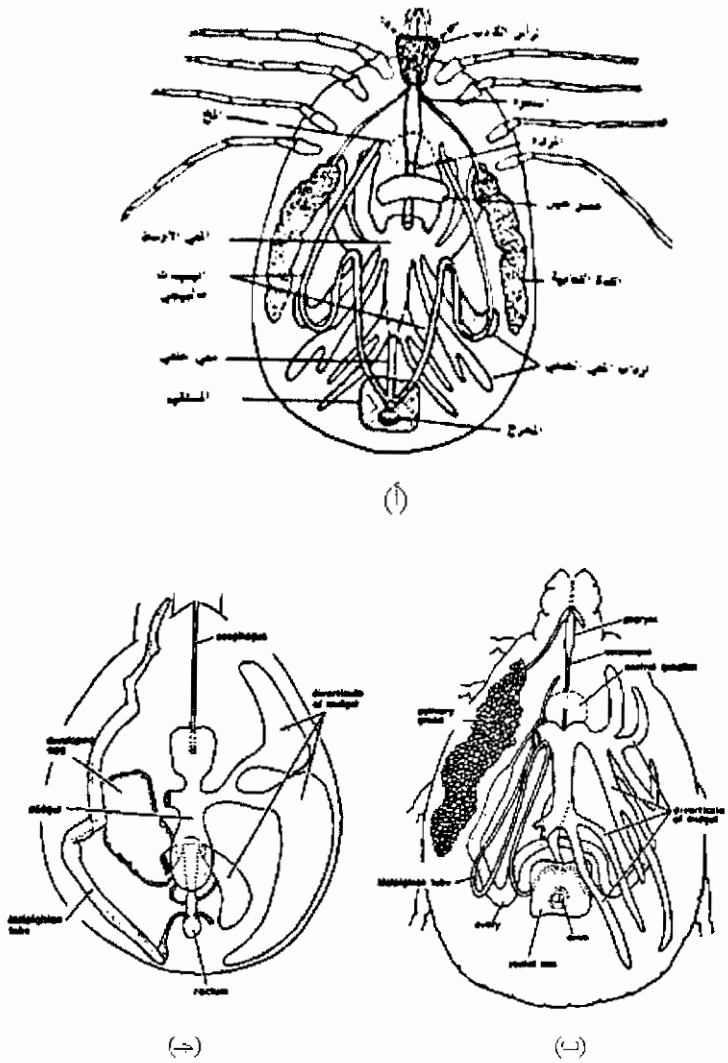


شكل ١٨: أقسام جسم الحلم.

٩- التشريح الداخلي ليافعات تحت طائفة الأكاروسات

تتكون قناة الغذاء من تقابل تحت الفم وزوج القرون الكُلاَّبية. وتؤدي تلك القناة إلى المعي الذي يتكون من الفم والبلعوم والمعي الأوسط الذي له في الغالب أرداب diverticula عديدة وأنيبيات متفرعة، وأخيراً المستقيم والشرج اللذان يكونا المعي الخلفي. قد يكون المستقيم والشرج مقفلان ولا يفتحان إلى الخارج. يختلف شكل وحجم الغدد اللعابية كثيراً في الأنواع المختلفة من القراد والحلم، ويمر اللعاب من الغدد اللعابية ويكون له علاقة بالهضم. يختلف الجهاز الإخراجي في تحت طائفة الأكاروسات كثيراً تبعاً للفصيلة. فقد يتكون من زوج من أنيبيات ملبيجي الطويلة والملتفة قليلاً والتي تفتح في المستقيم، أو مجموعة متنوعة من الغدد الإخراجية الصغيرة والتي تفتح في مواقع متباينة من المعي، أو زوج واحد أو أكثر من الأعضاء الحَرَقَفية التي تخرج سوائلها في أنيبيات تفتح إلى الخارج بين حراقف الأرجل، أو خليط من اثنين أو ثلاثة من أعضاء الإخراج الثلاثة جميعها (شكل ١٩). تسمى الثغور التنفسية للقصبات الهوائية في القراد بالبقع التنفسية stigmata. لايبدو لبعض الحلم جهاز تنفسي محدد، ويحدث انتشار غازي ظاهري خلال المساحة الكيتينية الرهيفة لجدار الجسم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(أ)

(جـ) (ب)

central ganglion: عقدة عصبية مركزية (مخ).
developing egg: بيضة نامية.
diverticula of midgut: ردب المعي الأوسط.
esophagus: مرئ.
midgut: معي أوسط.
ovary: مبيض.

anus: إست (مخرج أو شرج).
Malpighian tube: أنبوبة ملبيجية.
rectum: مستقيم.
salivary gland: غدة لعابية.
pharynx: بلعوم.
rectal sac: كيس مستقيمي.

شكل ١٩: التشريح الداخلي لبعض الأكاروسات. (أ) القراد اللين *Ornithodoros moubata*، (ب) القراد الصلب *Dermacentor andersoni*، (جـ) حلم الجرذ *Echinolaelaps echidnius*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٠- التحول في تحت طائفة الأكاروسات

يضع تقريباً كل القراد والحلم ذو الأهمية الطبية والبيطرية بيضاً، إلا أن الحلم من جنس *Pyemotes* (=*Pediculoides*) يضع يافعات. يفقس بيض الحلم والقراد ليعطي طوراً متطوراً يعرف باليرقة، والتي تشبه الطور اليافع لكنها أصغر بكثير ولها ثلاثة أزواج من الأرجل فقط. تنسلخ اليرقة لتعطي حورية أكبر منها، ولو أنها لا تكون بكبر الطور اليافع بل تشبهه في أن لها أربعة أزواج من الأرجل. قد يوجد طور حوري واحد أو عدة أطوار حورية قبل الوصول إلى الطور اليافع. للأطوار غير الناضجة للحلم والقراد عادات واحتياجات غذائية مماثلة للطور اليافع أو قد تتشابه بدرجات متباينة.

١١- تصنيف طائفة العنكبيات

سنهتم هنا بالعنكبيات ذات الأهمية الطبية والبيطرية. والرتب المذكورة (كلها أرضية)، هي فقط التي لها أهمية. وقد اتبع تصنيف Harwood and James (1979) في تصنيف طائفة العنكبيات إلى رتب، كما يلي: (١) العنكبوتيات Araneida (Araneae)، وتضم العناكب الأصيلة spiders؛ (2) المعتزلات Solpugida (Solifugae)، وتضم عناكب الشمس sun spiders أو عناكب الجمل camel spiders أو عقارب الريح wind scorpions؛ (٣) الحصادات Phalangida (Opiliones)، وتضم العناكب الحصادة harvest spiders، أو harvestman spiders؛ (4) العقربيات Scorpionida، وتضم العقارب الأصيلة scorpions؛ (٥) الرجل ملماسيات Pedipalpida (Uropygida)، وتضم العقارب السوطية whip scorpions؛ (٦) العقربيات السوطية عديمة الذنب Phrynichida (Amblypygida)، وتضم العقارب السوطية عديمة الذنب whip tailless scorpions، (٧) العقربيات الكاذبة Chelonethidia (Pseudoscorpionida)، وتضم العقارب الكاذبة pseudoscorpion؛ (٨) الأكاروسات Acarina (Acari)، وتضم القراد ticks والحلم mites.

وفي الوقت الحالي صنف علماء الأكاروسات acarologists القراد والحلم كتحت طائفة (تحت طائفة الأكاروسات Subclass Acari)، وليس كرتبة كما كان سابقاً. وقد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

اتبع تصنيف Harwood and James (1979)، سرفيس (١٩٨٤)، كتِل (٢٠٠١) في تصنيف الأكاروسات.

١٢- تصنيف تحت طائفة الأكاروسات

تنقسم تحت طائفة الأكاروسات إلى فوق رتبتين هما: فوق رتبة أكتينوترايكيديا (أكتينيات الشعيرات) Actinotrichidea وفوق رتبة أناكتينوترايكيديا (لاأكتينيات الشعيرات) Anactinotrichidea. في حالة الحلم من فوق رتبة أكتينوترايكيديا، تحتوي الشعيرات المستقبلة للمس والتحسس الكيميائي على مادة ذات نشاط بصري وهي مادة الأكتينوكيتين actinochitin التي تظهر انكساراً مضاعفاً في الضوء المستقطب. لا توجد تلك المادة في الحلم من فوق رتبة أناكتينوترايكيديا. وتضم كل فوق رتبة عدداً من الرتب على أساس عدد وتوزيع البقع (الثغور) التنفسية، كما يلي:

١٢,١- فوق رتبة أكتينوترايكيديا Actinotrichidea

١٢,١,١- رتبة عديمات البقع التنفسية Astigmata (حلم)

أعضاء هذه الرتبة حلم ضعيف التصلب بطئ الحركة ولا يحتوي على مخالب حقيقية، ولكن قد يحتوي على تراكيب تشبه المخالب أو الممصات. يحتوي على ملامس ثنائية العقل وقرون كُلاَّبية ملقطية. ينقسم الجسم الحقيقي عادةً إلى جزأين بدَرْز مستعرض، ولا توجد بقع تنفسية أو قصبات هوائية، ويتم التنفس عن طريق جدار الجسم.

١٢,١,٢- رتبة أماميات البقع التنفسية Prostigmata (حلم)

تحتوي هذه الرتبة على مجموعة متنوعة كبيرة من الحلم غير المتشابه نوعاً ما. قد تكون القرون الكُلاَّبية ملقطية أو خطافية الشكل، أو متحورة للثقب. الملامس الحسية طويلة عادةً وشبيهة بالرجل، وقد يكون لها زائدة شبيهة بالمخلب. تتصل القصبات الهوائية، إن وجدت، بزوج من البقع التنفسية التي تقع إما عند قواعد القرون الكُلاَّبية (ولكن من الصعب جداً رؤيتها)، أو على السطح الظهري للجزء الأمامي من الجسم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٢,١,٣- الحلم الخنفسي Oribatida (= خافيات البقع التنفسية Cryptostigmata)

الجسم داكن اللون، صلب الجليد، ومنه اشتق اسم الحلم الخنفسي. يتميز هذا الحلم بوجود شعيرات حسية sensilla بارزة بشكل المضرب (ثغور كاذبة أو حفر) تخرج من حفر كبيرة على الأطراف الجانبية الخلفية للجسم الفكي. يتم التنفس في الأنواع ذات التصلب الثقيل عن طريق أنابيب قصبية حيث تفتح البقع التنفسية عند قواعد الأرجل. ويشير الاسم البديل (خافيات البقع التنفسية) إلى أن البقع التنفسية غير واضحة المعالم ومخبأة ومن الصعب ملاحظتها.

١٢,٢- فوق رتبة أناكتينوترايكيديا Anactinotrichidea

١٢,٢,١- وسطيات البقع التنفسية Mesostigmata (حلم)

يوجد زوج من البقع التنفسية عادةً خلف وعلى جانبي الحرقفة الثالثة. ويصاحب البقع التنفسية أخاديد طويلة ضحلة تسمى الحافات الثغرية peritremes، والتي لا يعرف وظيفتها.

١٢,٢,٢- رتبة رباعيات البقع التنفسية Tetrastigmata (حلم)

حلم ثقيل التصلب، غير مقسم إلى عقل، ضخم جداً ومستدير إلى حد ما، لايحتوي على عيون بسيطة على الجسم القدمي الأمامي.

١٢,٢,٣- رتبة خلفيات البقع التنفسية Metastigmata (قراد)

تحتوي هذه الرتبة على القراد اللين (فصيلة أرجاسيدي Argasidae) والقراد الصلب (فصيلة إكسوديدي Ixodidae) وهما أكبر الأكاروسات. وتحتوي أعضاء هذه الرتبة على زوج من البقع التنفسية المحاطة بصفيحة ثغرية كيتينية مستديرة (صفيحة بقعية تنفسية) بين حراقف الرجل الثالثة والرابعة (القراد اللين) وخلف حراقف الرجل الرابعة (القراد الصلب). يستعمل تحت الفم من أجزاء الفم في ثقب جلد العائل أثناء التغذية، وله من الناحية البطنية أسنان منحنية للخلف.

١٣- الأقاليم الجغرافية الحيوانية Zoogeographic Regions

لكي يسهل معرفة التوزيع الجغرافي للمجموعات الحيوانية (الفونا) fauna، ومن ضمنها الحشرات ومفصليات الأرجل الأخرى الناقلة للأمراض، فقد تم تقسيم سطح الأرض إلى ثمان مناطق بيئية ecozones (عوالم realms). وكل منطقة بيئية لها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مجموعتها الحيوانية المُمَيَّزة. ومن ثم، يسهل معرفة مدى انتشار ناقل معين أو مرض معين عن طريق الإشارة إلى توزيعه الجغرافي في منطقة أو أكثر من المناطق البيئية الثمان المتعارف عليها، وذلك بدلاً من الإشارة إلى توزيعه الجغرافي منسوباً إلى دولة أو أكثر؛ حيث أن الخريطة السياسية للدول خاضعة للتغييرات تبعاً للمعطيات السياسية، فقد تختفي دُوَل وتظهر دُوَل أو دُوَيْلات أخرى. وعملية تقسيم سطح الأرض إلى مناطق بيئية قد تم على أساس أنماط التوزيع التاريخي historical والتطوري evolutionary للحيوانات الأرضية. وقد تشكلت أنماط توزيع الحيوانات في العالم بواسطة الحركات التكتونية التي تحدث في الصفائح المكونة للقشرة الأرضية، والتي أعادت توزيع كتلة اليابس في العالم عبر التاريخ الجيولوجي. وتمثل كل منطقة بيئية مساحة كبيرة من سطح الأرض، حيث تطورت الحيوانات في انعزال نسبي خلال عصور زمنية طويلة وانفصلت عن بعضها البعض بمظاهر جيولوجية مثل المحيطات والصحاري الواسعة ومدى من الجبال؛ وقد شكلت تلك المظاهر عوائق لهجرة الحيوانات. والمناطق الثمان هذه هي:

١٣,١- المنطقة القطبية الشمالية القديمة Palearctic

هي أكبر المناطق الثمان وتضم قارة أوربا، قارة آسيا شمال سفوح جبال الهيمالايا متضمنةً دول الاتحاد السوفيتي السابق، كوريا، اليابان، الصين شمال خط عرض ٣٠°، الأجزاء الشمالية والوسطى من شبه الجزيرة العربية، شمال أفريقيا (شمال مدار السرطان والصحراء الكبرى) (شكل ٢٠ أ).

١٣,٢- المنطقة القطبية الشمالية الجديدة Nearctic

تغطي معظم أمريكا الشمالية متضمنةً جرينلند وألاسكا، هضبة المكسيك (شكل ٢٠ب).

ملاحظة: يطلق على كلتا المنطقتين القطبيتين الشماليتين القديمة والجديدة بالمنطقة القطبية الشمالية التامة Holarctic.

١٣,٣- المنطقة الأفريقية المدارية Afrotropic (= الإثيوبية Ethiopian)

كانت سابقاً تسمى المنطقة الإثيوبية، وتضم قارة أفريقيا جنوب مدار السرطان (باستثناء الصحراء الكبرى)، جزيرة مدغشقر، الأطراف الجنوبية والشرقية لشبه الجزيرة العربية، جنوب إيران، أقصى جنوب شرق باكستان، جزر غربي المحيط الهندي (شكل ٢٠ جـ).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٣,٤- المنطقة المدارية الجديدة Neotropic

تشمل أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى، سهول المكسيك، جزر الكاريبي، جنوب فلوريدا (شكل ٢٠ د).

١٣,٥- المنطقة الأسترالية Australasia

تشمل أستراليا، غينيا الجديدة، الجزء الشرقي من الأرخبيل الإندونيسي (بقية إندونيسيا هي جزء من منطقة الهند والملايو)؛ متضمناً جزيرة سولاويزي، جزر الملوك، نيوزيلندا، تسمانيا، معظم ميلانيسيا، وجزر المحيط الهادي متضمنةً جزر فانواتو، سولومون، كاليدونيا الجديدة، لومبوك، سومباوا، سومبا، فلورس، تيمور، أرخبيل بسمارك (شكل ٢٠ هـ).

١٣,٦- منطقة الهند والملايو Indomalaya (= الشرقية Oriental)

كانت سابقاً تسمى المنطقة الشرقية، وتمتد عبر معظم جنوب وجنوب شرق آسيا وإلى الداخل في الأجزاء الجنوبية من شرق آسيا. تمتد من أفغانستان وباكستان خلال شبه القارة الهندية وجنوب شرق آسيا إلى السهول بجنوب الصين (جنوب خط عرض ٣٠°)، ماليزيا، وخلال إندونيسيا إلى الأبعد لجاوا وبورنيو وبالي. أيضاً تضم منطقة الهند، الملايو، الفلبين، سهول تايوان، جزر ريوكيو (شكل ٢٠ و). يقع خط والاس شرق منطقة الهند والملايو، وهو الخط الذي يفصلها عن المنطقة الأسترالية.

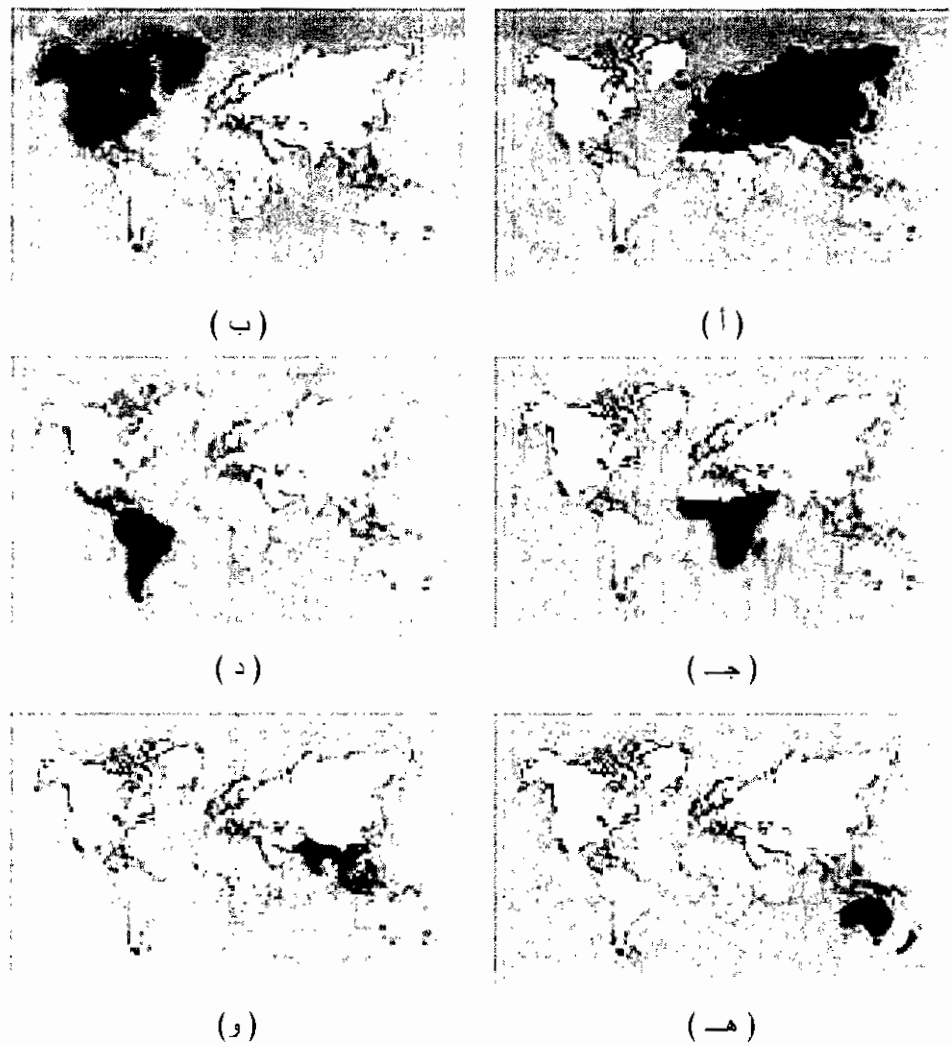
١٣,٧- المنطقة القطبية الجنوبية Antarctica

تضم القارة القطبية الجنوبية والعديد من مجاميع الجزر في جنوب المحيط الأطلنطي والمحيط الهندي، متضمنةً جزر جورجيا الجنوبية، ساندوتش الجنوبية، أوركني الجنوبية، شتلند الجنوبية، بوفيه، كروزيت، الأمير إدوارد، هيرد، كيرغويلين، ماكدونالد.

١٣,٨- منطقة الأوقيانوس (المحيط) Oceania

هي أصغر المناطق البيئية الثمان، وتتفرد بأنها لا تضم أي كتلة من اليابس القاري. تشمل جزر ميكرونيسيا بالمحيط الهادي، جز فيجي، معظم بولينيسيا (باستثناء نيوزيلندا).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٠: المناطق الجغرافية الحيوانية. (أ) المنطقة القطبية القديمة، (ب) المنطقة القطبية الجديدة، (جـ) المنطقة الأفريقية المدارية، (د) المنطقة المدارية الجديدة، (هـ) المنطقة الأسترالية، (و) منطقة الهند والملايو.

١٤- أجزاء الفم وآلية التغذية في الحشرات والعنكبيات ذات الأهمية الطبية والبيطرية

تعتبر دراسة تحورات أجزاء الفم في الحشرات الطبية والبيطرية ضرورية لمعرفة كيف تصل الممرضات إلى هذه الحشرات وكيف تنتقل منها إلى الإنسان

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والحيوان، بالإضافة إلى الاستفادة من ذلك عند وضع استراتيجية لمكافحة هذه الآفات. ويجب ألا تقتصر هذه الدراسة على نوعية أجزاء الفم وطبيعة تغذية الطور اليافع من الحشرة فحسب، بل يجب أن تشمل الدراسة أيضا أجزاء فم الطور اليرقي، إذ قد تختلف طريقة تغذية الأطوار اليافعة والأطوار اليرقية. على سبيل المثال، الفم القارض ليرقات البرغوث يُمكِّنه من ابتلاع بعض أنواع الديدان الشريطية مثل *Dipylidium caninum*، ولذلك تعتبر عائلاً وسيطاً لهذه الديدان حيث ينتقل بيض الطفيلي إلى البرغوث اليافع، وإذا ما ابتلعه عائل مناسب (الكلب أو القط) إنتقلت الإصابة إليه.

إن أجزاء فم كل الحشرات اليافعة عالية التخصص تكون مشتقة من الطراز البدائي (الماضغ أو القارض) كتلك الموجودة في الصرصور، ولكن مع بعض التحورات. وتقسَّم أجزاء فم الحشرات اليافعة عموماً إلى قسمين هما: (١) الفكيات (اللحيات) mandibulate (القارضة biting أو الماضغة chewing) كما في الصراصير والقمل القارض، (٢) الماصات haustellate (الماصة sucking) كما في البق، والذباب، والقمل الماص، والبراغيث،.... الخ. غير أن هذا التقسيم عامةً يكون بعيد جداً عن الفهم الحقيقي لوظائف أجزاء الفم. على سبيل المثال، تمتلك كل من الذبابة المنزلية *Musca domestica*، وذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans* أجزاء فم ماصة وكليهما ينتمي لفصيلة مسيدي Muscidae؛ وبالرغم من ذلك، تصبح ذبابة الإسطبلات معديةً بشكلٍ مباشر؛ حيث أن لخرطومها القدرة على ثقب جلد العائل وامتصاص الدم، في حين أن الذبابة المنزلية لا تستطيع ثقب الجلد بسبب تركيب خرطومها الإسفنجي، ولذا فهي ملوثة للغذاء بشكل خاص.

من الواضح أن الحشرات يمكن تصنيفها على أساس أجزاء الفم وعادة التغذية إلى قسمين هما: (١) أجزاء الفم غير الثاقبة، كما في الصراصير، (٢) وأجزاء الفم الثاقبة، كما في البعوض. غير أن هذا التقسيم يعتبر شديد التبسيط ولا يعطي معلومات تفصيلية عن وظائف أجزاء الفم. بعد ذلك، تُقسَّم الحشرات الثاقبة تبعاً لمكان التغذية إلى ثلاث مجاميع هي:

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أ- المتغذيات من الشعيرات الدموية Capillary Feeders (أنبوبيات التغذية Solenophage)

هي مجموعة من الحشرات التي تحورت أجزاء فمها، خاصة الفكين العلويين والسفليين، إلى مخاريز أو مراود stylets إبرية طويلة تخترق جلد العائل. وقد تنضم هذه المخاريز مع بعضها مكونةً أنبوباً طويلاً (الحزمة fascicle) تستخدمها الحشرة في امتصاص الدم من الأوعية الدموية مباشرة. على سبيل المثال، بق الفراش، والبق الترياتوميني، والقمل الماص، والبراغيث.

ب- المتغذيات من بركة (جميعة) الدم Pool Feeders (مستنقعيات التغذية Telmophage)

هي مجموعة من الحشرات التي تكون أجزاء فمها مجهزة بأداة تستخدمها لتقطيع أو تمزيق جلد العائل. ومن ثم، تقوم بامتصاص أو لعق الدم من بركة pool الدم المتكونة في النسيج بعد جرح الأوعية الدموية بأجزاء فمها. على سبيل المثال، الذباب الأسود، وذباب تسي تسي، وذباب الخيل، والهاموش الواخز، وذباب الشنقب، وذباب الرمل الفليبوتوميني، وذباب الإسطبلات.

جـ - متغذيات على الدم تجمع بين النوعين السابقين: تشمل البعوض.

وللتصنيف الشامل لأجزاء فم مفصليات الأرجل، فقد اتبع تصنيف متكاف وآخرون Metcalf *et al.* (١٩٦٢)، مع التركيز هنا فقط على أجزاء فم الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية والتي تتغذى فعلياً على الفقاريات أو تعمل كعوائل وسيطة للطفيليات التي تتطفل على الفقاريات.

١٤,١- طرز أجزاء فم الحشرات اليافعة ذات الأهمية الطبية والبيطرية

تُقسَّم الطرز المختلفة لأجزاء فم الحشرات اليافعة ذات الأهمية الطبية والبيطرية إلى ما يلي:

١٤,١,١- طراز مستقيمات الأجنحة Orthopteran Type

يمثل هذا الطراز أجزاء الفم القارضة biting أو الماضغة chewing أو الفكية (اللحية) mandibulate. وأهمية هذا الطراز في مجال علم الحشرات الطبية والبيطرية هي أنه يمثل النموذج الذي على أساسه يمكن فهم التحور الذي يحدث في الطرز الأخرى من أجزاء الفم وخاصة أجزاء الفم الماصة أو الثاقبة الماصة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عند النظر لرأس الصرصور من الأمام ومن الجانب، فإنه يمكن فهم أوضاع أجزاء الفم فرادى بالنسبة لبعضها البعض (شكل ٢١). فللأمام وللأسفل من الرأس، تتعلق الشفة العليا labrum والتي تتمفصل أسفل منطقة الدرقة clypeus. وتعمل الشفة العليا على تغطية فتحة الفم الأمامية، وسطحها الداخلي مزود بشعيرات حسية ويدعى بفوق البلعوم epipharynx. وبسبب التصاق هذين السطحين بعضهما البعض، فإنهما يشار إليهما غالباً كعضو واحد يدعى بالشفة العليا- فوق البلعوم epipharynx- labrum. وعند إزالة الشفة العليا، يتكشف زوج من الفكوك العلوية mandibles، ويتكون كل فك من قطعة كيتينية واحدة ذات سطح داخلي مسنن. وعند إزاحة الفكوك العلوية، يمكن رؤية الفكوك السفلية maxillae، وهي تراكيب مركبة، حيث يتكون كل فك سفلي، من عند نقطة تمفصله بالرأس، من صليبة قاعدية تدعى بالوصلة cardo، يليها صليبة أخرى هي الساق stipes. وتحمل الساق على أحد جانبيها الملماس الفكي maxillary palpus المكون من خمس عقل وهو ذو وظيفة حسية، وعلى الجانب الآخر تحمل فصاً مسنناً يدعى بالشرشرة lacinea والتي لها القدرة على سحق الغذاء. بين الملماس الفكي والشرشرة، يوجد فص وسطي لحمي يدعى بالقلنسوة galea. تقع الشفة السفلى labium تحت الفكوك السفلية مباشرة وهي تكوِّن أرضية الفم. وعلى نفس المستوى التركيبي، تبدو الشفة السفلى كما لو كانت مكونة من اندماج الفكين السفليين مع بعضهما، حيث أنها تتكون من صليبة قاعدية تدعى تحت الذقن submentum، يليها الذقن mentum. ويحمل الذقن على جانبيه للخارج الملماسين الشفويين labial palpi، وكل ملماس مكون من ثلاث عقل. يلي الذقن مقدم الذقن prementum والذي يحمل في مقدمته زوجين من الفصوص، الزوج الخارجي منها يدعى بجار اللسان paraglossa، أما الزوج الداخلي فيدعى باللسان glossa. ويسمى جار اللسان واللسان مجتمعين باللسين ligula. وتعمل الشفة السفلى كجدار خلفي للفم، وتخضع لتحورات كبيرة في الحشرات. بعد إزالة كل أجزاء الفم السابقة، يتبقى عضو لحمي في مركز التجويف الفمي ويدعى بتحت البلعوم hypopharynx، وهو يناظر اللسان في الحيوانات الفقارية. وتفتح القناة اللعابية العامة common salivary duct بالقرب من قاعدة تحت البلعوم. في أجزاء الفم الثاقبة الماصة، تقع الغدد اللعابية غالباً داخل تحت البلعوم المتحور إلى مخراز.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عند بداية التغذية تتحسس الحشرة الغذاء المتوقع بواسطة الملامس والتي تتجمع عند نهايتها الحرة أعضاء الحس. وعند استقبال المعلومات الحسية المناسبة يُسحق الغذاء بواسطة الفكوك العلوية ويمر السائل الناضح فوق المناطق الحسية للشفة السفلى والفكوك السفلية. وإذا احتوى السائل على المواد المحفزة المناسبة، تشترك الفكوك السفلية والشفة السفلى في عملية التغذية. وكلا التركيبين لهما حافات قاطعة تقوم بتقطيع وتنعيم الغذاء، وأثناء هذه العملية يتدفق اللعاب ليختلط بالطعام.

في القمل القارض (رتبة آكلات الصوف Mallophaga) تُختزل الشفة السفلى إلى صفيحة بسيطة عريضة تتصل بالفكوك السفلية جانبياً. يوجد زوج واحد فقط من الملامس الفكية في تحت رتبة أمبليسيرا Amblycera، بينما لا توجد ملامس في تحت رتبة إشنوسيرا Ischnocera. تحولت شرشرتا الفكين السفليين إلى قضيبين مصفحين وانفصلتا عن قاعدتي الفكين السفليين، وتخصص تحت البلعوم وحجرة التغذية كجهاز متخصص هو الحامل الغذائي. ولهذه الأنواع فكوك علوية قاضمة تستخدم في التعلق بفضلات جلد العائل أو ريشه، أو تقوم في بعض الأنواع بثقب جلد العائل أو تمزيقه (شكل ٢٢).

١٤,١,٢- طراز ثنائيات الأجنحة Dipteran Type

ينقسم هذا الطراز إلى تحت الطرز الآتية:

١٤,١,٢,١- تحت طراز البعوض Mosquito Subtype

يجب أن تؤدي أجزاء الفم في البعوض وظيفتين هما: ثقب الجلد وامتصاص الدم. يوجد أقصى عدد (٦) من المخاريز stylets المغلفة بالشفة السفلى المطولة، وكل هذه التراكيب تكون خرطوماً ممتداً للأمام. وتتكون هذه المخاريز الستة من فكين علويين، وفكين سفليين (الشراشر lacineae)، وتحت البلعوم، والشفة العليا (شكل ٢٣ أ). وهنا توجد الملامس الفكية السفلية فقط، حيث أن لها وظيفة حسية تتعلق بإيجاد العائل لأن هناك ارتباطاً بين تركيب الملماس ونوع العائل. تتكون قناة الغذاء من الشفة العليا وتحت البلعوم، وتتوسط الفكوك العلوية هذه التراكيب؛ أي أن الفكوك السفلية تقع خارج الفكوك العلوية (شكل ٢٣ ب). الأنثى فقط هي التي تتغذى على الدم، في حين تتغذى الذكورعلى الرحيق. وهذا يدل ضمنياً على أن الأنثى فقط هي التي تكون ناقلة للأمراض.

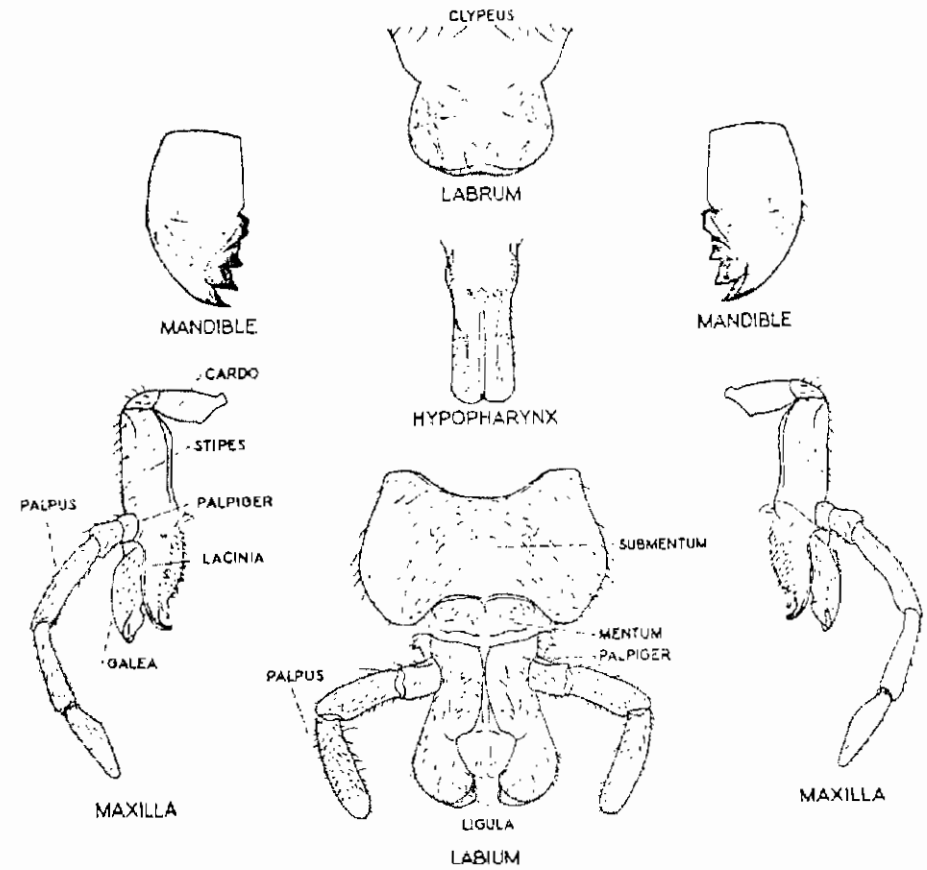
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وقد تحورت أجزاء الفم عالية المرونة كثيراً للإغتذاء على الدم، ولفترات ممتـــدة، من تجويف الوعاء الدموي. فالشفة السفلى تكون غلافاً واقياً للتراكيب الفعالة وتنتهـــي بفصين يدعيان بالشفيتان labella، وهما يمثلان الملامس الشفوية بعد تحورهما. ويؤدي الفكين العلويين والسفليين وظيفة القطع الأساسية، وهي تراكيب رفيعة دقيقـــة التـــسنن عند طرفها البعيد. ويتم امتصاص الدم بواسطة مضختين عضليتين (المضخة السيبارية أو الشدقية cibarial pump، والمضخة البلعومية pharyngeal pump) تنفـــصلان عـــن بعضهما وعن المعي الأوسط بواسطة العضلات المصرة sphincter muscles. تعمـــل المضخة السيبارية عند قاعدة قناة الغذاء، في حين تعمـــل المـــضخة البلعوميـــة بـــين التجويف الفمي والمعي الأوسط.

وعندما تتغذى البعوضة، فإن الشفية تجس probe سطح الجلد وتختار لها موقعـــاً مناسباً. وترتبط الشفة العليا والفكوك العلوية والسفلية مع بعـــضهما بإحكـــام لتكـــوين الحزمة fascicle التي تعمل كتركيب واحد. وأطراف الشفة العليا وتحت البلعوم تكـــون مسننة أيضاً. وتتحرك الحزمة إلى أعلى وإلى أسفل مدعومة بالـــشفية حتـــى تختـــرق الجلد. بعد ذلك، تدخل الحزمة في الجسم وتتقوس الشفة السفلى، حيث تبقى خارج جسم العائل إلى الناحية الخلفية (شكل ٢٤). وقد تدخل الحزمة في إحدى الشعيرات الدمويـــة (نظام التغذية مـــن الـــشعيرات الدمويـــة capillaries feeding، أو أنبوبيـــات التغذيـــة solenophagy) أو تتحرك هنا وهناك لتمزيق الشعيرات الدموية للمساعدة على تكـــوين جميعة أو بركة من الدم (نظام التغذية من بركة الـــدم pool feeding، أو مـــستنقعيات التغذية telmophagy). ويساعد الخرطوم الطويل البعوض فـــي الجمـــع بـــين هـــذين النظامين من التغذية. وعندما يقوم البعوض بوخز إنسان ما، يتدفق اللعاب إلى مكـــان الوخزة، من خلال قناة تجري على طول تحت البلعوم وتفتح عند طرفه المستدق (شكل ٢٣ ب)، حيث يعمل اللعاب على تحرير مادة الهستامين histamine، مما ينـــتج عنـــه توسيع الشعيرات الدموية، وبالتالي ضمان تدفق جيد للدم. والإحساس بالإثـــارة عنـــد الأشخاص ذوي الحساسية لوخزات البعوض يكون ناتجاً عن رد الفعل ضـــد اللعـــاب الذي تم حقنه، فهذا اللعاب يعمل كمستضد antigen. ويمر رد فعل الفرد عندما يُـــوخز بواسطة نوع ما من البعوض خلال فترة طويلة من الوقت بأربع مراحـــل هـــي: (١) يحدث في البداية تفاعل جلدي متـــأخر delayed skin reaction، (٢) وتفاعـــل فـــوري ومتأخر معاً، (٣) ومع استمرار الوخز يكون التفاعل فوريا، (٤) وأخيراً يصبح الفـــرد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

غير متجاوب؛ أي أن الفرد يصبح منيعاً ضد وخزات ذلك النوع من البعوض. يحتوي لعاب البعوض على مادة مانعة للتجلط anticoagulant.

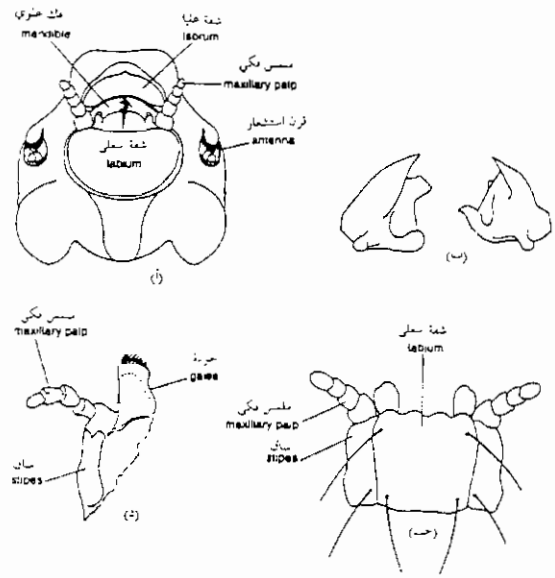


cardo: وصلة.
hypopharynx: تحت البلعوم.
labrum: شفة عليا.
ligula: لسين.
maxilla: فك سفلي.
palpiger: حامل الملماس (الشفوي، أو الفكي).
galea: قلنسوة.
submentum: تحت الذقن.

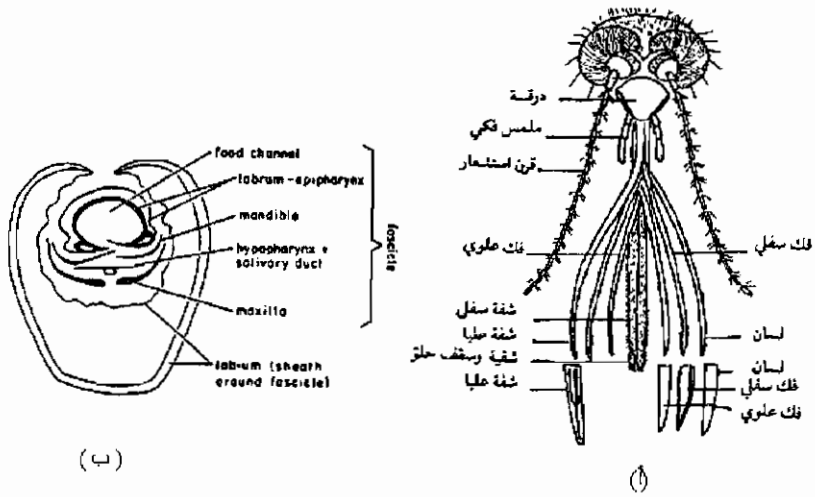
clypeus: درقة.
labium: شفة سفلى.
lacinia: شرشرة.
Mandible: فك علوي.
mentum: ذقن.
palpus: ملماس (شفوي أو فكي).
stipes: ساق.

شكل ٢١: أجزاء فم الصرصور.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



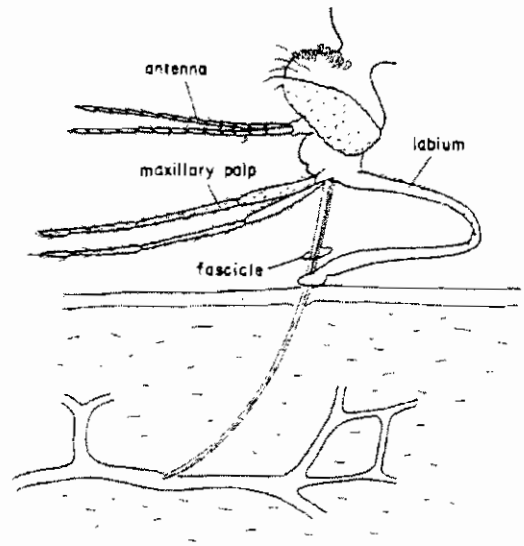
شكل ٢٢: أجزاء فم القمل القارض (أمبليسيرا Amblycera). (أ) منظر بطني للرأس، (ب) الفكوك العلوية، (جـ) الشفة السفلى والفكوك السفلية، (د) الفك السفلي.



fascicle: حزمة.
food channel: قناة الغذاء.
mandible: فك علوي.
maxilla: فك سفلي.
hypopharynx + salivary duct: تحت البلعوم + قناة لعابية.
labium (sheath around fascile: شفة سفلى (الغلاف حول الحزمة).
labrum-epipharynx: شفة عليا – فوق البلعوم.

شكل ٢٣: (أ) أجزاء فم البعوض، مبينةً نهايات المخاريز. (ب) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



antenna: قرن استشعار. fascicle : حزمة.

labium: شفة سفلى. maxillary palp: ملماس فكي.

شكل ٢٤: اختراق حزمة مخاريز البعوض لأنسجة العائل.

١٤,١,٢,٢ – تحت طراز الذبابيات الإسفنجية (المرتشفة) Sponging Muscoid Subtype

يوجد تحت الطراز هذا في ثنائيات الأجنحة الراقية أو العليا higher Diptera، متضمنةً فصيلة كاليفوريدي Calliphoridae وساركوفاجيدي Sarcophagidae، وبعض فصيلة مسيدي Muscidae، وفصائل أخرى. تتكون أجزاء الفم من خرطوم عضلي غير مهيأ للوخز ويتكون من ثلاث مناطق هي: البوز rostrum، والممص haustellum، والشفيات labella (شكل ٢٥ أ). ويتصل الخرطوم بالرأس اتصالاً يشبه الكوع. الفكوك العلوية غير موجودة، أما الفكوك السفلية فهي ممثلة بزوج واحد من الملامس غير المعقلة، وزوج من السيقان العصوية الشكل والتي تعمل على انبساط الخرطوم أثناء التغذية وانكماشه أثناء الراحة. تقع الشفة العليا والتي تشبه المجرف spade، وتحت البلعوم داخل الميزاب الشفوي labial gutter. وتتكون الشفة السفلى من مقدم الذقن prementum واثنين من الشفيات الإسفنجية المتموجة (ملامس شفوية متحورة)، والتي تعمل كإسفنج تقوم بامتصاص الغذاء، بعد إسالته، بالخاصية الشعرية

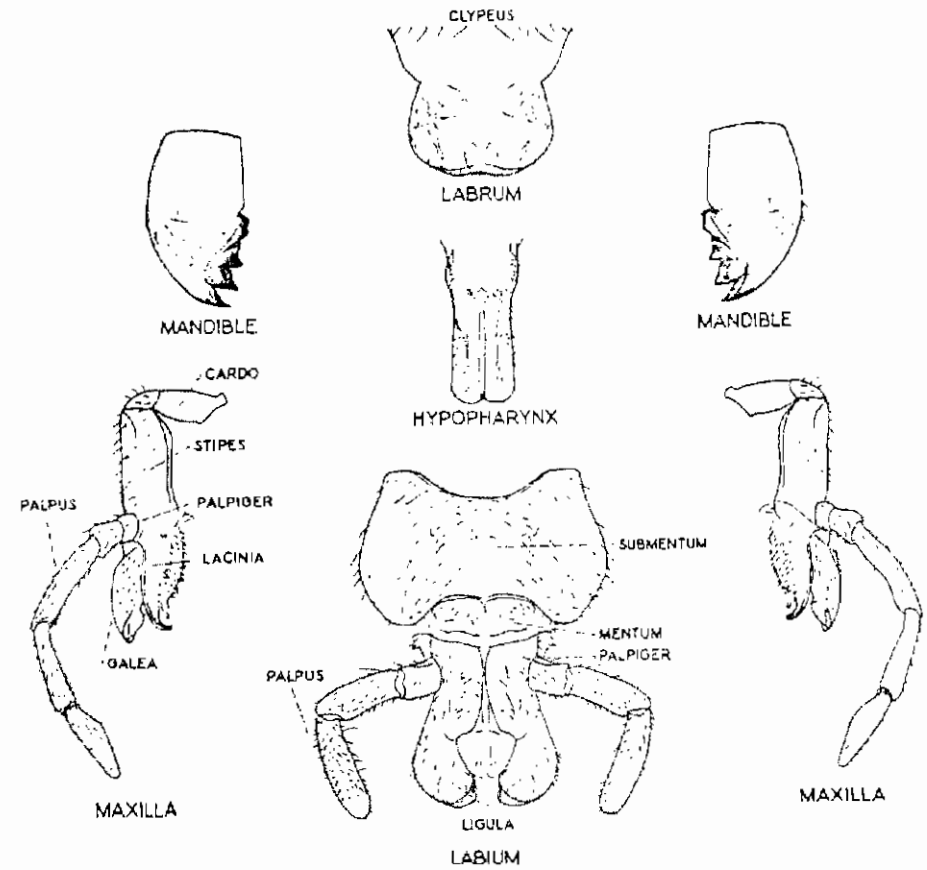
مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

ليدخل إلى القناة الغذائية والتي تتكون من تقابل الشفة العليا مع تحت البلعوم (شكل ٢٥ ب).

يمتلك الذباب التابع لتحت الطراز هذا أجزاء فم مرتشفة ومصممة للتغذية على السوائل، خاصةً عندما توجد في شكل طبقات رقيقة. ووجود قناة غذاء في هذه الحالات تعمل كأنبوب شافط سيكون غير فعال لأنه لا يمكن غمسها في طبقة رقيقة. فالمطلوب هنا هو تركيب ماص، وهذا ما تم تطويره من الشفيتين اللتين أصبحتا كبيرتين جداً ومتحورتين لتأدية هذه الوظيفة. في حالة الراحة تكون الأسطح الداخلية للشفيتين متلاصقة وتبقى رطبة بواسطة الإفرازات الخارجة من الغدد اللعابية. وتغطى هذه الأسطح الداخلية بصفوف من القصبات الكاذبة pseudotracheae المتوازية نوعاً ما، والتي تتجمع على مقدم الفم prestomium – أي فتحة قناة الغذاء. والقصبات الكاذبة (عددها من ٣٠ – ٣٢ في الذبابة المنزلية) هي أنابيب غير مكتملة، وجدرانها الجانبية متقابلة وقريبة من بعضها مكونة أنبوباً. ويدعم هذه الأنابيب عدد هائل من الحلقات الكيتينية المتقطعة. ووجود هذه الحلقات هو سبب تسمية هذه الأنابيب بالقصبات الكاذبة للتشابه الجزئي مع القصبات الأنبوبية في الفقاريات، والتي تقويها حلقات غضروفية. وكل حلقة كيتينية لها طرف بسيط والآخر متفرع إلى فرعين bifurcate، وتكون مرتبة على القصيبات الكاذبة بحيث تكون النهايات البسيطة والمتفرعة متبادلة. ويكون الغشاء المدعوم بواسطة الحلقات مكتملاً في كل مكان فيما عدا الحيز بين ذراعي الانشعاب interbifid space، أي الفراغ بين ذراعي كل انشعاب. في الذبابة المنزلية يكون قطر القصبات الكاذبة من ٨ – ١٦ ميكرون، والمسافة بين ذراعي كل انشعاب من ٣– ٤ ميكرون. ويؤثر هذا بوضوح على حجم المُمْرضات التي يمكن ابتلاعها بواسطة الذبابة المنزلية. وينساب السائل خلال الفراغات بين الشقوق بواسطة الخاصة الشعرية capillary action (شكل ٢٦)، ثم يسحب إلى فتحة قناة الغذاء بمساعدة الفعل الامتصاصي للمضخة السيبارية cibarial pump العاملة عن طريق قناة الغذاء. تتصل الشفيتان اتصالاً عريضاً بجسم الشفة السفلى المعروف بالممص haustellum والذي يحمل الميزاب الشفوي في ناحيته الأمامية. والممص تركيب لحمي إلى حد ما ومدعوم من ناحيته الخلفية بصفيحة كيتينية تدعى بمقدم الذقن prementum، ومن الأمام بأرضية الميزاب الشفوي المتصلبة. والجُليد cuticle الذي يربط بين هذين التركيبين المقوين يكون رقيقاً ومرناً. ويتصل طرف الشفة السفلى البعيد بجزء متخصص من كبسولة الرأس يدعى بالبوز

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

غير متجاوب؛ أي أن الفرد يصبح منيعاً ضد وخزات ذلك النوع من البعوض. يحتوي لعاب البعوض على مادة مانعة للتجلط anticoagulant.

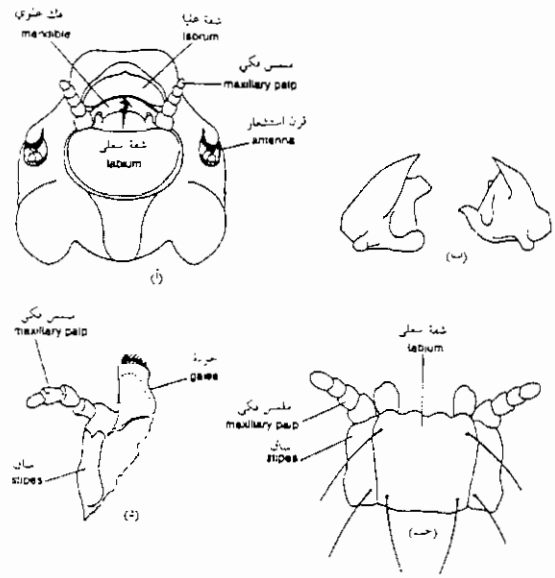


cardo: وصلة.
hypopharynx: تحت البلعوم.
labrum: شفة عليا.
ligula: لسين.
maxilla: فك سفلي.
palpiger: حامل الملماس (الشفوي، أو الفكي).
galea: قلنسوة.
submentum: تحت الذقن.

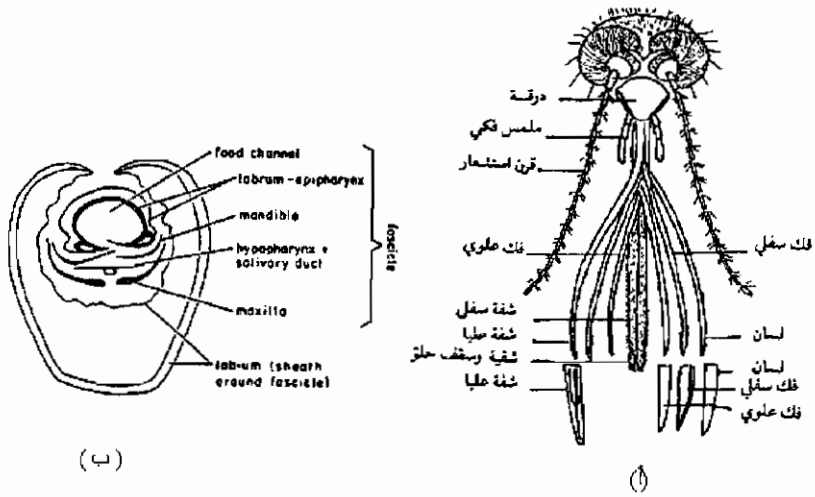
clypeus: درقة.
labium: شفة سفلى.
lacinia: شرشرة.
Mandible: فك علوي.
mentum: ذقن.
palpus: ملماس (شفوي أو فكي).
stipes: ساق.

شكل ٢١: أجزاء فم الصرصور.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



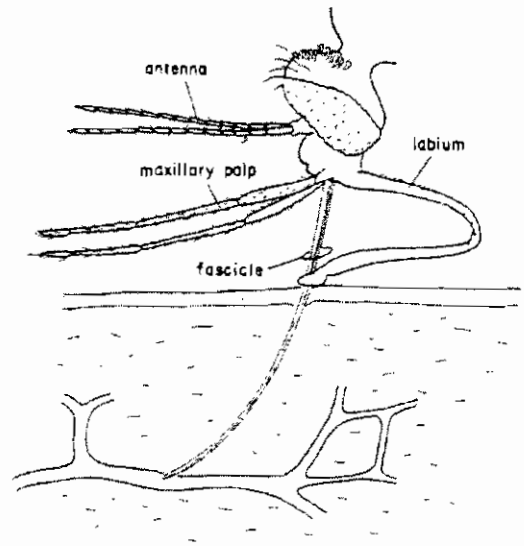
شكل ٢٢: أجزاء فم القمل القارض (أمبليسيرا Amblycera). (أ) منظر بطني للرأس، (ب) الفكوك العلوية، (جـ) الشفة السفلى والفكوك السفلية، (د) الفك السفلي.



fascicle: حزمة.
food channel: قناة الغذاء.
mandible: فك علوي.
maxilla: فك سفلي.
hypopharynx + salivary duct: تحت البلعوم + قناة لعابية.
labium (sheath around fascile: شفة سفلى (الغلاف حول الحزمة).
labrum-epipharynx: شفة عليا – فوق البلعوم.

شكل ٢٣: (أ) أجزاء فم البعوض، مبينةً نهايات المخاريز. (ب) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



antenna: قرن استشعار. fascicle : حزمة.

labium: شفة سفلى. maxillary palp: ملماس فكي.

شكل ٢٤: اختراق حزمة مخاريز البعوض لأنسجة العائل.

١٤,١,٢,٢ – تحت طراز الذبابيات الإسفنجية (المرتشفة) Sponging Muscoid Subtype

يوجد تحت الطراز هذا في ثنائيات الأجنحة الراقية أو العليا higher Diptera، متضمنةً فصيلة كاليفوريدي Calliphoridae وساركوفاجيدي Sarcophagidae، وبعض فصيلة مسيدي Muscidae، وفصائل أخرى. تتكون أجزاء الفم من خرطوم عضلي غير مهيأ للوخز ويتكون من ثلاث مناطق هي: البوز rostrum، والممص haustellum، والشفيات labella (شكل ٢٥ أ). ويتصل الخرطوم بالرأس اتصالاً يشبه الكوع. الفكوك العلوية غير موجودة، أما الفكوك السفلية فهي ممثلة بزوج واحد من الملامس غير المعقلة، وزوج من السيقان العصوية الشكل والتي تعمل على انبساط الخرطوم أثناء التغذية وانكماشه أثناء الراحة. تقع الشفة العليا والتي تشبه المجرف spade، وتحت البلعوم داخل الميزاب الشفوي labial gutter. وتتكون الشفة السفلى من مقدم الذقن prementum واثنين من الشفيات الإسفنجية المتموجة (ملامس شفوية متحورة)، والتي تعمل كإسفنج تقوم بامتصاص الغذاء، بعد إسالته، بالخاصية الشعرية

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

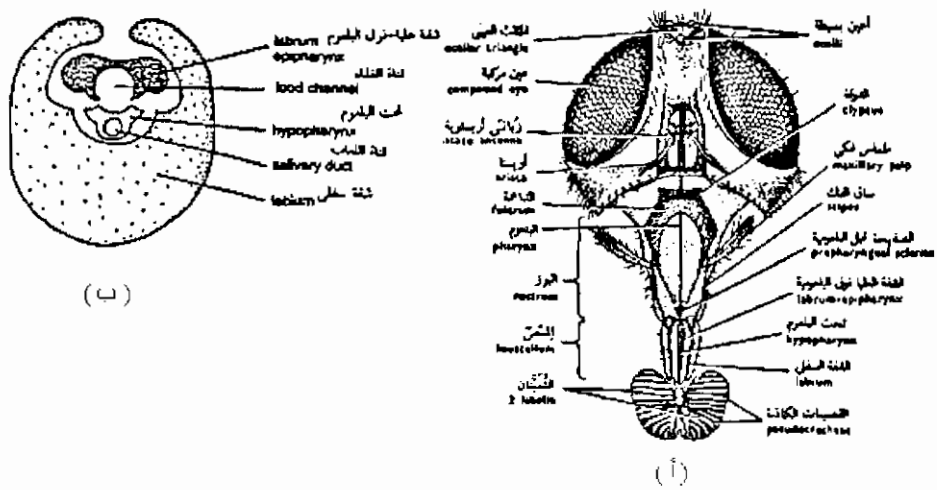
ليدخل إلى القناة الغذائية والتي تتكون من تقابل الشفة العليا مع تحت البلعوم (شكل ٢٥ ب).

يمتلك الذباب التابع لتحت الطراز هذا أجزاء فم مرتشفة ومصممة للتغذية على السوائل، خاصةً عندما توجد في شكل طبقات رقيقة. ووجود قناة غذاء في هذه الحالات تعمل كأنبوب شافط سيكون غير فعال لأنه لا يمكن غمسها في طبقة رقيقة. فالمطلوب هنا هو تركيب ماص، وهذا ما تم تطويره من الشفيتين اللتين أصبحتا كبيرتين جداً ومتحورتين لتأدية هذه الوظيفة. في حالة الراحة تكون الأسطح الداخلية للشفيتين متلاصقة وتبقى رطبة بواسطة الإفرازات الخارجة من الغدد اللعابية. وتغطى هذه الأسطح الداخلية بصفوف من القصبات الكاذبة pseudotracheae المتوازية نوعاً ما، والتي تتجمع على مقدم الفم prestomium – أي فتحة قناة الغذاء. والقصبات الكاذبة (عددها من ٣٠ – ٣٢ في الذبابة المنزلية) هي أنابيب غير مكتملة، وجدرانها الجانبية متقابلة وقريبة من بعضها مكونة أنبوباً. ويدعم هذه الأنابيب عدد هائل من الحلقات الكيتينية المتقطعة. ووجود هذه الحلقات هو سبب تسمية هذه الأنابيب بالقصبات الكاذبة للتشابه الجزئي مع القصبات الأنبوبية في الفقاريات، والتي تقويها حلقات غضروفية. وكل حلقة كيتينية لها طرف بسيط والآخر متفرع إلى فرعين bifurcate، وتكون مرتبة على القصيبات الكاذبة بحيث تكون النهايات البسيطة والمتفرعة متبادلة. ويكون الغشاء المدعوم بواسطة الحلقات مكتملاً في كل مكان فيما عدا الحيز بين ذراعي الانشعاب interbifid space، أي الفراغ بين ذراعي كل انشعاب. في الذبابة المنزلية يكون قطر القصبات الكاذبة من ٨ – ١٦ ميكرون، والمسافة بين ذراعي كل انشعاب من ٣– ٤ ميكرون. ويؤثر هذا بوضوح على حجم المُمْرضات التي يمكن ابتلاعها بواسطة الذبابة المنزلية. وينساب السائل خلال الفراغات بين الشقوق بواسطة الخاصة الشعرية capillary action (شكل ٢٦)، ثم يسحب إلى فتحة قناة الغذاء بمساعدة الفعل الامتصاصي للمضخة السيبارية cibarial pump العاملة عن طريق قناة الغذاء. تتصل الشفيتان اتصالاً عريضاً بجسم الشفة السفلى المعروف بالممص haustellum والذي يحمل الميزاب الشفوي في ناحيته الأمامية. والممص تركيب لحمي إلى حد ما ومدعوم من ناحيته الخلفية بصفيحة كيتينية تدعى بمقدم الذقن prementum، ومن الأمام بأرضية الميزاب الشفوي المتصلبة. والجُليد cuticle الذي يربط بين هذين التركيبين المقوين يكون رقيقاً ومرناً. ويتصل طرف الشفة السفلى البعيد بجزء متخصص من كبسولة الرأس يدعى بالبوز

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

rostrum، والذي يمكن أن يتدلى أو يتراجع بواسطة نفخ أكياس هوائية في الرأس وإفراغها. وعند انكماش البوز ورفع الممص إلى وضع أفقي تتعذر رؤية أجزاء الفم عند النظر إليها من الناحية الظهرية وتكون غير ظاهرة جانبياً أيضاً.

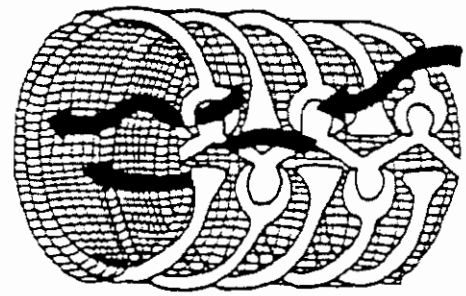
عند التغذية يتدلى البوز عند انتفاخ الأكياس الهوائية، ويُوَجَّه الممص للأسفل بمساعدة العضلات. وتتضخم الشفيتان بضغط الدم ثم تستدير لكشف الأسطح الداخلية التي تشكل سطحاً أفقياً منبسطاً تقريباً، مع وجود القصبات الكاذبة على الجانب السفلي. وعندما يوضع سطح القصبات الكاذبة على السوائل أو طبقاتها الرقيقة، ينساب السائل إلى داخل القصبات وعلى فتحة قناة الغذاء، حيث يتم امتصاصه لأعلى قناة الغذاء بمساعدة المضخة السيبارية، وللأمام إلى المعي. وعند الراحة تنكمش الشفيتان بينما يعود الدم إلى الدورة، ويتراجع البوز ويُرفع الممص إلى وضع أفقي. تستخدم الأسنان الدقيقة الموجودة حول فتحة قناة الغذاء (عشرة أسنان في حالة الذبابة المنزلية) لكشط المواد وابتلاعها مباشرة داخل قناة الغذاء، ولها المقدرة على إتلاف الأنسجة السطحية للعائل. وفي بعض أنواع ذباب مسيدي Muscidae تتضخم هذه الأسنان لكشط القشور من على الجروح والخثر من الحليب لتعريض ما تحتها من السوائل التي تتغذى عليها الذبابة.



(ب) (أ)

شكل ٢٥: (أ) أجزاء فم الذبابة المنزلية، (ب) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٦: طريقة انسياب السوائل إلى داخل القصبات الكاذبة في الذبابة المنزلية.

١٤,١,٢,٣- تحت طراز ذباب الخيل Horse Fly Subtybe

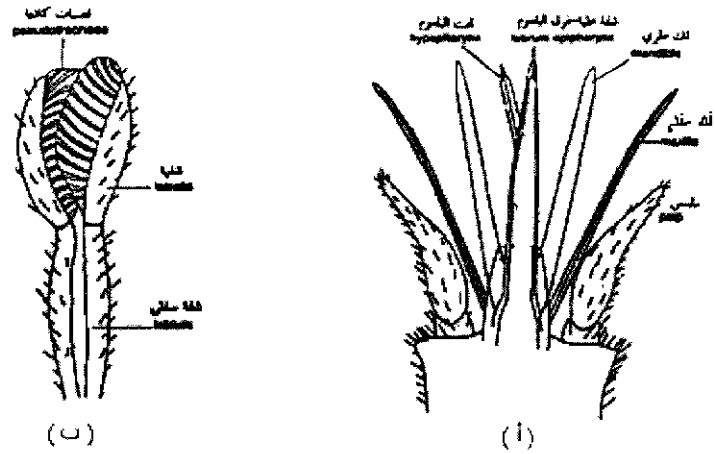
تجمع أجزاء الفم في ذباب الخيل (فصيلة تبانيدي Tabanidae) صفات أجزاء الفم الماصة للدم في البعوض مع صفات أجزاء الفم المرتشفة في الذباب المنزلي، إلا أن حزمة الفكوك تفتقر إلى تلك النعومة الموجودة في البعوض. تتكون أجزاء الفم من ستة تراكيب نصلية الشكل وقصيرة، أربعة منها (الفكين العلويين والفكين السفليين) تستخدم في الثقب والتقطيع وكلها مغلفة بالشفة السفلى. الفكوك العلوية تكون على هيئة أنصال منشارية الشكل عريضة ومسطحة، بينما تكون الفكوك السفلية ضيقة وتشبه المبرد المسنن ومزودة بملامس واضحة (شكل ٢٧ أ). وتتكون قناة الغذاء من شفة عليا قوية وتحت بلعوم ضيق. ويتم حمل حزمة الفكوك داخل الميزاب الشفوي labial gutter، وهو أخدود في الجانب الأمامي للشفة السفلى. وتحمل الشفة السفلى القصيرة ذات التركيب المتين في نهايتها زوجاً لحمياً كبيراً ومتضخماً جداً من الفصوص ويدعى بالشفيات labllea (شكل ٢٧ ب).

كما في البعوض، فإن الأنثى فقط هي المتغذية على الدم، بينما يتغذى الذكر على الرحيق. وعند التغذية، يتم اختراق جلد العائل بواسطة الفعل الاندفاعي، حيث تنكمش الشفية لكشف حزمة الفكوك التي تقوم بثقب الجلد. وأثناء هذه العملية تتحرك الفكوك العليا حركة مقصية- أي عرضياً وأفقياً، بينما تتحرك الفكوك السفلى من الأمام وإلى الخلف - أي انبساط وانكماش. وتكون النتيجة هي تمزيق الأوعية الدموية الصغيرة والكبيرة مع تغذية الذبابة على بركة الدم pool (مستنقعيات التغذية telmophagy). ويكون إدخال حزمة الفكوك الكبيرة عادةً مؤلماً جداً. وعند إيقاف التغذية تُسحب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفكوك، وأثناء التقاء الشفتين بعضهما البعض مرةً أخرى تنحبس بينهما طبقة رقيقة من الدم (حوالي ١٠ نانولتر من الدم). ويُعتبر هذا الدم الباقي بين الشفتين ذو أهمية بالغة في عملية الانتقال الميكانيكي لمسببات الأمراض لأنه محمي من الجفاف من ناحية، وكميته كافية من ناحية أخرى. على سبيل المثال، يمكن أن تعيش المثقبية الإيفانسية *Trypanosoma evansi* في هذا الدم المحتجز لنحو ساعة أو أكثر. وتسنن الفكوك العلوية يدل على أنها تكشط الأنسجة، وتعمل الفكوك السفلية كمنشار. وتحتوي الشفة العليا على حلمتين حسيتين في الطرف البعيد لها، وتختلف في التركيب بين الذكور والإناث. وتحتوي تلك القناة على سبعة أزواج من الشعيرات الحسية والتي من المحتمل أن تكون لهما وظيفة تذوقية.

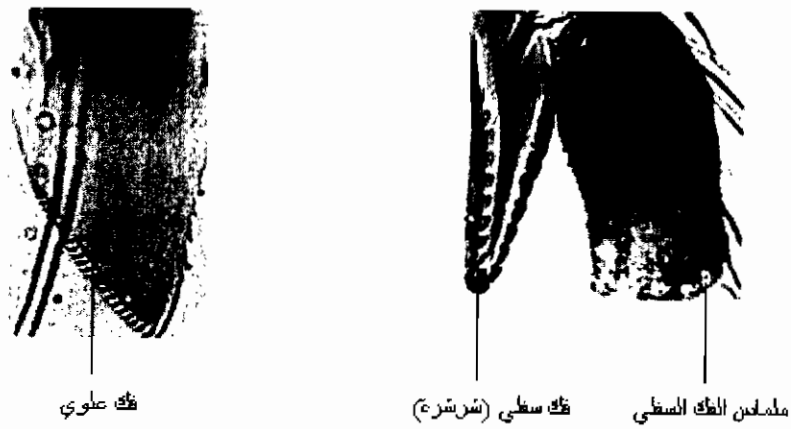
من الناحية الوظيفية، هناك أجزاء فم أخرى كتلك التي للذباب الأسود (فصيلة سيميوليدي Simulidae)، والهاموش الواخز (فصيلة سيراتوبوجونيدي Ceratopogonidae)، وذباب الرمل الفاصد (فصيلة سايكوديدي Psychodidae– تحت فصيلة فليبوتوميني Phlebotominae)، وذباب الشنقب snipe flies (فصيلة راجيونيدي Rhagionidae)؛ تتشابه مع أجزاء فم ذباب الخيل، حيث تكون أجزاء الفم على شكل مخاريز نصلية مغلفة بالشفة السفلى، إلا أنها رهيفة جداً عنها. فالحافات المسننة للفكوك العلوية وشراشر الفكوك السفلية، واتجاه تلك الأسنان نحو قاعدة الفك؛ حيث تعمل على إرسائه أثناء التغذية؛ في كل من الذباب الأسود (شكل٢٨) والهاموش الواخز (شكل٢٩)، تدل على أنها ذات طبيعة قاطعة.



(ب) (أ)

شكل ٢٧: (أ) أجزاء فم ذبابة الخيل بعد إزالة الشفة السفلى، (ب) الشفة السفلى.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٨: صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح للفكين السفلي والعلوي في الذباب الأسود، مبينةً الأسنان على الحافات.

شكل ٢٩: الفكان السفلي والعلوي في الهاموش الواخز، مبينان الأسنان على الحافات.

١٤,١,٢,٤ – تحت طراز الذبابيات العاضة Biting Muscoid Fly Subtype

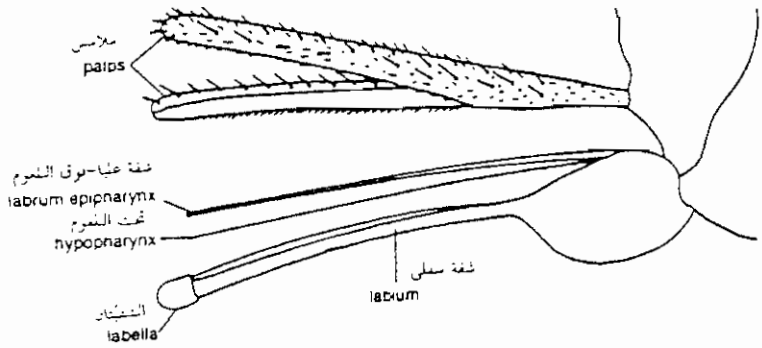
يمثل تحت الطراز هذا مجموعة من الذباب ذات أجزاء فم عاضة (ثاقبة ماصة piercing sucking). عدد المخاريز اثنان (الشفة العليا وتحت البلعوم)، وهما يكونان قناة الغذاء ومغلفان بالشفة السفلى الممتدة للأمام وقت الراحة. الشفيتان مشتقتان من الشفيات الإسفنجية للذبابة المنزلية، ولكنهما أصغر حجماً وأكثر تصلباً، وتم استبدال القصبات الكاذبة بأسنان حادة. تضغط الشفيتان على الجلد حينما تعملان وتشدان بعيداً عن بعضهما بواسطة الفعل العضلي، وعندما ترتخي العضلات ترتدان إلى وضعهما السابق بمساعدة ضغط الدم المُزاح. ولكي تؤدي الشفيتان وظيفتهما بفعالية، فإنهما تحتاجان إلى أن تكونان مدعومتان بصلابة لتتمكنا من المحافظة على ضغطٍ كافٍ على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

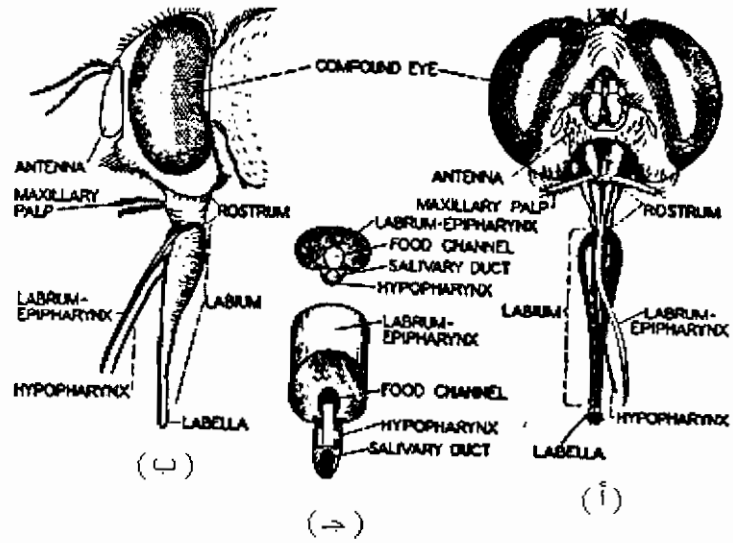
جلد العائل. وتتوفر هذه الصلابة اللازمة بتصغير منطقة الجليد الرفيع بين مقدم الذقن والميزاب الشفوي، وبهذا تتم تقوية الممص. لكن لا يمكن للممص المتصلب أن ينثني، كما تفعل الشفة السفلى في البعوض عندما تغرز حزمة الفكوك في العائل، فيكون من الضروري غرز كلتا الشفة السفلى وقناة الغذاء المغلفة. ويتحقق ذلك باستطالة الممص وتركيز العضلات الشفوية عند قاعدته. وتتصل هذه العضلات بالشفتين بواسطة أوتار طويلة تجري في كل الحيز داخل الممص. ويوجد عند قاعدة الممص انتفاخ واضح ليتسع للوجود المكثف للعضلات. البوز مختزل وأصبح الممص الطويل الصلب غير محجوب، بكونه مرئياً دائماً من الناحية الظهرية أو الناحية الجانبية. ويوجد هذا النوع من أجزاء الفم في ذباب تسي تسي *Glossina* (شكل ٣٠)، وذبابة الإسطبلات *Stomoxys* (شكل ٣١). يوجد أيضاً تراكيب مشابهة في أجزاء فم ذبابة القرن *Haematobia*، والتغذية هنا من بركة الدم (telmophage).

في حالة التغذية يدار الممص عمودياً إلى أسفل وتستخدم الشعيرات الحسية المستقبلة الموجودة على الشفتين لاختيار موضع للثقب. وأثناء شد الشفتين بعيداً عن بعضهما البعض ثم ارتدادهما تقوم الأسنان الموجودة عليها بكشط الجلد. وتُكرر هذه العملية بسرعة فيخترق الممص الجلد، وينساب اللعاب من القناة داخل تحت البلعوم ثم يُمتص الدم أعلى قناة الغذاء بمساعدة المضخة السيبارية. وفي ذباب الإسطبلات *Stomoxys* تُكون أجزاء الفم تركيباً قوياً متضخماً. أما في ذباب تسي تسي *Glossina* فهي رقيقة وتُكون تركيباً نحيلاً ناعماً نسبياً، إلا أنه ذو فعالية. وفي حالة الراحة يكون الممص المتجه للأمام محمياً بواسطة الملامس التي تحيط به من الجانبين. ويتوفر الدعم الرئيسي للممص بواسطة الميزاب الشفوي المتصلب. ويكون مقدم الذقن مختزلاً جداً. أما الشفة العليا فتُكون تركيباً رقيقاً مثبتاً داخل التجويف الشفوي بواسطة أسنان على سطحها الخارجي. وهي تُكون أنبوباً كاملاً تقريباً، أما تحت البلعوم فهو أكثر قليلاً من أنبوب لعاب متصلب. والشفيتان عبارة عن تراكيب نحيلة، تحمل كل منها ثلاث كاشطات مسننة جداً، وأسنان إضافية أكبر حجماً وشعيرات حسية. ويكون الممص طويلاً جداً في ذبابة تسي تسي، حتى أنه أثناء التغذية، تقف الذبابة على أرجلها الخلفية لكي يتسنى لها جعل الممص في وضع عمودي. ولا يوجد أي ارتباط بين قناة اللعاب وقناة الغذاء إلا عند طرف الممص حيث تفتح كلاهما، وهذا مهم في تطور المثقبيات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٣٠: منظر جانبي لأجزاء فم ذبابة تسي تسي.



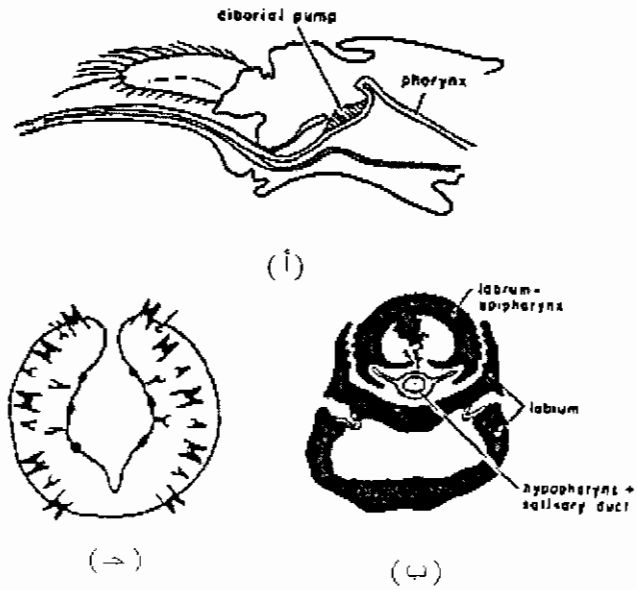
compound eye: عين مركبة.
labium: شفة سفلى.
hypopharynx: تحت البلعوم.
food channel: قناة غذائية.
maxillary palp: ملماس الفك السفلي.
antenna: قرن استشعار.
labella: شفيات.
labrum-epipharynx: شفة عليا-فوق البلعوم.
salivary duct: قناة لعابية.
rostrum: بوز.

شكل ٣١: أجزاء فم ذبابة الإسطبلات. (أ) منظر أمامي، (ب) منظر جانبي، (جـ) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٤,١,٢,٥- تحت طراز الذباب القملي Louse Fly Subtype

يمتلك الذباب القملي (فصيلة هيبوبوسيدي Hippoboscidae) أجزاء فم قريبة الصلة بأجزاء فم ذبابة الإسطبلات. فالممص الأنبوبي المميز يكون متكيفاً لاختراق جلد العائل، والجزء المنتفخ منه يكون مخبأ داخل تجويف في الرأس. كما أن البوز الرفيع يكون محمياً بواسطة الملامس (شكل ٣٢ أ). الشفة العليا مخرازية الشكل، والجزء الأمامي منها يكون متصلباً جداً، بينما يكون الجزء الخلفي شفافاً ومرناً جداً. أما الميزاب الشفوي ومقدم الذقن فهما تركيبان متصلبان، إلا أن تحت البلعوم يكون رقيقاً. تتكون قناة الغذاء من الشفة العليا وتحت البلعوم (شكل ٣٢ ب). عند التغذية، تكشط الأسنان قبل الفمية prestomal (شكل٣٢ جـ) الأنسجة إلى داخل العروق الدموية الصغيرة. بعد ذلك، تنقلب تلك الأسنان وتتثبت الشفيات بجدار الوعاء الدموي (التغذية من الشعيرات الدموية solenophage).



cibarial pump: مضخة سيبارية أو شدقية.
hypopharynx + salivary duct: تحت البلعوم + قناة لعابية.
labium: شفة سفلى.
labrum-epipharynx: شفة عليا – فوق البلعوم.
pharynx: بلعوم.

شكل ٣٢: أجزاء فم الذباب القملي. (أ) أجزاء الفم ممدودة للأمام في وضع التغذية، (ب) قطاع مستعرض في الممص مبيناً قناة الغذاء، (جـ) طرف الشفية وبها الأسنان قبل الفمية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٤,١,٢,٣- طراز خافيات الأجنحة Siphonapteran Type

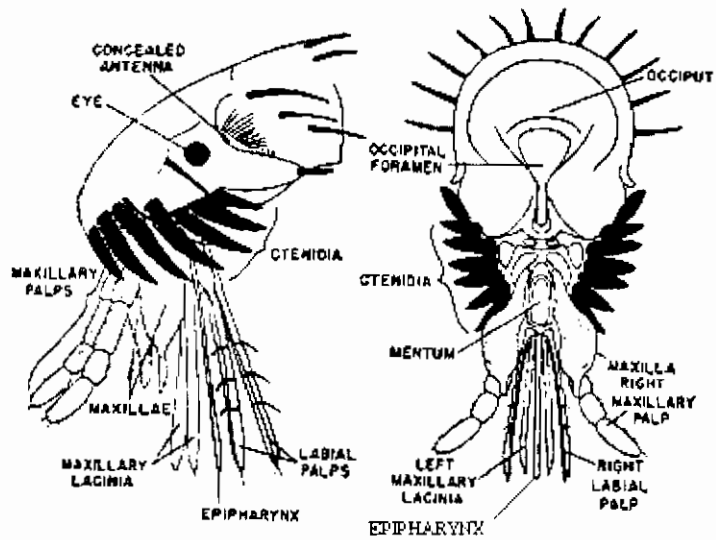
بالرغم من أن أجزاء فم رتبة خافيات الأجنحة Siphonaptera (البراغيث) من النوع الثاقب الماص، إلا أنها ذات تركيب مميز للرتبة فقط. فالفكوك العلوية غائبة، بينما الفكوك السفلية ممثلة بالشراشر lacineae النصلية الشكل والساق stipes العريضة الفصية الشكل والملامس الفكية الطويلة. الشفة السفلى (الذقن mentum) نحيلة وتحمل ملامس طويلة متوازية. والأعضاء الرئيسية الثاقبة هي زوج الشراشر والتي تتحرك مستقلة عن بعضها البعض. من الصعب رؤية الشفة العليا، ومن ثم ففوق البلعوم epipharynx هو تركيب مفرد مخرازي (أحياناً يشار إليه بالشفة العليا) يتوسط الشرشرتين تماماً. وعلى ذلك، تشكل الملامس الشفوية غلافاً واقياً حول حزمة الشرشرتين والشفة العليا (شكل٣٣ أ، ب). أما تحت البلعوم فهو قصير جداً، ومن ثم كان لا بد من بديل لنقل اللعاب إلى الطرف البعيد لأجزاء الفم. وقد توفر ذلك بوجود الشرشرتين المجوفتين على طول امتدادهما، ويتقابل التجويفان ويلتصقان مع بعضهما ليكونا أنبوباً (شكل ٣٣ جـ).

عند التغذية، تتثبت أجزاء الفم بواسطة ساقي الفكين السفليين المثلثتين العريضتين واللذان يكونان موجهين جانبياً، فتثقب الشرشرتان المسننتان الجلد، وبينما تُغرز الحزمة تنفصل الملامس الشفوية، فيتدفق اللعاب ويتم امتصاص الدم أعلى قناة الغذاء بفعل المضختين قبل الفمية والبلعومية. البراغيث شعريات التغذية (solenophage).

١٤,١,٢,٤- طراز نصفيات الأجنحة Hemipteran Type

يتكون الخرطوم في الحشرات نصفيات الأجنحة الماصة للدم من شفة سفلى مفصلية مكونة من ٣-٤ عقل وليس لها أي ملامس (شكل ٣٤ أ، ب). وتغلف الشفة السفلى حزمة من أربعة مخاريز ثاقبة هي زوج من الفكوك العلوية، غالباً شوكية من عند الطرف، وزوج من الفكوك السفلية، ليس لهما أي زوائد، وملتصقين تماماً. وتتصل كل من مخاريز الفكوك العلوية ومخاريز الفكوك السفلية بذراع قصير تحوطه العضلات الدافعة والعضلات الساحبة. وتشكل الفكوك السفلية المركز الداخلي للحزمة، وتحمل تجويفين طوليين متطابقين ومتقابلين، فيُكَوِّن التجويف العلوي قناة الغذاء، بينما يُكَوِّن التجويف السفلي القناة اللعابية (شكل ٣٤ جـ ، شكل ٣٥). أما تحت البلعوم فهو مختزل جداً، والشفة العليا قصيرة وتوجد بكاملها خارج الشفة السفلى (الخرطوم) وأجزاء الفم العاملة.

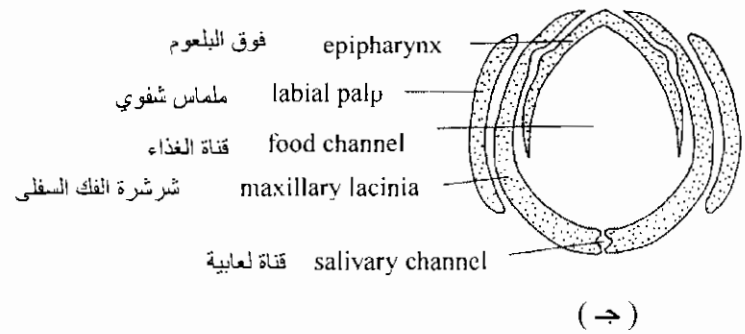
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

concealed antenna: قرن استشعار مخبأ.
labial palps: ملامس شفوية.
maxillary lacinia: شرشرة الفك السفلي.
maxillary palps: ملامس الفك السفلي.
mentum: ذقن.
occiput: قذال (مؤخر الرأس).
right labial palp: الملماس الشفوي الأيمن.

eye: عين.
ctenidea: أمشاط.
epipharynx: فوق البلعوم.
maxillae: فكوك سفلية.
left maxillary lacinia: شرشرة الفك السفلي الأيسر.
occipital foramen: ثقب قذالي (ثقب مؤخري).
maxilla right : الفك السفلي الأيمن.



(جـ)

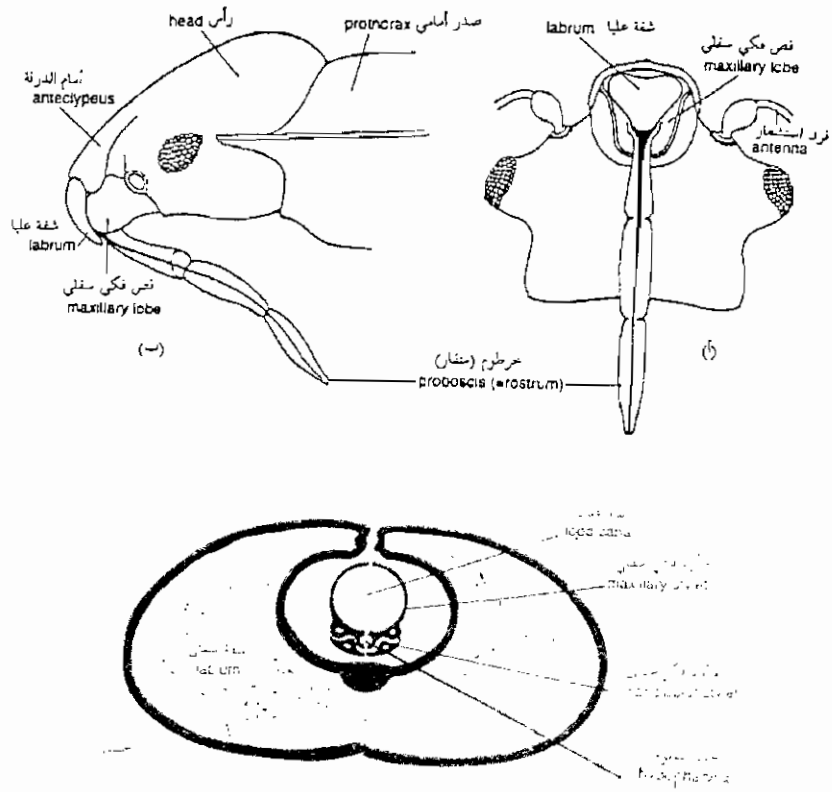
شكل ٣٣: أجزاء فم البرغوث.

(أ) منظر بطني، (ب) منظر جانبي، (جـ) قطاع عرضي مبيناً قناة الغذاء.

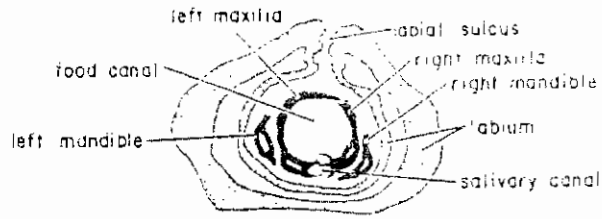
مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

عند تغذية الحشرات نصفيات الأجنحة، تخترق الحزمة الجلد وينثني الغلاف الشفوي المفصلي للخلف، في نمط يشبه الشفة السفلى للبعوض، إلا أن الشفة السفلى في البعوض غير مفصلية. ومعظم نصفيات الأجنحة تغرز خرطومها لمسافة قصيرة في أنسجة العائل ولا تكون المخاريز أطول بكثير من الخرطوم. ويكتمل الإدخال بتكرار انقباض وارتخاء العضلات الدافعة وهو شئ لازم نظراً لصغر مجال الحركة التي تسمح به الروافع. في البق الترياتوميني رودنيس *Rhodnius* وبق الفراش سيميكس *Cimex* تدخل حزمة الفكوك في وعاء دموي ذي مقاس مناسب، حيث أنهم متغذيات من الشعيرات الدموية. غير أن هناك اختلافاً أساسياً في طريقة عمل الحزمة بين هذين النوعين من البق. في حالة بق الرودنيس تتثبت الفكوك العلوية المسننة في أنسجة الجلد السطحية لتخترقه الفكوك السفلية حتى تصل إلى الوعاء الدموي. أيضاً يكون طرفا الفكان السفليان مختلفاً، فأحدهم خطافي الشكل، والآخر شوكي. لذلك، فعند انزلاق الفكان السفليان الواحد تلو الآخر، ينتج عن ذلك تكوين مسار منحني جداً داخل الأنسجة، وتتأرجح الشفة السفلى للأمام من موضع استقرارها ولكنها لا تنثني عند البدء في التغذية (شكل ٣٦). ويبذل بق الرودنيوس مصاً يكافئ ٢ جو (atmosphere ٢)، ومن الممكن أن يصل إلى ٩ جو، لكي يبتلع الدم. في البق الترياتوميني ترياتوما إنفستانس *Triatoma infestans*، تحتوي المخاريز الفكية العلوية والسفلية المجوفة على أعصاب تمتد بامتدادهم إلى الشعيرات الحسية، والتي بلا شك تعمل كمستقبلات للتذوق. أما في بق الفراش فتنثني الشفة السفلى للخلف من عند العقل القاعدية، وتكون التفاصيل الأساسية لتركيب الفكين العلويين والسفليين متشابهة جداً، ولكن الفكوك العلوية تخترق أعمق داخل الأنسجة في الأوعية الدموية (شكل ٣٧).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٣٤: أجزاء فم بق الفراش. (أ) منظر بطني للرأس، (ب) منظر جانبي للرأس، (جـ) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

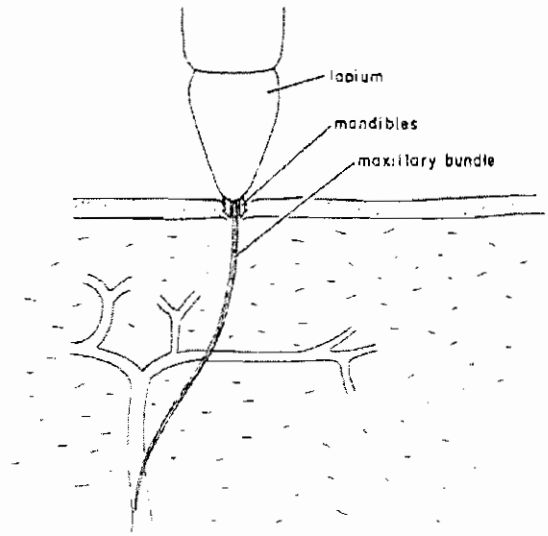


food channel: قناة الغذاء.
labium: شفة سفلى.
left maxilla : فك سفلي أيسر.
right maxilla : فك سفلي أيمن.

labial sulcus: دَرْز شفوي.
left mandible: فك علوي أيسر.
right mandible: فك علوي أيمن.
salivary canal: قناة لعابية.

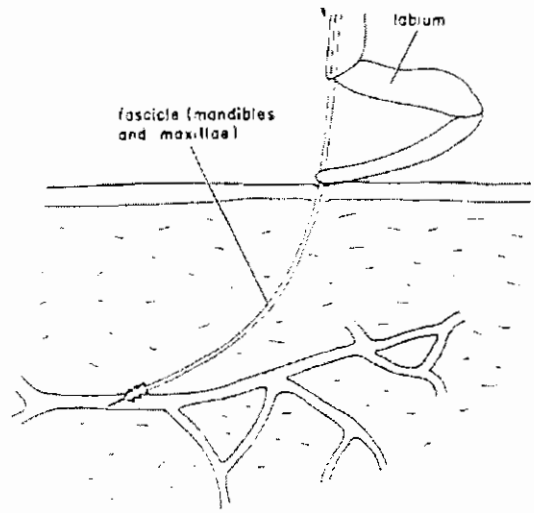
شكل ٣٥: قطاع مستعرض في خرطوم بق الرودنيس *Rhodnius* مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



Labium: شفة سفلى. mandibles: فكوك علوية. maxillary bundle: حزمة الفكوك السفلية.

شكل ٣٦: اختراق حزمة مخاريز بق الرودنيس لأنسجة العائل.



fascicle (mandibles and maxillae): الحزمة (الفكوك العلوية والسفلية) .labium: الشفة السفلى.

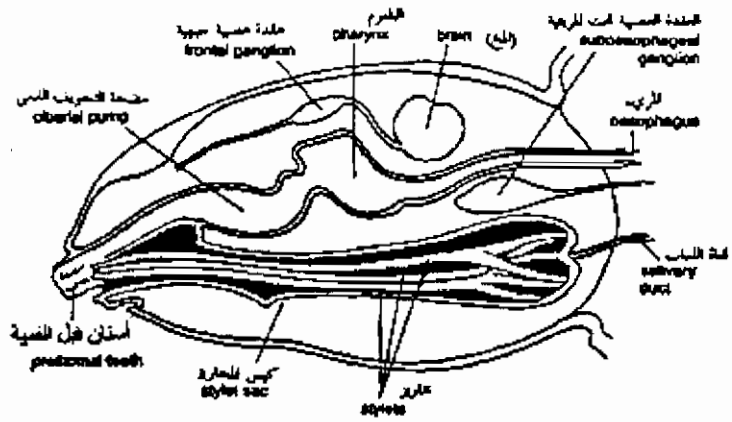
شكل ٣٧: اختراق حزمة مخاريز بق الفراش لأنسجة العائل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٤,١,٢,٥- طراز عاريات الذنب Anopleuran Type

أجزاء فم عاريات الذنب (القمل الماص) من النوع الثاقب الماص وتتكون من ثلاثة مخاريز stylets توجد في كيس المخاريز، وهو عبارة عن ردب أنبوبي ذي نهاية مغلقة من أرضية التجويف بين البلعوم والمرئ. والمخاريز الثلاثة هي فكين سفليين ملتحمين يقعان في المنطقة العلوية للكيس، وتحت بلعوم تخترقه القناة اللعابية، والشفة السفلى (شكل ٣٨ أ). ويتصل تحت البلعوم والشفة السفلى في الخلف بجدار الكيس. الفكوك العلوية أثرية، وتُكوِّن الفكوك السفلية المتقابلة قناة الغذاء (شكل ٣٨ ب). تقع الفتحة الأمامية للمعي الأمامي عند الناحية الأمامية الطرفية للرأس، ويشار إليها أحياناً بالممص، وتكون مبطنة بالأسنان (شكل ٣٨ أ).

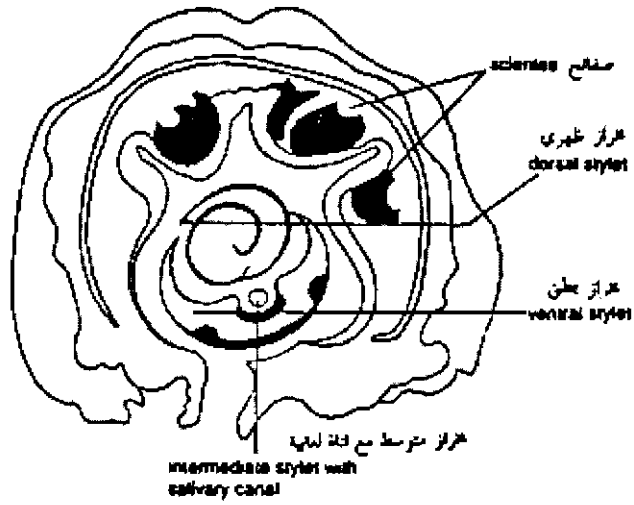
عند التغذية، تنقلب الفتحة الأمامية للمعي الأمامي المبطنة بالأسنان بحيث تقوم الأسنان بتثبيت القملة بإحكام على جلد العائل. ثم تُقرِّب بعد ذلك فتحة كيس المخاريز إلى الفتحة الأمامية للمعي الأمامي حيث تثقب المخاريز الجلد، ويُصب اللعاب داخل الجرح حيث يتم امتصاص الدم بواسطة المضخة قبل الفمية.



(أ)

شكل ٣٨: (أ) قطاع طولي في رأس القمل الماص.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب)

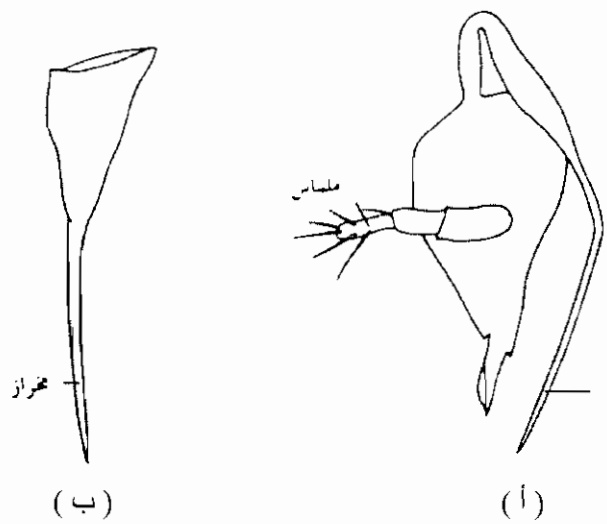
شكل ٣٨: (ب) قطاع مستعرض في الرأس وكيس المخاريز.

١٤,١,٢,٦- طراز هدبيات الأجنحة Thysanoptreran Type

يوجد هذا الطراز من أجزاء الفم في حشرات التربس الدقيقة من رتبة هدبيات الأجنحة Thysanoptera. وقد ذكر هذا الطراز لأن التربس أحياناً يحط على جلد الإنسان ووخزاته تكون مؤلمة مسببةً إزعاجاً. وهذا الطراز يدعو للاهتمام، حيث أنه يجمع بين أجزاء الفم القارضة الماضغة chewing biting وأجزاء الفم الثاقبة الماصة piercing sucking. ولم يتفق العلماء على هوية أجزاء الفم في التربس، فبعضهم يرى أن الفك العلوي الأيمن يكون مختزلاً، والبعض الآخر يعتبر هذا الفك غائباً كليةً، مما يجعل الرأس وأجزاء الفم غير متماثلين. الفك العلوي الأيسر وكلا الفكين السفليين وتحت البلعوم متطاولين، مما يدعو إلى الإقتراح بأن تلك التراكيب هي مخاريز للوخز تكيفت لأن تتحرك داخل وخارج فتحة دائرية عند قمة الرأس. لا توجد قناة غذاء، ولكن عصارة النبات تُلعق عند رشحها من الأسطح المتسلخة. التركيب غير المتماثل في التربس يتفق في بعض تفصيلاته مع أجزاء الفم المخرازية المتخصصة في نصفيات الأجنحة. فالفك العلوي الأوحد (الأيسر) المخرازي الشكل والفكين السفليين المخرازيين (شكل ٣٩) يتم دفعهما بواسطة مُوَجِّه مخروطي مكون من الشفة العليا والشفة السفلى والصفائح الخارجية للفكين السفليين. وترتبط مخاريز الفك السفلي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بصفائح الفكوك السفلية داخلياً بواسطة رافعة أسطوانية تحمل مراكز الارتباط بالعضلات الدافعة والساحبة كما هو الحال في نصفيات الأجنحة. وفي أثناء الإغتذاء يندفع المخروط نحو الطعام وتخترق المخاريز الأنسجة لمسافة قصيرة ثم تمتص السوائل إلى القناة الهضمية بواسطة مضخة المغذ.



شكل ٣٩: (أ) أجزاء فم التربس، (ب)، الفك العلوي الوحيد (الأيسر) المخرازي الشكل.

١٤,١,٢,٧- طراز حرشفيات الأجنحة Lepidopteran Type

يتمثل هذا الطراز في الفراشات وأبي دقيق، ويتكون من أنبوبة ماصة ملتفة في حالة عدم الاستعمال (شكل ٤٠ أ) ولها القدرة على التمدد بشدة عند الاغتذاء (شكل ٤٠ ب). الشفة العليا مختزلة جداً، والفكوك العلوية غائبة، غير أن الفكوك العلوية موجودة في حرشفيات الأجنحة الأقل رقياً. الأجزاء الوحيدة الواضحة من الفكوك السفلية هي الجاليا أو القلنسوة المزودة بأخدود عند الأسطح الداخلية لها. الشفة السفلى ممثلة بالملامس الشفوية (شكل ٤٠ أ، ب). تمتلك الفراشات الليلية من النوع الآسيوي *Calyptra eustrigata*، وهو النوع الوحيد الماص للدم، خرطوماً يمكنه من أن يصبح متصلباً وذلك بزيادة ضغط الدم فيه، وهو أقوى من الخرطوم الماص في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفراشات المغتذية على رحيق الأزهار أو الثاقبة للثمار. فضلاً عن ذلك، فالخرطوم في هذا النوع يكون حاداً عند الطرف ويحمل أشواكاً قابلة للانتصاب (شكل ٤٠ جـ).

عند التغذية ينطبق الفكان السفليان على بعضهما بمساعدة الخطاطيف الموجودة عليهما فيكونا خرطوماً واحداً (شكل ٤٠ ب)، وبذلك تتكون قناة الغذاء من تقابل الأخدودين مع بعضهما (شكل ٤٠ د). بعد ذلك تُدخل الفراشة الخرطوم في الجلد، حيث تعمل عضلات المضخة البلعومية على تفريغ الهواء من قناة الغذاء فيندفع الدم إلى القناة الهضمية.

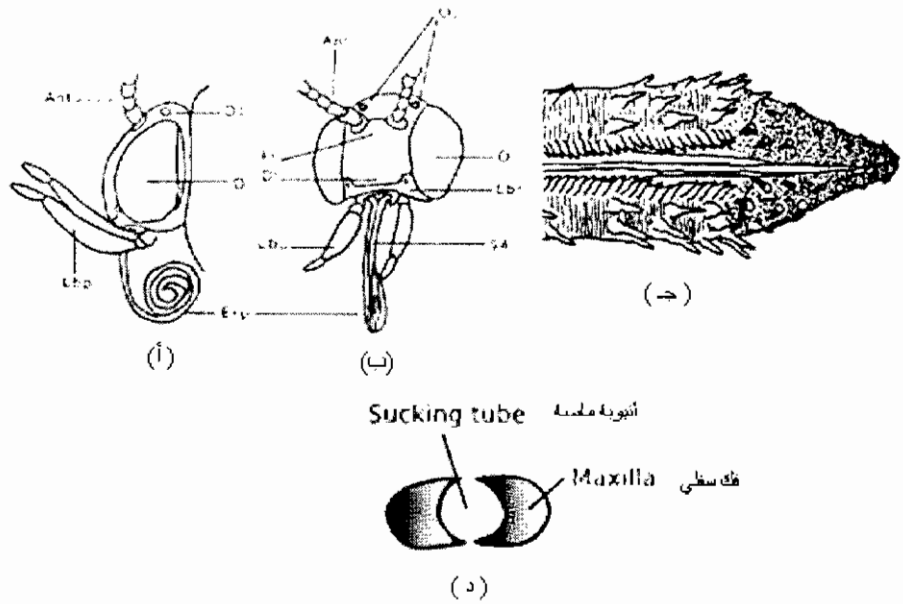
١٥- أجزاء فم يرقات ثنائيات الأجنحة

بالرغم من أن أجزاء فم يرقات ثنائيات الأجنحة لا تشترك في نقل الممرضات مباشرةً، إلا أن هناك نوعان من أجزاء فم يرقات ثنائيات الأجنحة يستحقان الاهتمام وهما: أجزاء فم يرقات البعوض والذباب الأسود (تحت رتبة نيماتوسيرا Nematocera)، وأجزاء فم يرقات السيكلورافا Cyclorrhapha. فأجزاء الفم في يرقات البعوض والذباب الأسود تشترك في إزالة الجزيئات من الماء، ويمكن استغلال هذه الحقيقة في استعمال مبيدات الآفات الانتقائية selective لمكافحتهم. ومن ناحية أخرى، تشترك خطاطيف الفم في يرقات السيكلورافا في عملية التدويد myiasis.

في يرقات النيماتوسيرا (شكل ٤١ أ)، كالبعوض والذباب الأسود، تكون محفظة الرأس الحقيقية متصلبة، وذات فكوك علوية عاملة وفكوك سفلية، وتتحرك الفكوك العلوية في مستوى أفقي كما هو الحال في غالبية الحشرات اليافعة القارضة. يرقات البعوض والذباب الأسود متغذيات رشحية filter feeders، حيث تُكَوِّن أجزاء الفم الخارجية تراكيب تشبه الفرشاة التي تأتي بتيار الماء والجزيئات العالقة فيه أو الطافية عليه إلى البلعوم. والخاصية الهامة هي تطور البلعوم في يرقات البعوض إلى مضخة مزودة بشاشة screen داخلية. وهذه الشاشة تشبه المشط وذات فراغات مرتبة بجوار بعضها بشكل قريب جداً لكي تسمح بإزالة المواد العالقة الدقيقة جداً. ومعدل ابتلاع الجزيئات العالقة بواسطة يرقات البعوض يتناسب مع الوقت الفعلي اللازم لترشيحها،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ويزداد هذا الوقت بوجود مؤثرات (منبهات) غذائية مثل مستخلص الخميرة أو حامض الأدينيلك adenylic acid. من ناحية أخرى، لا توجد رأس لليرقة (acephalous) في السيكلورافا، إذ أن ليس لها رأس مميزة. وتتركب أجزاء الفم من خطاطيف الفم المقوسة القابلة للانطلاق والمرتبطة بصليبات داخلية تدعى بالصليبات البلعومية pharyngeal sclerites (شكل ٤١ ب). وعلى عكس الفكوك القارضة في الحشرات اليافعة التي تتحرك أفقياً، فإن خطاطيف الفم في يرقات السيكلورافا تتحرك رأسيا تقريباً في حركة ممزقة للغذاء.

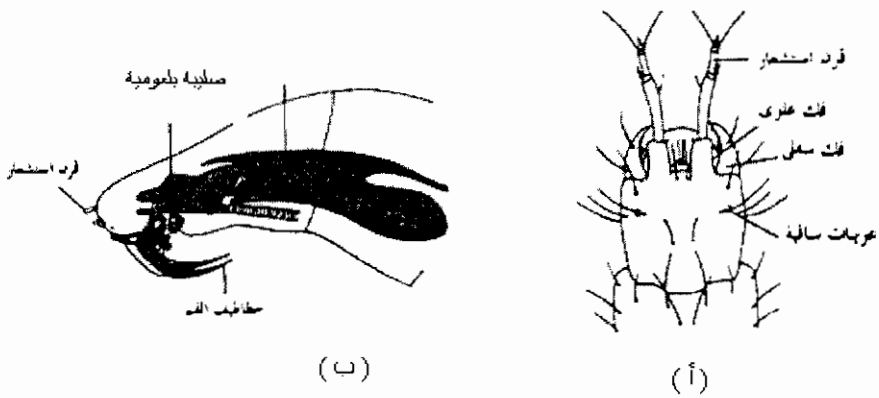


ga: جاليا (قلنسوة).	ant: قرن استشعار.
lbr: شفة عليا.	cl: درقة.
o: عين مركبة.	fr: جبهة.
oc: عيون بسيطة.	lap: ملماس شفوي.

شكل ٤٠: أجزاء فم حرشفيات الأجنحة.

(أ) منظر جانبي في حالة عدم التغذية، (ب) منظر أمامي في حالة التغذية، (جـ) طرف خرطوم الفراشة الماصة للدم *Calyptra eustrigata* مبيناً الأشواك القابلة للانتصاب، (د) قطاع مستعرض في الخرطوم مبيناً قناة الغذاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٤١: (أ) أجزاء فم يرقات النيماتوسيرا، (ب) أجزاء فم يرقات السيكلورافا.

١٦- أجزاء فم العنكبيات Mouth Parts of Arachnida

تنشأ أجزاء فم العنكبيات من صلب سلفي ancestral stock لم يكن يمتلك مطلقاً أعضاء للمضغ- أي فكوك، وحتى إلى يومنا هذا فالعنكبيات بدون فكوك قاضمة، فهي تتغذى على سوائل. فالوجبة الغذائية السائلة تتطلب مضخة لابتلاعها. والجهاز الماص في كل العنكبيات عالية التطور هو جزء أساسي في آلية التغذية. القرون الكُلاَّبية chelicerae هي أول الزوائد خلف الفمية للعنكبيات، وبالرغم من أنها تعمل تقريباً كفكوك، فهي تستخدم في الإمساك، أو الاقتناص، أو التمزيق، أو السحق، أو الثقب. في العناكب، ترتبط غدد السم بالقرون الكُلاَّبية. والزائدة خلف الفمية الثانية هي ملامس تشبه الأرجل، لذا فهي تدعى بالأرجل (أو الأقدام) الملماسية pedipalps. وهذه الملامس تماثل الفكوك القاضمة في الحشرات مستقيمات الأجنحة. وتتحور هذه الأعضاء بطرق شتى كأن تعمل كأعضاء للإمساك بالفريسة أو للحماية، وفي ذكور العناكب فإنها تعمل كأعضاء حاملة للمني، حيث تتكون فيها غدد تناسلية طرفية تُنقل بها الحيوانات المنوية للأنثى. في العقارب، تزود الأرجل الملماسية بكلابات chelae تعمل على الإمساك بالفريسة وسحقها.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٦,١- أجزاء فم الأكاروسات Mouth Parts of Acarines

١٦,١,١- أجزاء فم القُرَاد Mouth Parts of Ticks

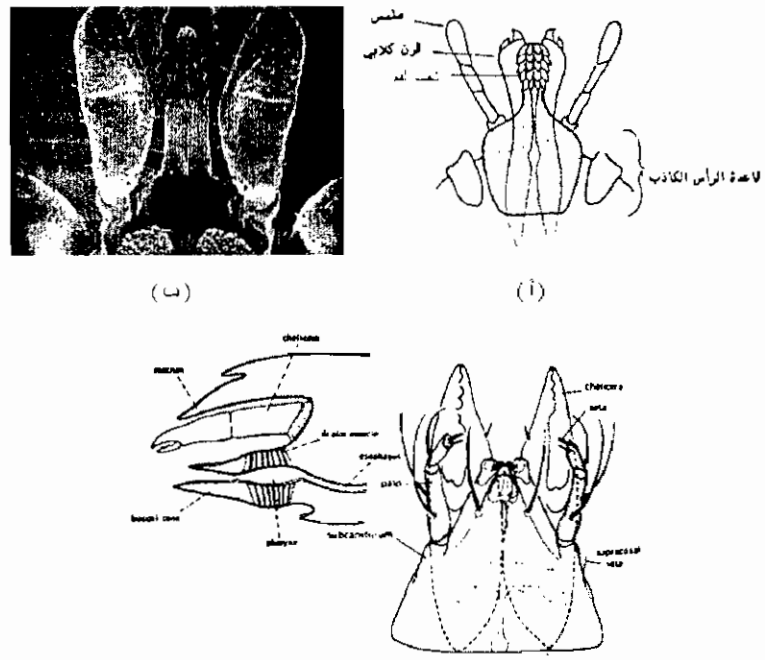
تنشأ أجزاء الفم من الجزء الأمامي للجسم المحدد أو الحقيقي idiosoma والذي يطلق عليه أحياناً بالرأس الكاذب أو الرؤيس capitulum أو الجسم الفكي gnathosoma. وهو يتكون من جزء قاعدي حلقي الشكل يطلق عليه قاعدة الرؤيس basicapitulum وزوج من الملامس الحسية الرباعية العقل تسمى الأقدام الملماسية pedipalps وزوج من أجزاء الفم القاطعة والثاقبة تسمى القرون الكُلاَّبية chelicerae وشفة عليا بارزة تسمى تحت الفم hypostome. وتحت الفم هو التركيب الوحيد الذي ليس له نظير في باقي العنكبيات. تحت الفم في القراد يكون مسنناً من السطح البطني بأسنان تبرز للخلف، ويستعمل سوياً مع القرون الكُلاَّبية المزدوجة لثقب جلد العائل. لا توجد فكوك علوية أو فكوك سفلية أو تحت بلعوم (شكل ٤٢أ، ب).

يُعتقد أن القرون الكُلاَّبية تعمل كتراكيب قاطعة للعائل، وأسنان تحت الفم الصغيرة المنحنية تعمل على تثبيت هذه القرون. والتمزيق الفائق للأوعية الدموية يكون مميزاً لتغذية القراد، وتكون النتيجة هي أن عملية التغذية تحدث من بركة الدم (telmophage). ويستطيع القراد المغتذي أن يركز خلايا الدم ومكونات الأنسجة المتناولة. يتغذى القراد اللين (أرجاسيدي Argasidae) غالباً بسرعة- أي لبضعة ساعات، بينما يتغذى القراد الصلب (إكسوديدي Ixodidae) لعدة أيام. للقراد الصلب الأقل رُقيّاً مثل *Ixodes*، *Amblyomma*، *Hyalomma* أجزاء فم طويلة، فتندفع أجزاء الفم بعمق في الأنسجة وتظل مثبتة بواسطة تحت الفم، ويمكن عموماً إزالتها دون أن تتحطم في الأنسجة. أما في القراد الصلب الراقي مثل *Dermacentor*، *Rhipecephalus*، *Boophilus*، *Haemophysalis*، فإن أجزاء الفم تكون قصيرة وتنتج مادة ملاطية (أسمنتية) تساعد على غلق أجزاء الفم بأنسجة العائل أثناء التغذية وتتحلل بعد اكتمال التغذية. ويؤدي سحب هذه الأجزاء من العائل غالباً إلى تحطميها. والمادة الملاطية هذه ما هي إلا سائل ينتج من الغدد اللعابية وتتكون من طبقة خارجية تتكون من بروتين مشتق من المادة الطليعة precursor لتكوين اللعاب. وأثناء التغذية، فإن فترة التغذية الأولية تتميز بفترات قصيرة من المص، يتبعها اندلاع اللعاب. ومع زيادة فترة التغذية تمتد فترات المص وإنزال اللعاب، وكذلك فترات الراحة الوسطى. ولا تتكون بركة الدم الرئيسية في أنسجة العائل إلا بعد حوالي ساعتان ونصف الساعة من بدء التغذية، ويصل النشاط الإفرازي إلى أقصاه بعد حوالي خمسة أيام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٦,١,٢- أجزاء فم الحُلَم Mouth Parts of Mites

تشبه أجزاء فم الحلم تلك التي للقراد، إلا أن الحلم يفتقر لتحت الفم غالباً (شكل ٤٢ جـ). أيضاً لا يستطيع الحلم تثبيت نفسه على العائل لأنه ليس مسلحاً بأسنان شوكية. في حلم Trombidiform تكون القرون الكلّابية متكيفة جداً للوخز وذلك بتحول الأصابع القابلة للحركة إلى خطاطيف أو مخاريز. يميل الحلم إلى التغذية على الليمف والأنسجة عن التغذية على الدم. تبقى يرقات حلم الـ trombiculid بتماس مع العائل لبعض الوقت، وتتكون حول أجزاء الفم المغروسة في الأنسجة أنبوبة غذائية تدعى بالفم الإبري stylostome. ويعتقد أن الفم الإبري ينشأ جزئياً من تفاعلات أنسجة العائل، ولكن عند تغذية الحلم على غشاء اصطناعي، فإن مصدر الفم الإبري يكون سائلاً (يعتقد أنه لعاب) يتم إدخاله إلى أنسجة العائل بواسطة الحلم.



(ب) (أ)

(حـ)

buccal cone: مخروط فمي.
dilator muscle: عضلة موسعة.
palp: ملماس.
subcapitulum: تحت (قاعدة) الرؤيس.
seta: شعرة.
chelicera: قرن كلابي.
esophagus: مرئ.
rostrum: بوز.
supercoxal seta: شعرة فوق حرقفية.
pharynx: بلعوم.

شكل ٤٢: أجزاء فم الأكاروسات. (أ) أجزاء فم القراد اللين، (ب) صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح لأجزاء فم القراد الصلب، (جـ) أجزاء فم الحلم [لليمين]، والعلاقة بين أجزاء الفم والقناة الهضمية [لليسار].

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٧- الجهاز الهضمي

إن معرفة تركيب الجهاز الهضمي، متضمناً التراكيب المساعدة كالغدد اللعابية، يكون ضرورياً لفهم نمو الممرضات داخل الناقلات. في الحالات البسيطة، كما في الذبابة المنزلية، تُمتص الممرضات مع البراز المصاب لمرضى الكوليرا وحمى التيفوئيد. وبعد ذلك تمر هذه المُمْرضات إلى الخارج مع براز الذبابة، الذي يوضع على غذاء الإنسان، إما في فوعته virulence الأصلية، أو يكون مخففاً تقريباً. ويكون تقيؤ تلك الممرضات بواسطة الذبابة المنزلية فعالاً أيضاً بنفس القدر. وهناك تعقيد أكثر في حالة بعوض الأنوفيليس *Anopheles* الذي يمتص الكائنات الممرضة للملاريا (البلازموديوم) مع وجبة الدم المأخوذة من الإنسان، حيث أن هذه الطفيليات يحدث لها تغيرات تطورية حيوية داخل الحشرة الناقلة، وفي النهاية تدخل إلى الغدد اللعابية قبل إدخالها إلى جسم العائل الفقاري أو الإنسان بواسطة وخزات البعوضة في المرات التالية للتغذية. والبعوضة في هذه الحالة هي الناقلة الطبيعية الأساسية. ويتطلب فهم الجزء الخاص بدورة حياة البلازموديوم داخل معي البعوضة، على الأقل، المعرفة الأساسية للجهاز الهضمي وعلاقاته المكانية بباقي أجزاء الجسم.

في الأنواع العاصية refractory لتطور الممرضات، يكون المعي غالباً هو مكان المقاومة resistance؛ وتسمى هذه الظاهرة بالمانع المعوي gut barrier. فمن المعروف جيداً أن هناك أنواع عديدة من البعوض تعمل كعوائل لتطور ممرضات معينة، خاصة الفيروسات، وتستطيع أن تصبح معدية بسهولة إذا ما حُقنت الفيروسات مباشرة داخل التجويف الدموي. بالإضافة لذلك، فإن تضاعف الفيروس إلى مستويات عالية يمكن أن يتحقق في مستنبتات أنسجة tissue cultures مفصليات الأرجل المُمثلة للأنواع التي لا تدعم تطور هذه الممرضات عند ابتلاعها مع الدم المصاب.

١٧,١- الغشاء حول الغذائي Peritrophic Membrane

الغشاء حول الغذائي هو طبقة تبطن الخلايا الطلائية للمعي الأوسط وتعمل على فصل محتويات المعي الأوسط عن الخلايا الطلائية له. ويكون هذا الغشاء نامياً جداً في الحشرات الماضغة التي تتغذى على مواد صلبة، بينما يغيب في الحشرات التي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تتغذى على سوائل. وبالرغم من ذلك فالحشرات التي تتغذى على الدم، كالبعوض وذباب تسي تسي، يوجد بها هذا الغشاء، ويُعتقد أنه يُكَوِّن حاجزاً هاماً لمرور الممرضات مثل الفيلاريا الدقيقة microfilaria في البعوض، والمثقبيات trypanosomes في ذبابة تسي تسي. وفي الحشرة الأخيرة هذه، يكون الغشاء حول الغذائي عبارة عن تركيب صفيحي مزدوج مُكَوَّناً من السكريات العديدة polysaccharides والسكريات العديدة اللزجة mucopolysaccharides. وتُفرز طلائع precursors تلك السكريات من نوعين الخلايا يوجدان في النهاية الأمامية للمعي الأوسط. ومن الظاهر أن عبور المثقبيات للغشاء يتم في الجزء الأمامي للمعي، حيث يكون هذا الغشاء مازال ليناً أثناء عملية تكوينه.

في يافعات البعوض واليافعات الأخرى من النيماتوسيرا الماصة للدم، يبدو أن الغشاء حول الغذائي يكون غير موجود إلى أن تأخذ الحشرة وجبة الدم. وبعد حصولها على وجبة الدم بفترة وجيزة، يتكون هذا الغشاء من مادة الأساس matrix السيتوبلازمية للخلايا الطلائية للمعي الأوسط، حيث يتكون من مواد جيلاتينية مكثفة وطبقات مفككة. وعلى الرغم من أنه يُكَوِّن تركيباً رقيقاً في غضون خمس دقائق من تناول وجبة الدم، فإنه يتم غزوه أساساً بالفيلاريا الدقيقة بواسطة الخطاف الأمامي. وهذه الممرضات يمكن أن توجد في التجويف الدموي خلال ثلاثون دقيقة بعد التغذية على وجبة الدم. وفي البعوض المحتوي على غشاء حول غذائي هرِماً old-aged ومتصلباً لمدة من ٢٠-٣٠ ساعة، فإن هذا الغشاء يعمل كحاجز هام للبويضة المتحركة ookinete للملاريا الطيرية avian malaria. وفي الذباب الأسود، يكون الغشاء حول الغذائي سريع التكوين ويعمل كحاجز كبير للفيلاريا الدقيقة لكُلاَّبية الذنب *Onchocerca* المسببة لمرض عمى الأنهار. وفي أنواع ذباب الرمل الماص للدم من تحت فصيلة فليبوتوميني Phlebotominae، والتي تعمل كناقلات لداء الليشمانيات leishmaniases، فإنها تنمي لنفسها غشاءً حول غذائياً يبدأ في فقد تركيبه بعد ٣- ٧ أيام من تكوينه.

١٧,٢- الغدد اللعابية Salivary Glands

تلعب هذه التراكيب الغدية في الحشرات الماصة للدم دوراً هاماً في تركيز وانتشار بعض الممرضات، بالرغم من أن وظيفتها الطبيعية لا تزال غير معروفة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ومع ذلك، فاللعاب يعمل كمُشحِّم ليسمح بانزلاق المخاريز في الحشرات الماصة للدم، ويعمل على إدخال المواد المانعة للتجلط في مكان الوخز في العائل ليسمح بانسياب ثابت للدم المُبتلع، وله وظائف هضمية - أي الهضم خارج الخلايا. توجد المواد المانعة للتجلط دائماً في لعاب الحشرات الماصة للدم، وتكون الإنزيمات الهاضمة نادرة الوجود فيه. ويعمل الإفراز اللعابي الغزير في القراد على زيادة احتمالات إدخال الممرضات، ويمكن أن يكون هو أحد وسائل التخلص من الماء الزائد. وللعاب صفات مخدرة لمنع العوائل الفقارية من أن تتفاعل بقوة مع الحشرة المهاجمة وبالتالي ضمان التغذية، والصفات المخدرة للعاب يمكن أن تكون مميَّزة، حيث أن عضات العديد من ناقلات الأمراض مفصليات الأرجل لا تعطي إحساساً أو تعطي إحساساً قليلاً. وقطع قناة الغدد اللعابية للبعوضة يتسبب في أن تكون عضتها أكثر ألماً من البعوضة السليمة، ما يدل على وجود مواد مخدرة باللعاب. تتكون الغدد اللعابية في بعوض الأنوفيليس *Anopheles* من ثلاثة فصوص، فصان جانبيان وفص أوسط، وتساعد هذه التفرعات على مضاعفة السطح الإفرازي للعاب.

١٧,٣ - الاحتقان بالدم Blood Engorgement

يتضمن البحث عن العائل بواسطة مفصلي أرجل معين ماص للدم ذخيرة من الأحداث السلوكية والتي تزداد بالجوع والوقت من اليوم من أجل الأنشطة الغذائية الطبيعية. وعلى طول هذا التسلسل السلوكي، توجد المدخلات الحسية sensory inputs.

من خلال عدد من الاختبارات التغذية على الحشرات الماصة للدم باستخدام تقنية التغذية من خلال الغشاء، اتضح أن درجة الحرارة التي تكون مشابهة لحرارة العائل الطبيعي وتكون فوق درجة حرارة الوسط المحيط تُظهر جساً probing، بالرغم من أن هذا بالطبع لا ينطبق على الأنواع ذوات الدم البارد. في ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*، وُجد أن المواد قليلة الانعكاس (المؤثرات الضوئية) تُزيد من عملية الجس، والسطوح الخشنة (المؤثرات اللمسية) تُطيل الجس، والمنبهات الكيميائية (المؤثرات الشمية) كالأمونيا والرطوبة العالية تَدخل كذلك في عملية الجس.

لقد ثبت أن هناك محفزات كيميائية، سواء كانت فرادى أو متحدة مع بعضها، تكون هامة في احتقان الحشرة بالدم بمجرد أن تبدأ في الجس. وتوجد المستقبلات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الكيميائية في البطانة الفمية والبلعومية؛ والجدير بالذكر أن المخاريز الدقيقة جداً، كتلك الموجودة في البعوض، لها تراكيب عصبية وحسية. والنيوكليتيدات، خاصة ATP (الأدينوزين ثلاثي الفوسفات Adenosine triphosphate)، هي كيماويات خاصة توجد باستمرار في الدم وتسبب الاحتقان بالدم في البعوض، وذباب تسي تسي، وذباب الخيل والغزال، ونصفيات الأجنحة الماصة للدم كبق الفراش والبق الترياتوميني، والقراد.

إن تقدير حجم وجبة الدم المتناولة يكون هاماً في تحديد تأثير الهجمة الزائدة للحشرة على النقص في دم العائل، وفي تحديد الجرعة المعدية من الممرضات المُتحصل عليها من خلال التغذية. والطريقة العادية لقياس حجم وجبة الدم هي أن نزن مفصلي الأرجل قبل التغذية وفور توقف الإشباع من الدم. ولكن هذه الطريقة لا تعطي تقديراً جيداً لحجم وجبة الدم، لأن معظم مفصليات الأرجل التي تتغذى على الدم تُخرج سائلاً رائقاً من الشرج أثناء التغذية، كأحد وسائل تنظيم الماء. بالإضافة إلى أن بعض المتغذيات على الدم من مفصليات الأرجل تُخرج دماً من الشرج أثناء التغذية. ويمكن التغلب على هذه المشاكل بدراسة تغذية البعوض على دم مُوَسَّم labeled بالنظير المشع Ce^{144}، حيث يبقى النظير المشع مع وجبة الدم ولا يخرج مع الفضلات الرائقة. وحجم وجبة الدم في الحشرات المتغذيات على الدم يكون حوالي ٠,١ ملجم في ذبابة الرمل *Phlebotomus papatasi*، وحوالي ٠,٢٣ ملجم في الهاموش الواخز *Leptoconopos kerooteszi*، وحوالي ١,٠٨- ٣,٢٦ ميكروليتر في الذباب الأسود، وحوالي ٣٤٤ ملجم في ذباب التبانيد *Tabanus sulcifrons*، وحوالي ١- ٢٥ ملم في البعوض.

ويتم التحكم في حجم وجبة الدم، على الأقل في البعوض، بواسطة مستقبلات الشد البطنية وبتكامل الجهاز العصبي المركزي. وإذا ما قطع الحبل العصبي البطني من ناحيتة الأمامية وحتى العقدة العصبية البطنية، فإن النتيجة تكون هي فرط التغذية hyperphagia. وبالمثل يوجد تحكم آخر في معدل هضم وجبة الدم بجانب ذلك التحكم المُتأثر بحرارة الوسط. فعند حقن أنثى البعوض البكر بمستخلص الغدد المساعدة الذكرية (الماترون matrone)، وُجد أنها تهضم وجبة الدم أسرع من الأنثى البكر التي لم تُحقن. كذلك فإن العامل الخِلطي المخي brain humoral factor يدخل في هذه العملية، حيث أنه قد وُجد أن البعوض المربوط من العنق يهضم الدم أسرع مما لو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

استقبل مخاً مزروعاً من بعوض متبرع متغذي على الدم. وعندما يمتلئ مفصلي الأرجل بالدم، فإن البطن يتمدد كثيراً، مما يدل على أن الجُليد يكون متكيفاً للتمدد. ويتضح هذا بشكل خاص في القراد والحشرات نصفيات الأجنحة. في القراد الصلب بوفيلس *Boophilus* وبق الرودنيس *Rhodnius*، فإن التمدد يتم بكلا الجُليد السطحي epicuticle عالي الانثناء وبالجُليد الأولي procuticle الواقع تحت الجليد السطحي، لدرجة أن ثخانة (سُمْك) الجليد الأولي تتقلص. ويختلف الجُليد في هذه الحالة عن الجُليد المرن غير الممدد من حيث طبيعة البروتين الداخل في تركيبه، وفي المحتوى القليل من الكيتين.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الثانى

علم الوبائيات Epidemiology

يُعرَّف علم الوبائيات بأنه دراسة توزيع حدوث المرض والعوامل المحددة له في عشيرة من الكائنات الحية. ويشمل هذا العلم أسباب الوبائيات، والطرق التي يبقى عندها المرض عند مستويات منخفضة أو ثابتة، والعوامل التي تكون مهمة في انخفاض حدوث المرض. والهدف من جمع ودراسة هذه المعلومات هو أنها تمدنا بالحلول العملية لتقليل أعداد الحالات السريرية clinical للمرض.

وعلم الوبائيات، كما يُطبَّق على الأمراض المرتبطة بمفصليات الأرجل، يغطي الحالات التي تنقل فيها مفصليات الأرجل المُمْرضات pathogens التي تؤثر على الإنسان والحيوان، وبنفس القدر يغطي الحالات التي تكون فيها مفصليات الأرجل هي نفسها العامل المسبب للمرض (المُمْرض).

١- التطفل Parasitism

هو علاقة تربط بين نوعين مختلفين من الكائنات الحية organisms يعتمد فيها أحدهم (الطفيلي parasite) في حياته أو معيشته على الكائن الآخر (العائل host). ينقسم التطفل حسب عادات وسلوك الطفيلي إلى طفيليات إجبارية obligatory parasites (نوعية أو مختصة specific)، وطفيليات اختيارية facultative parasites (شبه نوعية أو شبه مختصة semispecific)، وطفيليات عرَضية accidental parasites. عندما يكون التطفل هو الوسيلة الوحيدة للبقاء، أي لا بد من وجود العائل لكي يستطيع الطفيلي إكمال دورة حياته عليه، يسمي التطفل حينئذٍ بالتطفل الإجباري. على سبيل المثال،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تطفل القمل الماص والقمل القارض والحلم الطفيلي ويرقات الذباب المسبب للتدويد الإجباري مثل يرقات ذبابة العالم القديم الحلزونية *Chrysomyia bezziana* ويرقة ذبابة العالم الحديث الحلزونية *Cochliomyia hominivorax*. أما إذا كان الطفيلي باستطاعته إكمال دورة حياته بصورةٍ طبيعية وبدون تطفل، ولكنه يستطيع أن يمارسه تحت ظروفٍ خاصة إذا سمحت له الفرصة بذلك، سُمي التطفل حينئذٍ بالتطفل الاختياري. على سبيل المثال، تطفل يرقات ذباب اللحم المسبب للتدويد الاختياري من فصائل مسيدي Muscidae وكاليفوريدي Calliphoridae وساركوفاجيدي Sarcophagidae. وإذا كانت الطفيليات تعيش حياة حرة، ولكنها قد تتطفل بصورة عَرَضية (بالصدفة) على الإنسان، كان التطفل عَرَضياً. على سبيل المثال، تطفل يرقات الذبابة المنزلية على الإنسان. بعد ذلك، ينقسم التطفل الإجباري إلى تطفل دائم permanent وتطفل مؤقت temporary. والطفيليات الدائمة هي التي تقضي كل أو أغلب أطوار حياتها متطفلة على جسم الإنسان، وهي عادةً تصيب عائلاً واحداً خلال حياتها؛ مثل الحلم الجربي والقمل الماص والقمل القارض. والتطفل الدائم مع تغير العائل يحدث مع الديدان الفيلارية وبلازموديوم الملاريا. أما الطفيليات المؤقتة فهي التي تزور العائل لفترة مؤقتة للتغذية مثل معظم الذباب الواخز ومعظم القراد وبق الفراش والبق الترياتوميني.

ويُصنَّف كذلك التطفل حسب مكانه إلى طفيليات خارجية ectoparasites وهي التي تعيش على سطح جسم العائل، والطفيليات الداخلية endoparasites وهي التي تعيش داخل جسم العائل ولا يمكن رؤيتها، باستثناء في بعض الأوقات خلال رؤية الثغور التنفسية من أجل التنفس.

٢- العائل (الثوي) Host

هو الكائن أو الكائنات التي يقضي الطفيلي فيه أو عليه كل أو جزء من أطوار حياته ليستمد منه الغذاء والطاقة اللازمة لتطوره ونموه. وتنقسم العوائل حسب علاقتها بالطفيلي إلى عدة أنواع:

٢,١- العائل المحدَّد (النهائي) Definitive (Final) Host

هو العائل الذي يأوي الأطوار الجنسية (اليافعة) للطفيلي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢- العائل الوسيط Intermediate Host

هو العائل الذي يأوي الأطوار اللاجنسية (اليرقية) للطفيلي. وقد يحتاج الطفيلي إلى عائل وسيط واحد أو أكثر.

٢,٣- العائل الناقل Vector Host

الناقل غالباً ما يكون من مفصليات الأرجل وله القدرة على نقل العدوى (الممرضات pathogens) للعائل الفقاري، متضمناً الإنسان. ومن الناحية العملية، يُصنَّف الناقل إلى ناقل أولي primary إذا ثبت أنه ينقل الممرضات للإنسان والحيوان، وناقل ثانوي secondary إذا كان يلعب دوراً تكميلياً في نقل الممرضات في نفس هذه الظروف، ولكنه يكون غير قادر على الحفاظ على المرض (الإعاشة maintenance) في غياب الناقل الأولي. ووضعية الناقلات داخل هذه التعريفات يكون غالباً من الصعب تأكيدها، ومن ثم يشار إليها أحياناً بالناقلات المهمة والناقلات قليلة الأهمية.

٢,٤- العائل المستودع (الخازن) Reservoir Host

يشير مصطلح المستودعات (الخازنات) reservoirs إلى مجموعة مختلفة من الفقاريات التي تأوي طبيعياً نفس أنواع المُمْرضات التي تصيب الإنسان وتعمل على إعاشتها maintenance لفترات طويلة دون أن تظهر عليها أي أعراض على وجود أمراض جسيمة بها. وبالتالي، تكون هذه الفقاريات مصدراً لعدوى الإنسان عن طريق انتقال الطور الممرض pathogenic stage من الحيوان إلى الإنسان، وتعرف هذه الأمراض عادةً بالأمراض حيوانية المصدر zoonotic diseases. على سبيل المثال، الطبور التي يوجد فيروس التهاب الدماغ الخيلي الغربي في دمها المحيطي (الفيريميا أو فيروسية الدم viremia) لفترة طويلة.

معظم الناقلات من مفصليات الأرجل ذات فترة حياة قصيرة، ومن ثم فهي لا تصلح لأن تكون عناصر هامة كمستودعات؛ باستثناء فترات البقاء الطويلة خلال الظروف المناخية القاسية كالبيات الشتوي أوالصيفي. إلا أن فترة العمر الطويلة للناقل تساعده لأن يكون جزءاً أساسيا من المستودعات الطبيعية لإعاشة الممرض، كما هو الحال مع القراد اللين الذي يعمل كمستودعات لملتويات الحمى الراجعة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في علم البيئة، يشير مصطلح المجتمع الحيوي (الوحدة الحيوية) biocenose إلى الكائنات التي تتفاعل مع بعضها وتنشأ بينها علاقات كالإفتراس، والتطفل، والمعايشة،.... الخ. وفي علم الوبائيات، من الممكن أيضاً تطبيق هذا المصطلح ليشير إلى الكائنات المتفاعلة مع بعضها البعض في علاقات الأمراض. في مرض ما يتسبب عن مُمْرِض ينتقل بمفصلي أرجل؛ يتكون المجتمع الحيوي في هذه الحالة من الممرض والناقل والعائل الحساس والمستودع. على سبيل المثال، في حالة مرض حمى التيفوس الوبائي المنقول بالقمل، يتكون المجتمع الحيوي من الريكتسيا *Rickettsia prowazekii* (المُمْرِض)، وقمل الجسم *Pediculus humanus corporis* (الناقل)، والإنسان (العائل والمستودع في آن واحد). وفي حالة مرض الحمى الصفراء، يتكون المجتمع الحيوي من الأربوفيروس *Flavivirus*، (الممرض)، بعوضة *Aedes aegypti* (الناقل)، العائل الحساس (الإنسان)، قرود السعدان baboons (الخازنات).

٢,٥- العائل حامل العدوى Carrier Host

هو العائل الذي يحمل الممرض بعد أن يكون قد أصيب به، إلا أنه شُفي منه بعد ذلك بعد تكوين مناعة ضده. ومن ثم، فإن الممرض يبقى في جسم العائل من دون أن يسبب له أذى، ويكون العائل مصدراً لنشر الإصابة إلى عوائل أخرى، أو أن يحدث المرض في نفس العائل الحامل عند فقدان أو انخفاض المناعة فيه. على سبيل المثال، تصاب الأبقار بالطفيلي *Theileria*، الذي ينتقل بالقراد الصلب، إلا أن بعض الأبقار عندما تتكون لديها مناعة، فإن هذه المناعة تُحد من نشاط الطفيلي؛ لذلك فإنه يصبح غير ممرض لها ويبقى فيها وتكون بؤرة لانتشار المرض إلى أبقار أخرى.

٣- نقل الأمراض Disease Transmission

هناك قسمان رئيسيان لكيفية انتقال الممرضات من مفصلي الأرجل إلى العائل الفقاري وهما النقل الميكانيكي والنقل البيولوجي:

٣,١- النقل الميكانيكي Mechanical Transmission

في النقل الميكانيكي لا يعدو الناقل أن يكون سوى حاملاً فقط للممرضات وينقلها عن طريق أجزاء الفم أو الأرجل الملوثة، أو تمر الممرضات من معي الناقل دون أن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يطرأ عليها أي تغيرات شكلية أو تكاثرية واضحة في الناقل. على سبيل المثال، يحمل الذباب المنزلي على أرجله الحاوية على الشعر وبطنه العديد من الممرضات مثل الفيروسات والبكتيريا والأوليات وكذلك بيض الديدان التي يلتقطها من البراز أو القيح أو الجروح، ومن ثم يضعها على طعام الإنسان، وعلى ذلك فالنقل هنا عَرَضي. ويُطلق على المرض الناتج في هذه الحالة بالمرض الذي يمكن نقله اختيارياً facultative transmissible disease.

٣,٢- النقل البيولوجي أو الحيوي Biological Transmission

هو على عكس النقل الميكانيكي، حيث توجد علاقة أكثر تعقيداً بين الناقلات الحشرية والممرضات عندما يحدث الانتقال للإنسان أو الحيوان بعد ما يكون الممرض قد مر بتكاثرٍ أو بعض أشكال التطور أو كليهما داخل الحشرة فقط. ويطلق على المرض الناتج في هذه الحالة بالمرض المنقول إجبارياً transmitted disease - obligatory. وحيث أنه من غير المعروف في أي جنس sex تم عنده أو في أي مرحلة تطورية تم عندها نقل الممرض بواسطة الحشرة، فتُضَم طرق نقل الممرضات ببساطة مع بعضها تحت مسمى النقل التكاثري propagative transmission. ومع ذلك، ينقسم النقل البيولوجي إلى الأنواع التالية:

٣,٢,١- النقل التطوري الدوري Cyclodevelopmental Transmission

يحدث هذا النوع من النقل إذا دخل الممرض في تغيرات دورية في الشكل سببها النمو دون أن يتكاثر داخل الناقل الذي يعمل كعائل وسيط. ومن أمثلة ذلك الطفيليات الفيلارية المسببة لداء الفيل elephantiasis أو داء كُلاَّبية الذنب onchocerciasis (عمى الأنهار) في الإنسان. إن العديد من الفيلاريا الدقيقة المُبتلعة بواسطة الناقلات كالبعوض والذباب الأسود تُهلك في معي الناقل، ولذلك فإن القليل منها هو الذي يبقى حياً. وهذه القلة تقوم باختراق جدار معدة الحشرة وتنتقل إلى عضلات صدرها حيث تمر فيها بتغيرات شكلية وتتطور في النهاية إلى الأشكال المعدية القصيرة والغليظة والتي يطلق عليها الأشكال السجقية susage-shaped والتي تمر أسفل أجزاء فم الحشرة، وفي أثناء إعادة التغذية تُوضع على سطح الجلد الذي تخترقه. أيضاً تطور الديدان helminths، دون تكاثر، إلى مرحلة الطور المعدي في الخنافس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣,٢,٢- النقل التكاثري الدوري Cyclopropagative Transmission

يحدث هذا إذا كان هناك تغيرات دورية في الشكل للممرض داخل الناقل وتكون مصحوبة بتكاثر فيه، كما هو الحال في بلازموديوم *Plasmodium* الملاريا الذي ينقله بعوض الأنوفيليس *Anopheles*، وفي العديد من البوغيات الدموية التي تستعمل مفصلي الأرجل كناقل. في هذه الحالة يكون هناك تكاثر عظيم في الأعداد داخل الناقل، مع وجود مراحل نمو وسطية واضحة للممرض يكون خلالها غير قادر على إصابة العائل الفقاري. ومرحلة النمو الأخيرة هي فقط التي تكون معدية.

٣,٢,٣- النقل التكاثري Propagative Transmission

يحدث هذا النقل إذا تكاثر الممرض داخل الناقل دون أن يكون هناك تغيراً دورياً في الشكل. ويشمل هذا النوع من النقل التكاثر البكتيري والفيروسي في الناقل. على سبيل المثال، تكاثر بكتيريا الطاعون في البراغيث، حيث أن عصيات الطاعون الممتصة مع وجبات دم البراغيث تمر إلى المعدة وتخضع فيها إلى تكاثرٍ كبيرٍ جداً وتمتد إلى الأمام لتغزو القانصة فتصبح مسدودة جزئياً أو كلياً.

في قليل من الناقلات، خصوصا القراد ticks والحلم mites، تخترق الممرضات كالفيروسات والملتويات spirochetes والريكتسيا rickettsiae مبايض الناقل فعلاً. وينتج عن ذلك أن الأطوار غير الناضجة التي تفقس من البيضة تكون مصابة، وتستمر هذه الإصابة عادةً إلى الأجيال التالية. وعلى هذا، فالأطوار غير الناضجة (اليرقات والحوريات) واليافعات التي لم تتغذى من قبل على أي عائل تكون قادرة على نقل المرض. إن هذه الطريقة الوراثية hereditary غير العادية لاكتساب الناقل الإصابة ونقلها تسمى بالنقل عبر المبيض trans-ovarial transmission. في بعض الحشرات والأكاروسات acarines (القراد والحلم) تُكتسب العدوى وهي في أحد أطوارها غير الناضجة وتنتقل الإصابة بعد ذلك إلى واحد أو أكثر من الأطوار اللاحقة بعد عدة إنسلاخات، ويشار إلى النقل في هذه الحالة بالنقل عبر الأطوار trans-stadial transmission. وقد يحدث كل من النقل عبر المبيض والنقل عبر الأطوار في نفس الوقت.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من ناحية أخرى، يمكن أن تُكتسب العدوى أثناء الجماع (النقل التناسلي venereal transmission) عن طريق الحيوانات المنوية، مثل ما يحدث عند نقل فيروس لاكروس La Crosse (أحد سلالات فيروس زمرة التهاب الدماغ الخيلي الكاليفورني) بواسطة بعوضة *Aedes triseriatus*. يُطلق علماء الوبائيات على النقل عبر المبيض بالنقل الرأسي vertical transmission، أما النقل عبر الأطوار فيطلقون عليها النقل الأفقي horizontal transmission.

٤- فترة الحضانة Incubation Period

في معظم الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل، تشتمل الفترة التي بين الإصابات المتتالية للعائل الفقاري على فترتين من الحضانة هما: (١) فترة الحضانة الخارجية extrinsic incubation period، وهي الفترة التي يتحول فيها الممرض داخل الناقل إلى مرحلة الطور المعدي infective stage؛ (٢) وفترة الحضانة الداخلية intrinsic incubation period، وهي الفترة من دخول الطور المعدي العائل الفقاري وحتى ظهور أعراض المرض عليه.

٥- التخصص لعلاقات الناقل والممرضات

تتفاوت درجة حساسية وتخصص الناقلات للممرضات كثيراً، فمع الناقلات الميكانيكية هناك تخصص قليل غالباً. فمثلاً، يمكن نظرياً لأي نوعٍ من الذباب أن يحط على براز وطعام الإنسان، وبذلك يمكنه نقل مجموعة من الممرضات المعوية. ومع ذلك، فإن بعض الحشرات تكون من الناحية العملية أكثر أهمية من غيرها كناقلات ميكانيكية وذلك بسبب سلوكها الغذائي وعاداتها. على سبيل المثال، الذبابة المنزلية *Musca domestica* ناقل ميكانيكي أكثر كفاءة للتيفوئيد والزحار (الدوسنتاريا) من ذباب آخر وثيق القرابة، وذلك لأنها أكثر احتمالاً لأن تستقر على كلٍ من البراز والطعام بالمقارنة بمعظم الذباب الآخر.

يمكن أن تمر مثقبيات مرض شاغاس في أمريكا الجنوبية بتطور دوري في معظم أنواع البق الترياتوميني، وبالتالي فإن أنواعاً كثيرة يمكنها أن تنقل المرض إلى الإنسان ببرازها الملوث. ومع ذلك، فإن أنواعاً قليلة فقط من هذا البق هي التي تكون على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

صلة وثيقة بالإنسان وكثيراً ما تتغذى عليه، ولذلك تكون ناقلات هامة. بالمثل، فإن جميع أنواع ذباب تسي تسي يكون قادراً على نقل مثقبيات مرض النوم للإنسان، إلا أن البعض فقط من هذه الأنواع التي تتغذى على الإنسان تكون ناقلات هامة.

هناك تخصص أكثر للممرضات والحشرة الناقلة مع أمراض عديدة، ولا يُعزى ذلك كثيراً لبيئة أو سلوك الحشرة، ولكن فقط بسبب أنه في بعض الأنواع تستطيع الممرضات التكاثر والمرور بتطور. على سبيل المثال، تنتقل الملاريا إلى الإنسان بالبعوض الذي ينتمي إلى جنس *Anopheles* فقط، وذلك لعدم قدرة طفيليات ملاريا الإنسان من العيش والتطور في أجناس أخرى من البعوض. ومع ذلك، فإنه حتى في جنس *Anopheles*، تنجح طفيليات الملاريا في إكمال تطورها وإصابة الغدد اللعابية في أنواع قليلة منه فقط. ولهذا، فإن القليل من أنواع الـ *Anopheles* تكون ناقلات للملاريا في منطقة ما. بالمثل، ينتقل فيروس الحمى الصفراء في أفريقيا من إنسان إلى آخر كلياً بواسطة بعوضة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti* بالرغم من حقيقة أن العديد من أنواع الـ *Aedes* الأخرى تتغذى على الإنسان. ولكن في معظم تلك الأنواع تكون فرصة بقاء الفيروس حياً ضعيفة وتكاثره قليل جداً.

إن التعقيد الأبعد هو أنه قد لا يكون للنوع الناقل سلوكاً موحداً خلال توزيعه. على سبيل المثال، يشيع وخز بعوضة *Aedes simpsoni* في بعض مناطق أفريقيا وبذلك تدخل في الدورة القروية أو الريفية rural لانتقال الحمى الصفراء، في حين يندر أن تتغذى على الإنسان في مناطق أخرى. علاوةً على ذلك، فإنه بالرغم من أن الناقل قد يتغذى على الإنسان في جميع مناطق وجوده فقد تختلف قدرته على النقل. فمثلاً، في بعض مناطق أفريقيا يكون بعوض *Culex pipiens fatigans* ناقلاً جيداً لطفيليات الفيلاريا البنكروفتية *Wuchereria bancrofti*، بينما يكون ناقلاً ضعيفاً في مناطق أخرى خاصةً في غرب أفريقيا.

٦- تماس الإنسان والناقل Vector-Human Contact

تتباين درجة العلاقة بين العوائل الفقارية والحشرات إلى حدٍ بعيد. على سبيل المثال، يستقر البعوض على العائل لفتراتٍ قصيرةٍ نسبياً فقط ليأخذ وجبات الدم، في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حين يبقى البق الترياتوميني فترةٍ أطول على العائل أثناء أخذه لوجبات الدم. وقد تتغذى بعض أنواع القراد على العائل لعدة أيام قبل سقوطها من عليه. ويعيش بق الفراش في الشقوق والتصدعات في منازل الإنسان وفي أثناء النهار إلا أنه يغادر أماكن اختفائه خلال الليل ليتغذى على الإنسان، ليعود بعدها إلى أماكن راحته النهارية. وعلى النقيض، تقضي البراغيث فترات أطول كثيراً على عوائلها، إلا أنها مع ذلك ليست دائمة الالتصاق بهذه العوائل وتقفز مراراً من عائلٍ لآخر. إن قمل الرأس والجسم، وهي طفيليات خارجية وتبقى دائماً في ارتباط دائم مع شعر أو جسم الإنسان، تنتقل بالتماس الملاصق فقط.

إن بعض الحشرات الماصة للدم كبعض أنواع البعوض وذباب تسي تسي تتغذى في الغالب على الإنسان، وبالتالي فلها القدرة لأن تكون ناقلات أمراض فعالة. وتتغذى أنواع أخرى على الإنسان والحيوانات بلا تمييز تقريباً، أو قد تفضل الحيوانات على الإنسان. ومع الأنواع الأخيرة هذه، حتى ما إذا كانت قادرة على نقل أمراض مختلفة للإنسان، فإن أهميتها تكون قليلةٌ في الغالب لقلة تماسها ولذا يقل خطر انتقال المرض. ومع ذلك فإن هذا ليس حقيقياً مع العدوى حيوانية المصدر zoonotic حيث تصبح الناقلات مصابةٌ بتغذيتها على المستودعات الحيوانية وحينئذٍ تمر الممرضات إلى الإنسان وحيث قد لا تكون التغذية من إنسانٍ لآخر هامة في الحفاظ على الانتقال.

٧- العلاقة بين الممرضات والناقل

هناك علاقة وطيدة بين الممرضات والناقل الحشري، فالممرضات تتأقلم جيداً مع الناقل ولا تسبب أي تأثيرات ضارة له. ولكن لوحظ وجود أعراض مرَضية في بعض الحالات مثل نقص الكفاءة التناسلية وقصر فترة حياة الناقل، وهي أعراض غير متوافرة في الكثيرٍ من الناقلات. والعوامل التي تجعل مفصليات الأرجل من حشرات أو قراد أو حلم سواءً تلك التي تتغذى على الدم أو الأنسجة مناسبة لنمو الممرضات متعددة. فمثلاً، الصفات التشريحية للناقل هامة في هذا الصدد، وفي حالات قليلة تكون الخصائص التركيبية هامة. أيضاً الفروق الفسيولوجية تكون هامة كأن يكون الناقل مناسباً لمواجهة المتطلبات الغذائية والتنفسية للممرض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٨- فعالية الناقل Vector Effectiveness

في كل الأماكن الطبيعية حيث يقوم الناقل من مفصليات الأرجل بنقل الممرضات، هناك ناقلات هامة (أولية)، وأخرى محدودة الأهمية لمنطقة جغرافية أو لظروف موسمية معينة فقط (ثانوية). ومن خلال الدراسات الوبائية والمعملية يمكن تعريف العوامل التي تنبئ أن عشيرة الناقل ستلعب دوراً أولياً في نقل الممرضات، وتشمل تلك العوامل ما يلي:

٨,١- تقبُّليّة المُمْرض Pathogen Receptivity

باستثناء النقل الميكانيكي، يجب أن يكون الناقل قادراً على دعم المُمْرض، بالرغم من أن هذا الدعم قد لا يكون دائماً كافياً. فالمُمْرض يجب أن يتطور(مثل الفيلاريا) أو يتضاعف (مثل معظم المُمْرضات) ويكون مركَّزاً لكي يسبب العدوى عندما يدخل إلى العائل الفقاري. ومشاركة الناقل للمُمْرض هي في أن يمده بالوسط الفيزيائي والكيميائي المناسب من أجل تطوره. أيضاً يمد العائل الفقاري المُمْرض بالوسط التطوري، ولكن في العوائل الفقارية قد تنمو المناعة كلياً أو جزئياً ضد المُمْرض، غير أن إعاشة المُمْرض تكون طويلة الحياة في الناقل. على سبيل المثال، الناقل الكفء للملاريا، الأنوفيليس الغامبي *Anopheles gambiae*، هو مستقبل بشكل خاص لأنواع الـ *Plasmodium* المسببة لملاريا الإنسان؛ ويشمل جنس الـ *Anopheles* ناقلات لبلازموديوم ملاريا الإنسان؛ ويشمل القراد ناقلات لملتويات الحمى الراجعة، غير أن تلك الناقلات تكون مناسبة لنقل سلالات معينة فقط من تلك المُمْرضات. وحتى مع الناقلات الميكانيكية، فهي تكون مناسبة لأداء دورها في نقل المُمْرضات عن طريق أجزاء الفم سهلة التلوث أو سطح الجسم سهل التلوث، وبسلوكها الغذائي غير المستقر غالباً.

٨,٢- تخصصية العائل Host Specificity

تنتقل المُمْرضات التي تسبب أمراضاً خاصة مثل ملاريا الإنسان وداء الفيلاريا الليمفاوية لعائل فقاري معين كالإنسان بشكل أفضل بواسطة الناقلات التي تفضل الإنسان في تغذيتها. وهناك العديد من الحالات المعروفة، فالعديد من أنواع بعوض الـ *Anopheles* تسمح بتطور مُمْرضات ملاريا الإنسان بداخلها؛ ولكنها لا تكون

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ناقلاًت طبيعية لملاريا الإنسان بسبب تفضيلها التغذية على الحيوانات عن التغذية على الإنسان. أيضاً تكون الطيور هي العوائل الطبيعية لفيروسات التهاب الدماغ الخيلي الغربي والتهاب دماغ القديس لويس المنقولة بالعديد من أنواع البعوض في أمريكا الشمالية. ويصبح الإنسان والعوائل الثديية الأخرى الحساسة مصابة فقط إذا ما أتت تلك الأنواع من البعوض بتماس معهم. وعلى العكس، فالمُمْرضات التي تتطور في العديد من العوائل الفقارية تنتقل بشكل أفضل بواسطة الناقلات من مفصليات الأرجل قليلة التفضيل العوائلي في تغذيتها. على سبيل المثال، القراد الصلب *Ixodes persulcatus*، *I. ricinus* ناقل قوي لمعقد فيروسات التهاب الدماغ المنقول بالقراد؛ ويستطيع هذان النوعان من القراد نقل هذه الفيروسات إلى أنواع مختلفة من العوائل الثديية كالقوارض والطيور والثدييات المتوسطة والكبيرة الحجم والإنسان.

٨,٣- فترة الحياة Longevity

باستثناء الحالات التي يتم فيها انتقال الممرض عبر المبيض، كما في النقل الشائع للعديد من الريكتسيا بواسطة القراد والحلم الخرطومي trombiculids، فلا بد وأن يتغذى الناقل أكثر من مرة لكي ينقل الممرضات، وهذا يتطلب بشكل أساسي أن يعيش الناقل فترةٍ كافية من الوقت. وتتضح أهمية فترة عمر الناقل في نقل الممرضات في بعوض الـ *Anopheles* عند نقله للبلازموديوم *Plasmodium* المسبب للملاريا. فهذا النوع من البعوض يجب أن يعيش من١٠- ١٤يوماً على الأقل قبل أن يتمكن من نقل الملاريا. وعند رش المنازل بمبيد ذو أثر باقٍ تنخفض فترة العمر، وعليه فإن انتقال الملاريا يمكن أن يُعاق طالما انخفضت فترة العمر إلى أقل من ١٠ أيام. ولهذا فمن الممكن وجود عشائر واخزة من الناقلات ولكنها ليست قادرة على نقل الملاريا. وبعيداً عن فترة العمر الدُنيا المطلوبة لنمو الممرض داخل الناقل قبل نقله (فترة الحضانة الخارجية)، تساعد فترة العمر القصوى الناقل لأن يكون جزءاً أساسيا من المستودعات لإعاشة الممرض، كما هو الحال في ملتويات الحمى الراجعة المنقولة بالقراد اللين.

٨,٤- تكرار الاغتذاء Feeding Frequency

تزداد فعالية الناقل بزيادة عدد مرات تماسه مع العائل، بالرغم من أن التماس المتكرر يستطيع أن يؤثر بشكل سيئ على بقاء الناقل. في النقل الميكانيكي لممرضات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الجمرة الخبيثة، وداء تولاري، والأنابلازما بواسطة ذباب التبانيدي (ذباب الخيل والغزال والنُعرة)، يساعد التقطع المتكرر في التغذية، نتيجةً لحركة العائل كاستجابةٍ للهياج الناتج من تغذية الناقل، في انتشار الممرضات. وبالمثل، فإن البراغيث ذات المعدة المسدودة بممرضات الطاعون توخز أكثر من مرة في محاولةٍ للتغذية، وبالتالي تزداد فرصة نقل ممرضات الطاعون إلى أكثر من عائل. وأحد العوامل التي تجعل من بعوضة الأنوفيليس الغامبي *Anopheles gambiae* ناقلاً فعالاً هي خاصية هذه البعوضة في البحث عن وجبة دم في نفس الليلة التي تضع فيها بيضها، غير أن هناك العديد من البعوض الذي ينتظر يوماً أو أكثر قبل إعادة التغذية بعد وضع البيض.

٨,٥- القدرة على الحركة Mobility

إن السهولة التي يستطيع بها الناقل أن يكون بتماس مع عدد من العوائل هي من الأمور الهامة في تحديد فعاليته. فالحركة الفائقة تساعد في انتشار الممرضات في مساحة واسعة لدرجة أن الأمراض المرتبطة بهم لا تكون محدودة في الطبيعة. وتتضح القدرة على الحركة في الحشرات ذات القدرة الجيدة على الطيران، ولكنها أيضاً مميَّزة للطفيليات الخارجية عديمة الأجنحة مثل البراغيث والقمل والحلم والقراد التي تنتشر بالحركة النسبية لعوائلهم.

٨,٦- المرونة Plasticity

تحت ضغط المبيدات الحشرية المستعملة، فإن الناقلات الناجحة هي التي تطور مقدرتها على مقاومة المبيدات بالوسائل الفسيولوجية والسلوكية. وقد وُجد أن هذه المقدرة تكون عموماً تحت تحكم وراثي genetic control. وتحدث المقاومة الفسيولوجية عن طريق بعض التفاعلات الكيميائية التي تهدم سمية المبيد وتحوله إلى نواتج أيض غير سامة، أو زيادة عدم نفاذية الجليد أو الأجهزة الحرجة. أما المقاومة السلوكية فتعني زيادة تجنب الناقل الوقوف على الأسطح المعاملة بالمبيدات الحشرية.

٨,٧- حجم العشيرة Population Size

إن الكثافة المُطلقة بأعدادٍ غفيرةٍ من عشيرة الناقل تجعله في تماس مع العوائل الحساسة، وبالتالي السماح لبعض الناقلات قليلة الأهمية لأن تكون هامة. وتتضح هذه الحالة في بعوض *Anopheles culicifacies* في جنوب الهند وبعوض *An. aquasalis* &

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

An. albimanus في أمريكا الوسطى لكي يكون ناقلات رئيسية لبلازموديوم الملاريا من خلال كثافة عشائرهم، مع أن إصابة الغدد اللعابية غالباً تكون بأقل من واحد لكل ألف تشريح خلال المواسم النشطة للنقل. بالإضافة لذلك، عندما يكون هناك أعداد كبيرة للنقل، فإن فرصة التغذية على العوائل المفضلة أو إصابة عوائل أخرى غيرها تزداد. وهذا ذو عواقب كبيرة في نقل البعوض لفيروسات التهاب الدماغ في أمريكا الشمالية التي تفضل فيها الناقلات من البعوض التغذية على الطيور، ولكنها ستوخز الإنسان وأي ثدييات أخرى عندما تتاح لها الفرصة.

قد توجد العوامل المذكورة سابقاً مجتمعة مع بعضها البعض في ناقل واحد. ويطلق على هذه المقدرة المركبة للنقل في الدراسات الوبائية بقدرة الناقل vectorial capacity، وهي تلخص فعالية عشيرة الناقل عند منطقة معينة وزمن معين. ويمكن وصف قدرة الناقل شفهياً، إلا أنه دائماً ما يكون هناك رغبة متنامية في تحويلها إلى مصطلحات كمية (نماذج رياضية).

٩- تجريم الناقل Increminating Vector

في الحالات التي يحدث فيها مرض غير معروف السبب، تمد المعلومات المحتشدة في مجال علم الحشرات الطبية الباحث بالمؤشرات العامة التي من المحتمل أن تدل على الناقل وتساعد في تعريف المرض على أنه مرض منقول بمفصليات الأرجل. فوقت حدوث المرض يكون قريباً من الوقت الذي تحدث فيه زيادة في حجم عشيرة مفصلي الأرجل المشتبه فيه. وفي الحالات التي يأوي فيها مفصلي الأرجل الممرض على مدار العام، لا يكون هناك نقل بدون تغذية نشطة، وتكون المشاكل الصحية ناتجة فقط عن العضات أو اللسعات. أيضاً تعطي البيئة التي يحدث فيها المرض مؤشرات أخرى. فالعديد من الأمراض المرتبطة بمفصليات الأرجل تكون مرتبطة بالمناطق البرية، أو المناطق التي تغيرت بالزراعة أو بإزالة الغابات، بالرغم من أن التركيز الحضري للإنسان قرب هذه المناطق قد يتأثر هو الآخر. والملاريا والتيفوس الحكي وداء المثقبيات الأفريقي (مرض النوم الأفريقي) والأمراض المنقولة بالقراد، تقع كلها داخل هذا التوصيف العام. وعلى النقيض، فإن الأمراض مثل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطاعون الحضري والحمى الصفراء والجدري الريكتسيي، يكون لها البؤر الحضرية المميِّزة لها. كذلك يمكن أن يكون مكان التغذية مشخصاً للناقل، فالعلامات التي في شكل خبطات مميِّزة أو الإصابات التي تدوم طويلاً في مكان هجمة الناقل، كتلك التي تحدث مع عضات البق الترياتوميني وحلم التيفوس الحكي trombiculids والقراد والذباب الأسود، يمكنها أن تمدنا بالمؤشرات الهامة. والإصابات الدائمة المتسببة بالمُمْرض نفسه في مكان تغذية الناقل تكون مميِّزة لأمراض معينة مثل داء الليشمانيا الجلدية والجمرة الخبيثة والتيفوس الحكي.

هناك معايير مشابهة لما يسميه علماء الأحياء الدقيقة (الميكروبيولوجي) بفرضيات كوخ Koch's postulates بخصوص المُمْرضات لا بد وأن تكون مُرْضِية لنربط بدقة مفصلي الأرجل بنقل الممرض. وهذه المعايير هي: (١) المرافقة association- وهي إظهار التغذية أو التماس الفعال بالعائل تحت الظروف الطبيعية، (٢) والارتباط النوعي أو التخصصي specific connection- وهو المرافقة البيولوجية المقنعة في الزمان أو المكان أو كليهما معاً لنوع مفصلي الأرجل المشتبه فيه وحدوث الإصابة السريرية clinical أو دون السريرية subclinical في العائل، (٣) والاتساق consistency- وهو الظهور المتكرر، أي أن مفصلي الأرجل تحت الظروف الطبيعية يحوي الممرض في مرحلة الطور المعدي، (٤) والنقل transmission- وهو القدرة على نقل الممرض تحت الظروف المُتحكَّم فيها، أي الظروف المعملية، (٥) والتدرج البيولوجي biological gradient- وهو أن العشائر المنخفضة والعشائر العالية للناقل المشتبه فيه تكون ذات علاقة بالوجود المنخفض والوجود العالي للحالات في العوائل الحساسة.

١٠- النقل التجريبي Experimental Transmission

إن نقل الممرض لأي حيوان حساس بواسطة الناقلات مفصلية الأرجل تحت الظروف الطبيعية هو أحد الوسائل الأخرى لتجريم الناقلات. غير أن النقل تحت الظروف الطبيعية يُظهر في الحقيقة الناقلات الفعالة فقط والتي لها القدرة على النقل. والناقلات المشتبه فيها قد تكون بريئة إذا ثبت أن النقل معملياً يكون مستحيلاً، بالرغم من أن الإصابة بداء الليشمانيا تكون صعبة الحصول عليها معملياً. والصعوبة في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

النقل، كما يُستدل عليها بالمعيار titre المنخفض للممرض والوقت الطويل اللازم لنموه قبل أن يحدث النقل، يمكن أن ينتج عنها أن الناقل المشتبه فيه من المحتمل أن يكون غير ذى أهمية في الطبيعة.

في اختبارات النقل العادي يتم تغذية مفصلي الأرجل المشتبه فيه على الحيوان المصاب طبيعياً أو المصاب بالحقن. بعد ذلك يُسمح لهذه المفصليات، والمفترض أن تكون قد أصبحت مصابة، بالتغذية على حيوانات أخرى حساسة؛ وفي البداية يُسمح للممرض بأن يتطور إلى الحد الذي يمكن أن يكون عنده قد وصل إلى الطور المعدي، أو أن يكون قد وصل إلى كميات كافية لأن يصبح معدياً. وحيث أن مفصليات الأرجل لا تنظم حرارة أجسامها، فإن درجة حرارة البيئة خلال فترة الحقن تؤثر بشدة على فترة الحضانة الخارجية. وبمجرد أن يبدأ مفصلي الأرجل، المفترض أن يكون معدياً، في الوخز؛ فإن العائل يتم ملاحظته بعد ذلك من أجل ظهور الأعراض السريرية أو من أجل أي دلائل على الإصابة.

في الحالات التي ينقل فيها الناقل الممرض عن طريق البراز وليس عن طريق الوخز كما في التيفوس الوبائي أو مرض شاغاس Chagas`s disease، يتم اختبار براز الناقل المصاب بعد فترة حضانة خارجية مناسبة. ويتم التحقق من هذا بفرك البراز المصاب إلى داخل جلد الحيوان الحساس، أو باستخدام تقنيات المستنبتات الميكروبية microbial cultures لعزل المُمْرضات.

وقد تطورت التقنيات التي بواسطتها يمكن التغلب على الحالات التي لا يتغذى فيها مفصلي الأرجل بيسر على العائل المصاب في المعمل. ويتم هذا باستخدام تقنية الأغشية الرقيقة المشتقة من تراكيب حيوانية، أو المنسوجات الدقيقة، أو ألواح اللاتكس latex. وتُخلط تلك المواد المصابة بمواد جاذبة مثل الدم أو المحاليل السكرية، ويمكن جعلها أكثر قبولاً بتدفئتها لتحاكي حرارة العائل الفقاري. وهناك تقنية أخرى مختلفة وهي وضع أنبوبة شعرية للسائل المُعْدي فوق مخاريز ذباب الرمل الفليبوتوميني أو البعوض. وتُستعمل تقنية إدخال المُمْرضات إلى النهاية الخلفية للمعي لإصابة ذبابة الـ *Glossina* بالمثقبيات. يمكن غالباً إكساب الناقل الفيروسات والبكتيريا بالحقن المباشر

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

داخل التجويف الدموي. وتُستعمل هذ التقنية إذا كان الناقل المراد اختباره من الصعب تداوله تحت ظروف التغذية والتربية، ويتم ذلك آلياً.

١١- تباين الناقلات في اكتساب وإعاشة مُمْرضات الفقاريات

تتباين الناقلات من مفصليات الأرجل بدرجة عالية بخصوص أهميتهم كناقلات داخل المناطق الجغرافية المختلفة. وأثبتت الملاحظات القريبة أن هذا التباين يرجع إلى الاختلافات السلوكية، أو إلى الاختلافات الأساسية في الحساسية لتوطيد الممرض. وفي النهاية هناك الاختلافات الوراثية التي يمكن عندها تمييز النوع species إلى تحت النوع (النوَيْع) subspecies. ويعتمد تباين الفقاريات التي تتغذى عليها الناقلات بدرجة عالية على أنواع العوائل المتاحة، كما تؤثر الخصائص السلوكية لسلالة الناقل على كفاءته كناقل.

١٢- فسيولوجيا الناقل

لقد دُرِست العديد من الخصائص الفسيولوجية لمفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية. وفي الحقيقة فإن عادة التغذية على الدم تعطي الفرصة لدراسة هذه الخصائص مثل هضم البروتين والإخراج النيتروجيني والآليات الهرمونية.

١٣- دراسات تقدير العمر

إن فترة عمر الطور المغتذي على الدم هي أحد الاعتبارات الهامة في تحديد كفاءته كناقل. وبصفة عامة فكلما طالت فترة عمر النوع كلما كانت فرصته أفضل في اكتساب ونقل المُمْرضات.

هناك علامات خارجية، بالرغم من أنها غير دقيقة، كدليل على فترة العمر. على سبيل المثال، الحشرات حديثة الخروج تكون كاملة الحراشف والغطاء الشعري، وأنماط ألوانها تكون زاهية. وفي غضون بضعة أيام من الحياة النشطة، يُفقد العديد من الحراشف والشعيرات، وتصبح الألوان غير زاهية. بالإضافة إلى ذلك، يتميز الذباب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

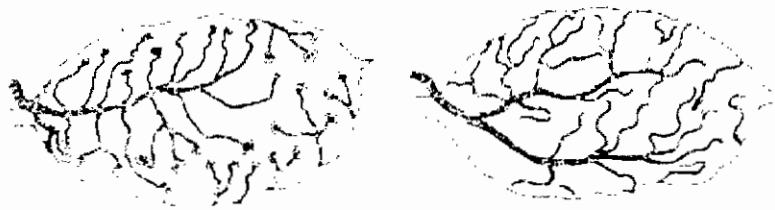
والبعوض الهرِم old-aged بأن حراشف الأطراف والحافات الخلفية للأجنحة تكون متكسرة، في حين تتكسر أشواك الأمشاط في البراغيث الهرمة.

ويمكن استخدام الأدلة الداخلية، وبالرغم من أن هذا قد يصعب تنفيذه، إلا أن تقنية اصطباغ وعد طبقات النمو اليومية (الرقائق lamellae) في الحواجز phragmata الصدرية تكون دقيقة وتُطبَّق حتى اليوم الثالث عشر من عمر بعوض الأنوفيليس. ومن المحتمل أنه يمكن تطبيق هذه التقنية على ناقلات أخرى.

باستثناء حالات النقل عبر المبيض، فإن الناقلات المتغذية على الدم يجب أن تتغذى أكثر من مرة لنقل الممرض. وبعض مفصليات الأرجل مثل العديد من القراد والقمل تتغذى على الدم كمصدر وحيد للغذاء للتطور بعد الجنيني، لدرجة أن التغذية على الدم تدل على تحقيق النمو بعد الجنيني أتوماتيكياً. غير أن التغذية على الدم في طور الحشرة اليافعة لغرض نمو البيض يكون مميِّزاً لمعظم ثنائيات الأجنحة الماصة للدم. وعلاقة وجبات الدم بنمو البيض هي من الأمور ذات القيمة النوعية في تقدير العمر. فبعد وجبة الدم الكاملة، تزداد مبايض معظم الإناث اليافعة في الحجم، ثم تعود إلى حجمها الصغير فور وضع البيض. وعلى ذلك، يحدث للأنسجة المبيضية تغيرات مستديمة ومُشخصة في تحديد ما إذا كان قد حدث أي نمو للبيض أم لا. فمبايض الحشرات تكون مزودة بالقصيبات الكاذبة المتفرعة لمواجهة المتطلبات الزائدة من الأكسجين خلال عملية نمو البيض. وتتزامن التغيرات المستديمة في النهايات الدقيقة للقصيبات الكاذبة مع تقدم المبايض في النمو. فنهايات القصيبات تكون ملتفة على شكل عقد مُحْكمة قبل نمو البيض ووضعه (غير واضعة nulliparous) (شكل ٤٣ أ)، وبعد نضج البيض ووضعه (واضعة parous) تتمدد تلك العقد بشكل دائم (شكل ٤٣ ب). وهناك استدلال آخر على حالة نمو البيض، بالرغم من أنه غير متكرر الحدوث، إلا أنه يمكن تعريفه بسرعة عندما يحدث، وهو وجود البيض النامي والذي فشل في أن يوضع أو الذي لم يعاد امتصاصه (البيض المتخلف relict eggs). وتدل الدراسات على أن وجبات الدم غير الكاملة تحدث بشكل متكرر في الطبيعة بسبب السلوك الدفاعي للعائل وهي كافية لاكتساب الممرضات، غير أنها غير كافية لنمو المبيض. والتعقيد الذي يعدّل من التغذية على الدم هو التوالد الذاتي (autogeny)، وهي الحالة التي تستطيع بها نسبة من عشيرة الناقل أن تنمي، على الأقل، الدفعة الأولى من البيض دون الحصول على وجبة دم. وهذه الظاهرة معروفة في العديد من المفصليات الماصة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للدم، وهي صفة يتم التحكم فيها وراثياً وهرمونياً، وتتطلب ظروفاً غذائية وبيئية مثالية من أجل الوصول إلى أقصي تعبير.



(أ) (ب)

شكل ٤٣: التغير في القصيبات الهوائية لمبيض البعوض نتيجةً لنمو المبيض ووضع البيض.
(أ) لم يحدث وضع للبيض (غير واضعة nulliparous) وتظل نهايات القصيبات ملتفة بإحكام.
(ب) تم وضع البيض (واضعة parous) وتبقى نهايات القصيبات مفرودة بصفة دائمة.

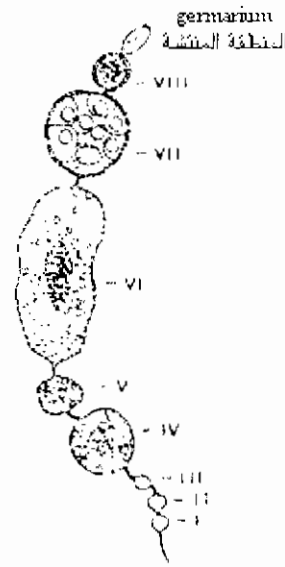
١٤- عدد وجبات الدم

إن عدد وجبات الدم التي يتحصل عليها الناقل تعطينا معلومات عن كفاءته. بالإضافة لذلك، هناك أدلة نوعية مستمدة من المبايض، غير أنها ليست قابلة للتطبيق في حالة التوالد الذاتي autogeny، أو في حالة وجبات الدم الصغيرة. فالخلايا البيضية تنمو تسلسلياً داخل الأنابيب المبيضية ovarioles. وفي معظم الحشرات الماصة للدم تنمو فقط الخلية البيضية القاعدية داخل كل أنبوبة مبيضية بعد وجبة الدم. وعموماً تعمل وجبة دم واحدة كاملة على نضج سلسلة واحدة من الخلايا البيضية القاعدية، وهناك حالات شائعة يكون فيها أكثر من وجبة دم واحدة بين مرات وضع البيض. بعد وضع البيض ينكمش الغلاف الطلائي المترهل لكل أنبوبة مبيضية حديثة عاملة functional، تاركاً اتساعاً يسمى الجسم الأصفر corpus leuteum (تشبهاً بنفس الاسم في مبايض الفقاريات)، بالرغم من أنه ليس معروفاً بأن له وظيفة هرمونية في الحشرات. وتقابل عدد الاتساعات في الأنبوبة المبيضية عدد مرات وضع البيض السابقة (شكل ٤٤). وبالاستدلال تشير عدد الإتساعات لكل أنبوبة مبيضية إلى عدد وجبات الدم السابقة، وبالتالي عدد الفرص لاكتساب ونقل الممرضات. أيضاً تعطي عدد الإتساعات لكل أنبوبة مبيضية في عينات الإناث تقديراً لفترة العمر واستقرار

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

العشيرة. وعلى ذلك، في حملات مكافحة الناقل، فإن هذه القياسات في فترة زمنية تدل على مستوى نجاح برنامج المكافحة.

بالإضافة لما سبق، فالتغير في تركيب المبيض، واصطباغ جدار البطن، وخلايا الأجسام الدهنية، وخلايا الجهاز الهضمي، ووضوح دبابيس التوازن halters تدل على وضع البيض من عدمه في العديد من مجاميع مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية، متضمنةً مفصليات أرجل غير متغذية على الدم. وتشمل القائمة القراد، والهاموش الواخز، والذباب القملي، والبراغيث، والصراصير، وثنائيات الأجنحة (السيكلورافا Cyclorrhapha).



شكل ٤٤: مبيض بعوضة عديدة الوضع (multiparous). الاتساعات من I – VI تمثل عدد مرات وضع البيض السابقة. الاتساعات VII – VIII هي خلايا بيضية غير ناضجة.

١٥– البقاء تحت الظروف البيئية غير المناسبة

إن التباين الكبير في الحشرات ووفرتها، وكذلك نفس الحال مع مفصليات الأرجل القريبة منها يشهد على تكيفاتهم العديدة من أجل البقاء تحت الظروف البيئية السيئة. وبعض هذه التكيفات، كمقاومة البرد والجفاف وفترة العمر أثناء التجويع، تسمح ببقاء

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الممرضات في البيئات المتطرفة. واستعمال مبيدات الآفات يكون عاملاً محدِّداً لبيئة الناقل.

بالرغم من أن مفصليات الأرجل المتغذية على الدم، وكذلك الممرضات التي تنقلها، تكون غالباً مميِّزة للمناطق الاستوائية، فهي قد تكون أيضاً متوافرة جيداً عند خطوط العرض، حيث أنها تكون قد أُزيحت من خط الاستواء. وفي هذه الحالات فإن النشاط الغذائي يكون محدَّداً بالشهور الدافئة خلال العام. والمشكلة تكون نادرة الوجود بالطبع مع الطفيليات التي تصيب عوائلها باستمرار. ويتحقق البقاء في الشتاء لمفصليات الأرجل حرة المعيشة بتوقف النمو، في حالة تعرف بالسبات diapause. ويُمثَّل السبات بالفترات الممتدة (البيات الشتوي والصيفي) للأطوار غير الناضجة، أو بتوقف التكاثر للحشرات اليافعة. وفي الحالات التي يوجد فيها جيل واحد فقط في العام، كما في أقصي خطوط العرض الشمالية والجنوبية، يُسمى السبات، من أجل البقاء خلال الشتاء، بالسبات الإجباري. وفي خطوط العرض الوسطى (٣٥-٦٥° تقريباً) يوجد العديد من الأجيال، ويُشار إلى السبات هنا بالسبات الاختياري. وفي الحالة الأخيرة هذه، يستجيب مفصلي الأرجل للنماذج البيئية مثل درجات الحرارة المنخفضة في الخريف أو فترة النهار القصيرة.

ومفصلي الأرجل الناقل له تكيفات بيئية مختلفة في المناطق المختلفة. فبعوضة *Anopheles culicifacies* تستبق عدم النشاط خلال المناخ البارد في أفغانستان بالتغذية الدموية التي ينتج عنها نمو الأجسام الدهنية وتوقف التبويض، وفي غرب الهند حيث يكون الشتاء بسيطاً، فإنه يوجد شبه بيات شتوي مع وجبات الدم المتكررة التي تتحول إلى أجسام دهنية، وفي شمال سيلان ووسط ميانمار (بورما سابقاً) يبدأ البيات الصيفي مع حلول الموسم الجاف.

وتحدث التغيرات السلوكية والفسيولوجية بين مفصليات الأرجل في البيئات الحارة والجافة لأن صغر أحجامها بالنسبة لمساحة السطح الكبيرة تجعل من الجفاف مشكلة حادة. على سبيل المثال، تتوالد بعوضة *Aedes vittatus* في الثقوب المحمية في الصخور. وفي شمال نيجيريا يستطيع بيض ذلك النوع مقاومة الجفاف عند درجات الحرارة الطبيعية لعشرة أسابيع على الأقل، مما يدل على أن الثقوب المحمية في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الصخور تسمح بالبقاء في الموسم الجاف نسبياً. وفي تنزانيا تستريح بعوضة الأنوفيليس الفرعوني *Anopheles pharoensis* خلال النهار في النباتات المنخفضة وفي شقوق التربة، خاصةً خلال الموسم الجاف. وفي جنوب أفريقيا يكون القراد اللين *Ornithodoros savignyi* الذي يقطن الصحراء حساساً جداً للجفاف، ويحفر بنفسه عميقاً في الرمل تحت الأشجار الكبيرة المظللة.

وتتطلب معظم مفصليات الأرجل الماصة للدم وجبات دم متكررة. غير أن العديد منها والمرتبط بملاجئ الإنسان وعرائن الأسود ومجاثم الطيور، قد طورت من قدرتها على تحمل فترات التجويع الطويلة، مثل البراغيث والقراد اللين.

١٦- مصدر وجبة الدم Blood Source

إن أحد الوسائل لتحديد أهمية الناقل وقدرته في الحفاظ على مرض معين وانتشاره هي تعريف مصدر وجبة الدم التي تناولها، حيث تشير وجبة الدم التي تم التعرف عليها على أي نوع من العوائل الحيوانية قد تغذى الناقل المشتبه فيه، وأين اكتسب الممرض. وهذه العلاقة ليست بالضرورة أن تكون استاتيكية، حيث أن التغيرات الموسمية أو الإقليمية في مصادر وجبة الدم قد تعكس توفر العوائل الفقارية للناقلات.

يمكن جمع مفصليات الأرجل الممتلئة بالدم والمطلوبة لتحاليل وجبة الدم من المنازل وملاجئ الحيوانات وجحور القوارض ومن مواقع راحات خلائية مختلفة. يمكن هرس بطن البعوض والذباب الأسود المتغذي على الدم والحشرات الصغيرة على مساحة صغيرة، إن أمكن، من ورقة ترشيح رقم (١). ومع الحشرات الكبيرة كذباب تسي تسي والبق الترياتوميني، فمن المفضل تشريح المعي الأوسط وهرسه دون البطن بكامله. يمكن عمل مسحات smears من وجبات دم مأخوذة من ٨-١٦ ناقل بصورة منفصلة على طول محيط ورقة ترشيح قطرها ٩ سم. ويجب أن تُرقم كل مسحة ويُدخَل الرقم في ورقة التقرير مع المعلومات التي لها صلة بالموضوع كنوع مفصلي الأرجل وتاريخ الجمع والموقع والموطن الذي جُمعت منه. يجب وضع أوراق الترشيح التي مُسِحت بها محتويات دم الناقلات بين ورقتين غير ماصتين كورق

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

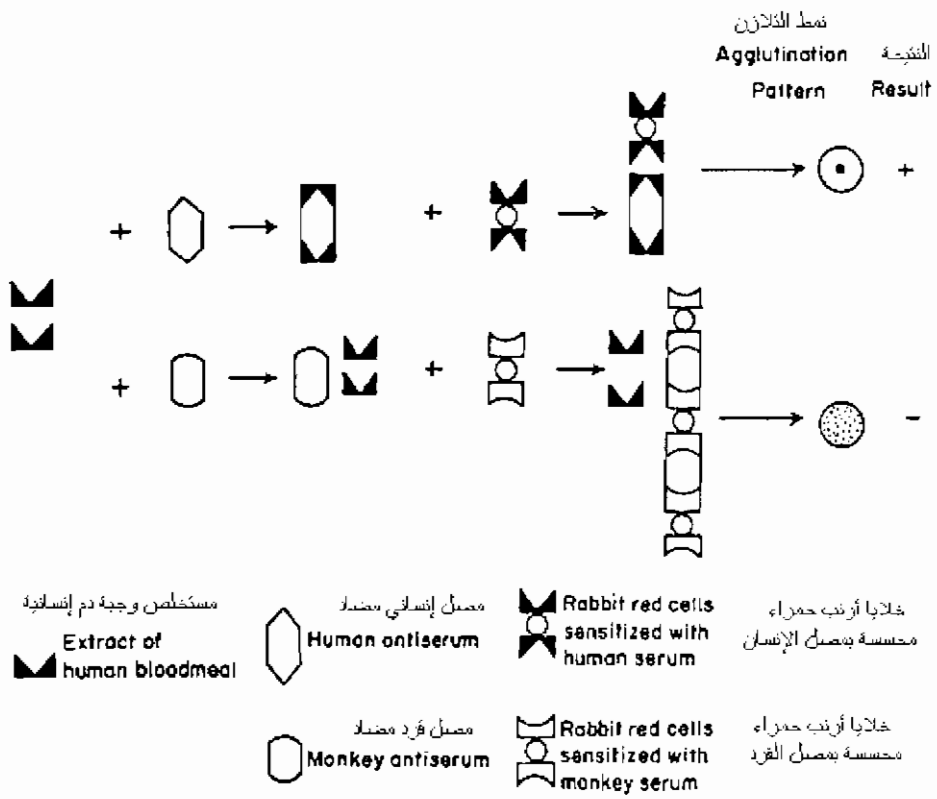
الطباعة الرقيق وتخزينها في مجفف فوق خامس أوكسيد الفوسفور أو هلام السليكا silica gel إلى أن يمكن اختبارها، وإذا لم يكن ذلك ممكناً فيجب حفظها في مجمدة شديدة البرودة. يُوصى في الأجواء الحارة باستعمال كلتا الطريقتين. يمكن أن تُرسل دفعات ورق الترشيح بالبريد الجوي مع كل التفصيلات المتعلقة بذلك إلى المختبرات المناسبة المتخصصة لتعريف مصدر وجبات دم الناقلات.

وكل من التقنيات العامة والخاصة مطلوبة لتحديد مصدر وجبات الدم. ولكن في البداية، يُفضل أن يكون الدم المتحصل عليه طازجاً، ويُعرف هذا باللون الأحمر للدم وليس باللون المائل للبني أو الأسود، لأن الدم طالما هُضم فإنه يفقد سريعاً خواصه الشكلية والمستضدية antigenic. والخصائص الشكلية لخلايا الدم ذات استعمال عام؛ فخلايا الدم الحمراء ذات الأنوية هي للطيور والزواحف والبرمائيات، مع استثناءات قليلة؛ وخلايا الدم الحمراء عديمة الأنوية هي للثدييات. وعند تخثر هيموجلوبين الدم بالأوكسالات، تتكون أنماط بلورية معينة؛ مُعطيةً رؤية واعدة لإرجاع مصدر وجبة الدم لنوع أو لمجموعة أكبر من العوائل. وهذه التقنية قد تُدمج مع تقنيات أخرى متطورة للوصول إلى دقة أكثر، ولكنها من ناحية أخرى تتميز بسرعتها ويمكن تنفيذها تحت الظروف الحقلية.

تحتوي البروتينات التي في مصل الدم على مستضدات نوعية specific antigens. وطبقاً لحساسية نوع الاختبار المستخدم وبنفس القدر تخصصية (نوعية) specificity وتنوع الأمصال المضادة antisera المجهزة، فإنه من الممكن أن نُعزي الدم، بواسطة التفاعلات المناعية، إلى المجاميع الحيوانية قريبة الصلة من بعضها، أو حتى في بعض الحالات إلى النوع. ومن التقنيات الشائعة لتحديد مصدر الدم هي أن نحقن مصل دم من حيوان متبرع إلى العائل الحيواني الذي تستجيب آلياته المناعية (يصبح محسساً sensitized) بتكوين مصل مناعي مع الأجسام المضادة. بعد ذلك يتفاعل المصل المناعي مع مستضدات نوعية specific antigens بطريقة مميَّزة مثل الترسيب precipitation عندما يخلط حتى مع الكميات الضئيلة من مصل دم من نفس نوع الحيوان المحسس sensetized أو من نوع قريب الصلة منه. والخبرة هنا مطلوبة للتمييز بين الاستجابات غير النوعية التي قد تحدث. وتُعرف هذه التقنية باختبار

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المرسب precipitin test. ومن التقنيات الأخرى هناك اختبار تثبيط التلازن الدموي haemagglutination inhibition test (شكل ٤٥).



شكل ٤٥: رسم تخطيطي يمثل اختبار تثبيط التلازن الدموي للتمييز بين دم العوائل قريبة الصلة ببعضها البعض مثل الإنسان والقرد. يُخلط مستخلص وجبة الدم مع المصل المضاد المناسب. بعد التحضين (incubation) تضاف خلايا دم حمراء لأرنب مُحسسة (sensitized) بالمصل الاختباري. فإذا ثبطت وجبة الدم التلازن المباشر للخلايا المحسسة والمصل المضاد، فهذا يعني أن وجبة الدم تكون مشتقة من العائل (الإنسان في هذا المثال).

يجب التنبيه على الباحثين المنوطين بتحديد مصدر وجبة الدم بعدم التحيز في جمع مفصليات الأرجل المحتوية على وجبة الدم الطازجة. فمفصلي الأرجل حديث الامتلاء بالدم يبحث عن أماكن الراحة المعزولة والتي تكون غالباً بالقرب من وجبة دمه الحديثة من أجل هضم وجبة الدم أو نضج البيض. ومن الخطأ أن يهتم الباحث

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

بجمع مفصليات الأرجل الممتلئة بالدم لسهولة الحصول عليها. ولكن الباحث المجتهد يجب أن يتعرف على كل أنواع العوائل التي تم التغذية عليها في المنطقة. على سبيل المثال، يحتوي غالبية البعوض الممتلئ بالدم والمستريح داخل الحظائر على دم الماشية، بينما البعوض المستريح داخل المنازل يحتوي على دم الإنسان أو الحيوانات الأليفة.

هناك بعض المصطلحات المستعملة عند تعريف مصدر الدم المفضل لدى الناقل. فبالنسبة للعائل المفضل، هناك مصطلح محب للإنسان anthropophilic أو متغذي على الإنسان anthropophagous والذي يطلق على أنواع مفصليات الأرجل التي تنجذب إلى الإنسان للتغذية، ومحب للحيوان zoophilic للأنواع التي تفضل التغذية على الحيوانات (يطلق عامةً على الحيوانات الثديية)، ومحب للطيور ornithophilic لمفصليات الأرجل التي تفضل الطيور بشكل خاص. وبالنسبة لمكان التغذية، هناك مصطلح متغذي خلائي exophagic والذي يطلق على مفصليات الأرجل التي تتغذى خارج المنازل، ومصطلح متغذي داخلي endophagic والذي يطلق على مفصلي الأرجل الذي يتغذى داخل المنازل. أيضاً بالنسبة لمكان هضم وجبة الدم، هناك مصطلح محب للخلاء exophilic والذي يطلق على مفصلي الأرجل الذي يُفضل هضم وجبة الدم في الخلاء، ومحب للداخل endophilic لمفصلي الأرجل الذي يهضم وجبته من الدم داخل المنازل.

١٧- دراسة العشيرة

إن الوعي بأنواع وأعداد مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية في منطقة ما من الأهمية بمكان. وتهدف دراسة العشيرة إلى: (١) تعريف الناقلات المشتبه فيها، (٢) والحصول على بعض المعلومات عن الأعداد النسبية لكل نوع، (٣) وتحديد ما إذا كانت العشيرة مستقرة نسبياً أو في حالة زيادة أو نقص. فزيادة أعداد الناقلات قد تُنذر بالوباء الوشيك. وفي برامج مكافحة الناقلات، خاصةً حملات الإبادة، يدل التقدير المستمر والصحيح لحجم العشيرة على درجة نجاح البرامج.

هناك العديد من الطرق، كل منها ذات استعمال خاص، التي تطورت لجمع مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية. في حالة الطفيليات الخارجية، يكفي عامةً أن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

نفحص العوائل الفقارية؛ ويمكن بعد ذلك جمع تلك الطفيليات بتمشيط العوائل، أو بجعل الطفيليات تغادر عوائلها باستخدام مخدر مثل الإيثر أو بالغسيل القوي باستخدام محلول منظف. وبالنسبة للحشرات الطائرة أو الزاحفة النشطة، تُستعمل إجراءات الصيد القياسية، مثل المصائد الضوئية؛ غير أن من عيوبها أنها قد تصطاد أيضاً حشرات كثيرة غير مرغوب فيها. والطرق التي تعتمد على السلوك النوعي أو الانجذاب للعائل هي الأكثر تميزاً، ولكنها تتطلب وقتاً وجهداً أثناء الصيد، أو تتطلب الحفاظ على العوائل الفقارية.

وحصر أطوار دورة الحياة، باستثناء الطور المتغذي على الدم، تكون أيضاً مفيدة. على سبيل المثال، من الممارسات العامة في عمليات مكافحة البعوض هي أن نحدد وجود الأطوار اليرقية، خاصة وأن هذه الأطوار هي غالباً التي توجَّه إليها طرق المكافحة.

يمكن أحياناً استغلال السلوك النوعي لمفصلي الأرجل. فالقراد الصلب عادةً يتعلق بالحشائش والشجيرات المنخفضة لكي ينتقل إلى العوائل المارة، ويمكن جمعه من فوق النباتات بجر قطعة من قماش خشن، كالفانلات أو المناشف، فوقها حيث يتعلق بالقماش؛ وتسمى هذه الطريقة بالتأشير Flagging. ويستريح الكثير من البعوض خلال النهار في البيئات المظلّلة، ويمكن حصره بوضع ملاجئ اصطناعية والإمساك بالأفراد المستريحة. وهناك أنماط عديدة من الملاجئ مثل الأكواخ والحفر الاصطناعية، والبراميل المغطاة بالتراب. واستعمال صندوق حجمه قدم واحد مربع مطلي باللون الأحمر ومفتوح من جانب واحد يكون فعالاً للعديد من الأنواع.

وعند حصر بعوضة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti*، خاصةً عندما تكون العشيرة منخفضة، يكون من المفيد وضع أوعية، كمصيدة لوضع البيض، بها ماء حيث يمكن للبعوضة أن تبيض فيها. وبواسطة هذه الوسائل، لا يتطلب الأمر إلا بضعة ساعات للحصول على بيض أو يرقات الحشرة بدلاً من اصطياد الحشرات اليافعة، حيث أن بيض هذا النوع من البعوض يفقس بعد ١٠–٢٠ دقيقة من وضعه في الماء. ويشير وجود البيض أو اليرقات في الأوعية الموضوعة إلى ضرورة تكثيف البحث

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عن أماكن التوالد الطبيعية الغامضة. وبالمثل، صُمِّمت الأوعية الاصطناعية لتحديد أعداد البعوض المتوالد في فتحات الأشجار.

لقد صُمِّمت مصائد ضوئية مختلفة لجمع الحشرات الطائرة. فلحصر survey البعوض، تُستعمل مصيدة نيو جيرسي New Jersy الضوئية على نطاق واسع (شكل ٤٦). فهي تحتوي في الأعلى على مصباح ضوئي لجذب الحشرات، وتحته توجد مروحة صغيرة لدفع الحشرات للأسفل إلى غرفة القتل. ومع كل الحشرات عامةً، يكون ضوء القمر الساطع منافساً؛ فهو يُقلل من أعداد الحشرات التي تصطادها المصائد الضوئية. ومصايد الضوء الأسود، المزودة بمصباح فلوريسينتي تنبعث منه أشعة فوق بنفسجية، ناجحة جداً مع كثيرٍ من الحشرات، خاصةً الهاموش الواخز والذباب الأسود؛ غير أنها قليلة الفائدة مع البعوض. وتخدم المصائد الضوئية الغرض الأسمى من دراسة العشيرة وهو إظهار اتجاهات العشيرة بدلاً من تحديد الأعداد المطلقة. وثمة إدخال تعديل على مصيدة نيو جبرسي، وهو تزويدها بمصدر للقوة الكهربائية (١١٠- ٢٢٠ فولت)، يكون مفيداً إلى أقصى درجة لمراقبة الأربوفيروسات. ويحتوي هذا التصميم الخاص على غرفة صيد حية - أي لا تحتوي على مادة قاتلة، وهو يجد استعمالاً متنامياً في جمع الحشرات الطائرة الماصة للدم من أجل وجود ممرضات الفقاريات. ويُستخدم الثلج الجاف dry ice (ثاني أكسيد الكربون المتجمد) بشكل شائع لجذب العديد من الحشرات الماصة للدم. وكمية ثاني أكسيد الكربون المنطلقة، نتيجةً للتسامي، تكون عاملاً انتقائياً محدّداً لنوع مفصلي الأرجل الذي سوف يسود في الصيد.

شكل ٤٦: مصيدة نيوجيرسي الضوئية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكن أن تطعّم مصائد الحشرات الطائرة المتغذية على الدم بعوائل مختلفة للحصول على معلومات عن العائل المفضل، وبنفس القدر للحصول على بيانات لتصميم دليل للعشيرة population index المنجذبة. وأحد التصميمات الواسعة الاستعمال هي المصيدة الإسطبلية النمط أو مصيدة ماجون Magoon (شكل ٤٧)، وهي عبارة عن قفص كبير وتطعّم عادةً بعجل أو بأي حيوان فقاري آخر كبير الحجم؛ ومزودة بفتحة شقية slit على طول كل جانب لتسمح بدخول البعوض غير المتغذي، وفي نفس الوقت تمنع، أو على الأقل تُعيق، خروج البعوض المتغذي. وهناك مصائد طعوم أصغر من ذلك، ومصمّمة على نفس النظرية، قد تم تصميمها لدراسة التفضيل العائلي في الطبيعة. وتسمح هذه المصائد بانجذاب الحشرات، التي يمكن سحبها بعد ذلك على فترات محدَّدة بالشفط إلى غرفة الصيد. واستعمال أنماط من المصائد المتحركة ذات شرائط بيضاء وسوداء مع الشفط يكون مفيداً في حالة الأنواع التي تنجذب أساساً بواسطة الرؤية.

هناك طرق نوعية لتقدير أعداد الذباب الذي يتكاثر في المواد العضوية. فبالنسبة للذباب الذي يتكاثر في القاذورات، يمكن استعمال مادة جاذبة كقطعة لحم طازجة أو متحلّلة ؛ ويُوضع فوقها قمع أو مخروط من القماش أو سلك شبكي لحجز الحشرات ودفعها إلى غرفة الصيد. وأماكن راحة الذباب والمسماة بالشبكات grids هي وسيلة أخرى للتقدير السريع لعشيرة الذباب المنزلي والذباب المرتبط بالقاذورات.

تتطلب كل إجراءات الصيد بعض من التحيز بخصوص أين وكيف سيتم الصيد. وهذا التحيز يكون متعمَّداً كما في دراسة الملاريا التي تستخدم المصائد لصيد البعوض الداخل للأكواخ لتحديد الأنواع المحبة للداخل، وفي البيئات الغابية للمقارنة بين أنواع الناقلات التي توخز في المستوى الأرضي وتلك التي توخز في ظلة canopy الأشجار، وفي المصائد ذات الألوان الداكنة والحيوانات بأحجام تقديرية لصيد ذباب تسي تسي وذباب التبانيدي (ذباب الخيل والغزال) والذباب الأسود، وعند تحديد النشاط الواخز لذباب تسي تسي من قبل الناس الذين يعملون كطعوم أو القائمون على جمعه.

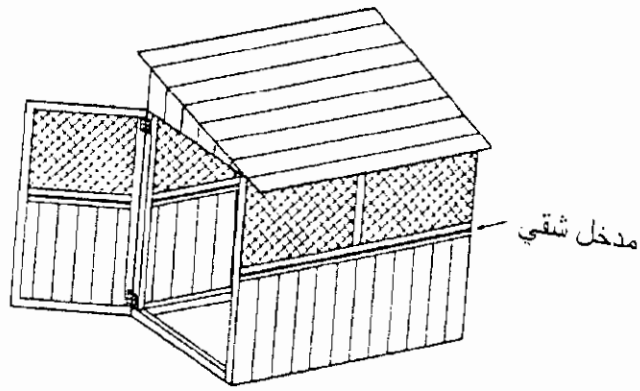
إذا كان المقصود من الحصر هو المعلومات العامة فقط، تُستخدم مصائد أو إجراءات أقل تميزاً. عند مقارنة الإنجذاب النسبي للعوائل المختلفة أو الطعوم، يتم تباعد المصائد المستخدمة بانتظام على قرص دوار بطئ، وبذلك يُزال التحيز الفوري

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للوضع. وطريقة القرص الدوار ناجحة في دراسة البعوض وذباب العين. ومصيدة ماليزي Malaise، وهي مصيدة ذات جدران جانبية وقمة على شكل قمع من القماش، قد أثبتت نجاحاً غير عادي لمختلف الحشرات الطائرة؛ خاصةً ثنائيات الأجنحة. ويمكن زيادة أعداد الحشرات الماصة للدم التي تصطادها مصيدة ماليزي بإضافة الجليد الجاف إليها كجاذب. وتُستعمل الشباك المتحركة على محور دوار في اصطياد البعوض، أو تُحمل على سيارة لاصطياد الهاموش الواخز والبعوض والحشرات الطائرة الأخرى.

مما يُلاحظ من طرق الصيد المختلفة السابقة، أن الإجراءات المستخدمة تعتمد على سلوك نوع مفصلي الأرجل المعني والهدف من الصيد. تُستعمل المصائد بشكل رئيسي في معظم الدراسات الوبائية، ولكن إذا كان المطلوب هو تحليل الناقلات المصابة؛ فإنه من الضروري استخدام الطرق التي بها نستطيع الحصول على عينات حية.

عند تجميع البيانات المتحصل عليها من العينات التي تم جمعها، تُستخدم طرق إحصائية مختلفة إذا كان الهدف هو أن نستدل على اتجاهات وحجم العشيرة. وأحد الأهداف العامة هي الحصول على الدليل النسبي relative index لحجم العشيرة. وأحياناً يكون الهدف من صيد الحشرات هو عمل خريطة للتوزيع الجغرافي والوفرة الموسمية seasonal abundance للناقلات، خاصةً مع الأنواع المرتبطة بالأمراض والتي لها توزيع عالي.



شكل ٤٧: مصيدة ماجون الاسطبلية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أحياناً يكون التقدير المطلق لحجم العشيرة مطلوباً، ويمكن تقدير ذلك باستعمال طريقة التوسيم (التعليم) marking والإطلاق releasing، ثم معاودة الجمع recapturing؛ حيث تجمع عينة عشوائية من الأفراد وتُعطى علامة مميِّزة ثم تُطلق وتُعطى الوقت الكافي لكي تختلط بالعشيرة، ثم تُجمع عينة عشوائية مرة ثانية، ويسجَّل عدد الأفراد الموسمة التي أُعيد جمعها (في العينة الثانية). ويمكن الحصول على التقدير البسيط المطلق لحجم العشيرة بواسطة معادلة أو دليل لنكولن Lincoln index كما يلي:

عدد الأفراد الموسمة التي أطلقت / حجم العشيرة = عدد الأفراد الموسمة التي أعيد جمعها / العدد الكلي للأفراد التي أعيد جمعها. وعلى ذلك، فحجم العشيرة =

$$\frac{\text{عدد الأفراد الموسمة التي أطلقت} \times \text{العدد الكلي للأفراد التي أعيد جمعها}}{\text{عدد الأفراد الموسمة التي أعيد جمعها}}$$

وبمعنى آخر، فإنه يمكن تقدير حجم العشيرة بافتراض أن نسبة الأفراد الموسمة التي أعيد جمعها إلى العدد الكلى لهذه العينة هي نفسها نسبة عدد الأفراد الموسمة التي أطلقت إلى الحجم الكلي للعشيرة. وتعتمد دقة هذه الطريقة على كيفية تحديد الافتراضات المختلفة التي تميزها. فمثلاً، كيف تختلط الأفراد الموسمة مع بقية العشيرة، وهل تغير الأفراد الموسمة سلوكها من عدمه حتى يمكن جمعها بسهولة أكبر من تلك الأفراد التي لم توسم. وتشمل أيضاً معادلة لنكولن بوضوح الافتراض القائل بأنه لن يكون هناك عوامل إضافة (معدلات المواليد natality أو هجرة داخلية immigration)، ولا عوامل طرح (معدلات الموت mortality أو هجرة خارجية emigration) بين العينتين. وحيث أن هذا الافتراض لا يتحقق أبداً في العشيرة الحشرية، فقد استخدمت على نطاق واسع طرقاً أكثر تعقيداً لمعالجة نتائج هذه الطريقة في محاولة لتقدير الزيادة والنقص، على الرغم من الخلافات الكبيرة التي تتعلق بدقتها. وقد أشار ساوثوود Southwood إلى عدد من التعديلات التي أدخلت على الطريقة للتقليل من تأثير الافتراض أن العشيرة ثابتة ولا توجد هجرات. وتشمل هذه التعديلات طرق قائمة على الإطلاق المتتابع لمجموعات من الحشرات الموسمة يتخللها أخذ عينات بإعادة الجمع، أو الإطلاق مرة واحدة مع إعادة الجمع عدة مرات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٨- القدرة على الحركة ومعدل الانتشار

عند تحديد المدى المكاني للتغطية المطلوبة في برامج المكافحة بغرض إعاقة نقل الممرضات، أو بغرض الحجر الصحي؛ يجب تحديد قدرة الناقلات الحشرية على الحركة. والحصول على المعلومات عن الانتشار الطبيعي يمكن أن يتم بالاستدلال، على سبيل المثال، بمعرفة بعض الحشرات التي تكون خارج أماكن توالدها، أو بواسطة تقنية التوسيم marking والإطلاق releasing وإعادة الجمع recapturing عند مسافة معروفة من مكان الإطلاق. والتقنيات الاستدلالية تعطي بعض المسافات، نتيجةً للحمل الجوي، المدهشة للانتشار. على سبيل المثال، تنتشر بعوضة *Culiseta alaskaensis* لمسافة لا تقل عن ٤٨٠ كم بمساعدة التقلبات في الطقس، وتنتشر بعوضة *Anopheles pharoensis* لمسافة ٢٨٠ كم، وتنتشر بعوضة *Aedes taeniorhynchus* لمسافة ٩٦ كم. ولكي نتفهم المدى الممكن بين أماكن التوالد ومناطق نقل الممرضات، فلا بد من معرفة المسافة التي يستطيع أن يطيرها الناقل حديث التغذية أو حديث وضع البيض. وإذا ما تم تحديد أماكن التوالد المعزولة، فإنه من الممكن أن نجمع الناقلات بأي وسيلة متاحة عند المسافات الكبيرة من أماكن التوالد، وأن نُشرِّح هذه الناقلات لكي نحدد حالة نمو البيض فيها. ومن الافتراضات الطبيعية أن الناقلات الممتلئة حديثاً بالدم لا تستطيع الطيران لمسافة كبيرة. على سبيل المثال، عند توسيم البعوض حديث الامتلاء بالدم، وإطلاقه، ثم إعادة جمعه؛ تبين أنه ينتشر لمسافة ١,٦ كم. وبنفس تقنية التوسيم والإطلاق وإعادة الجمع، وُجد أن الذباب ينتشر لمسافة ٨ كم.

١٩- تحديد نسبة الناقلات المصابة في العشيرة

إنه من الضروري في الدراسات الوبائية لمرض معين أن نعرف ما هي نسبة الناقلات المصابة في العشيرة الموجودة في الطبيعة. وباستثناء الممرضات التي لا يمكن رؤيتها مجهرياً كالفيروسات والريكتسيا، يجب أن نُشرِّح الناقلات مجهرياً، بشرط أن تكون الممرضات موجودة بأعداد كافية. وعلى ذلك، في دراسة الملاريا يجب فحص الغدد اللعابية من أجل البحث عن الحيوانات البوغية sporozoites وفحص المعي الأوسط من أجل البحث عن أكياس البيض oocysts لطفيلي البلازموديوم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Plasmodium في بعوض *Anopheles*. وبسبب أن معدلات الإصابة الحقيقية للغدد اللعابية في بعوض *Anopheles* بالحيوانات البوغية تكون منخفضة جداً، فيجب إجراء ما بين ٢٠٠٠- ٣٠٠٠ تشريح للتقدير الدقيق لمعدلات الإصابة. وتتباين عادةً معدلات النقل موسمياً، مما يستوجب فحص مجاميع الأفراد أكثر من مرة في العام.

ويُبحث عن المثقبيات trypanosomes في الغدد اللعابية والقناة الهضمية لذبابة تسي تسي، أو يبحث عنها في القناة الهضمية فقط للبق الترياتوميني. كما يُبحث عن طفيلي الليشمانيا *Leishmania* في الغدد اللعابية والقناة الهضمية لذباب الرمل الفليبوتوميني، ويُبحث عن اليرقات الفيلارية في كافة أنحاء جسم الناقلات من ثنائيات الأجنحة.

عند حصر أعداد الناقلات المصابة، خاصةً في دراسة الفيروسات والريكتسيا، فإنه من غير الممكن الكشف عن تلك الممرضات بالفحص المباشر المرئي. وفي هذه الحالة، تُجمع الناقلات البرية وتجهز طازجة، أو تُخزَّن عند درجة حرارة تحت درجة التجمد لحين التعامل معها. بعد ذلك، يتم فرز وعد مفصليات الأرجل وهي لاتزال متجمدة، ومن المعتاد ضم مجموعة مفصليات أرجل مع بعضها في مجموعات أو دفعات pools. وإذا أمكن فيجب أن تشتمل كل مجموعة على نوع واحد فقط، إلا أن هذا قد لا يكون دائماً عملياً. تُطحن كل مجموعة من الناقلات في محلول ملحي فسيولوجي تحت ظروف معقمة، ويُحقن مستخلص مسحوق الناقلات في العوائل الحساسة مثل الفئران الرضيعة، أو خنازير غينيا، أو أجنة الدجاج إلى أن تظهر عليها الأعراض النموذجية للمرض. بعد ذلك يُستنزف دم هذه الحيوانات للكشف عن وجود الفيروسات المحمولة بمفصليات الأرجل، باستخدام تقنية التألق المناعي immunofluorescence؛ وذلك باستخدام المجهر الفلوريسينتي ومعقد الجسم المضاد- المستضد antigen-antibody complex. من ناحية أخرى، يمكن إدخال هذه المحاليل في مستنبتات أنسجة tissue cultures الفقاريات الحساسة وتراقب من أجل ظهور التأثيرات المرضية الخلوية cytopathological effects.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Plasmodium في بعوض *Anopheles*. وبسبب أن معدلات الإصابة الحقيقية للغدد اللعابية في بعوض *Anopheles* بالحيوانات البوغية تكون منخفضة جداً، فيجب إجراء ما بين ٢٠٠٠- ٣٠٠٠ تشريح للتقدير الدقيق لمعدلات الإصابة. وتتباين عادةً معدلات النقل موسمياً، مما يستوجب فحص مجاميع الأفراد أكثر من مرة في العام.

ويُبحث عن المثقبيات trypanosomes في الغدد اللعابية والقناة الهضمية لذبابة تسي تسي، أو يبحث عنها في القناة الهضمية فقط للبق الترياتوميني. كما يُبحث عن طفيلي الليشمانيا *Leishmania* في الغدد اللعابية والقناة الهضمية لذباب الرمل الفليبوتوميني، ويُبحث عن اليرقات الفيلارية في كافة أنحاء جسم الناقلات من ثنائيات الأجنحة.

عند حصر أعداد الناقلات المصابة، خاصةً في دراسة الفيروسات والريكتسيا، فإنه من غير الممكن الكشف عن تلك الممرضات بالفحص المباشر المرئي. وفي هذه الحالة، تُجمع الناقلات البرية وتجهز طازجة، أو تُخزَّن عند درجة حرارة تحت درجة التجمد لحين التعامل معها. بعد ذلك، يتم فرز وعد مفصليات الأرجل وهي لاتزال متجمدة، ومن المعتاد ضم مجموعة مفصليات أرجل مع بعضها في مجموعات أو دفعات pools. وإذا أمكن فيجب أن تشتمل كل مجموعة على نوع واحد فقط، إلا أن هذا قد لا يكون دائماً عملياً. تُطحن كل مجموعة من الناقلات في محلول ملحي فسيولوجي تحت ظروف معقمة، ويُحقن مستخلص مسحوق الناقلات في العوائل الحساسة مثل الفئران الرضيعة، أو خنازير غينيا، أو أجنة الدجاج إلى أن تظهر عليها الأعراض النموذجية للمرض. بعد ذلك يُستنزف دم هذه الحيوانات للكشف عن وجود الفيروسات المحمولة بمفصليات الأرجل، باستخدام تقنية التألق المناعي immunofluorescence؛ وذلك باستخدام المجهر الفلوريسينتي ومعقد الجسم المضاد- المستضد antigen-antibody complex. من ناحية أخرى، يمكن إدخال هذه المحاليل في مستنبتات أنسجة tissue cultures الفقاريات الحساسة وتراقب من أجل ظهور التأثيرات المرضية الخلوية cytopathological effects.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ومعرفة معدل النقل الفعلي في الطبيعة هو مقياس parameter تفوق أهمية معرفة معدل الإصابة وحده. ويمكن تقدير خطورة الإصابات الفيروسية للعوائل الحساسة مثل الإنسان باستخدام الدجاج كعوائل حارسة sentinel.

٢٠- الممرضات المنقولة بمفصليات الأرجل

يضع التطفل غالباً مفصليات الأرجل في ارتباط عميق مع الفقاريات وتابع لها. وتستجيب الأجهزة المناعية للعوائل الفقارية لكل نوع من الممرضات بطرق مختلفة قد تؤثر على إصابتهم المستقبلية بتلك الممرضات. ويمكن تصنيف الممرضات المنقولة بمفصليات الأرجل إلى العوائل الفقارية إلى ما يلي:

٢٠,١- الأوليات الحيوانية Protozoa

لا تكتسب الفقاريات عموماً مناعة قوية ضد هذه الممرضات، والعدوى المتكررة ممكنة. غير أنه قد تنشأ مناعة جزئية ضد سلالات معينة، ويتميز ذلك بالتطور البطئ للممرض في العائل الفقاري وبالأعداد القليلة الدائرة من الممرضات.

تسبب المتحولة الحالّة للنسج *Entamoeba histolytica* الزحار (الدوسنتاريا) الأميبي، ويمكن أن تنتقل هي والأوليات الحيوانية المعوية الأخرى بالصراصير والذباب المتردد على القاذورات، ومن ثم يتلوث غذاء وشراب الإنسان بتلك الناقلات عندما تحط عليه.

تنتقل البوغيات الدموية من أنواع المتصورات *Plasmodium* للإنسان والفقاريات العليا بواسطة العديد من أنواع بعوض *Anopheles*. وتشمل البوغيات الدموية الأخرى *Theileria* & *Babesia* التي ينقلها القراد إلى الحيوانات المنزلية الضخمة والحيوانات الأليفة والقوارض. يصيب *Hepatocystis* القرود وينتقل بواسطة الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*، ويصيب *Leucocytozoon* الطيور وينتقل بواسطة الذباب الأسود والهاموش الواخز، ويصيب *Haemoproteus* الطيور وينتقل بواسطة الذباب القملي والذباب الأسود والهاموش الواخز.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تنتقل السوطيات الدموية، كالمثقبيات *Trypanosoma*، بواسطة ذباب تسي تسي والبق الترياتوميني وذباب الخيل للإنسان والحيوانات المنزلية والفقاريات الأخرى، وتنتقل بواسطة البراغيث للقوارض، وتنتقل بواسطة برغش الضأن للخراف. تنتقل سوطيات طفيلي الليشمانيا *Leishmania* بواسطة ذباب الرمل الفليبوتوميني للإنسان والكلاب والقوارض وفقاريات برية أخرى.

٢٠,٢- الديدان Helminths

الاستجابة المناعية ضدها ضعيفة والعدوى المتكررة ممكنة. تعمل بعض أنواع الحشرات (مثل الذبابة المنزلية) والحُلَم (مثل الحلم الخنفسي) كعوائل وسيطة للشريطيات Cestoda، وتعمل الصراصير كعوائل وسيطة للديدان مشوكات الرأس Acanthocephala، ويعمل النمل من جنس *Formica* كعائل وسيط ثاني للوشائع (الوُرَيّقات) flukes (المثقوبات Trematoda). قد تنقل الصراصير والذباب بيض الديدان على سطح أجسامهم المشعرة، أو إلى قناتهم الهضمية عن طريق ابتلاعهم للبيض، وذلك بسبب عادة التربية الخاصة بهم حيث أنهم يترددون على القاذورات. تؤثر الديدان الفيلارية على الإنسان والفقاريات الأخرى. على سبيل المثال، تنتقل الديدان الفيلارية الوشيريرية *Wuchereria* والبروجية *Brugia* بالبعوض، والديدان الخراطينية *Loa* بذباب الخيل، وكُلاَّبية الذنب *Onchocerca* بالهاموش الواخز والذباب الأسود.

٢٠,٣- البكتيريا Bacteria

تطور الفقاريات التي تعافت من الإصابات البكتيرية المنقولة بمفصليات الأرجل مناعة قوية في معظم الحالات. غير أنه في بعض الحالات، قد تعاودها الإصابة مرة أخرى بسلالات مختلفة من البكتيريا. تنتقل غالبية البكتيريا ميكانيكياً، أو بيولوجياً (بالتضاعف داخل الناقل). ويشمل النقل الميكانيكي نقل البكتيريا عن طريق تلوث المواد الغذائية أو عن طريق تناول وجبة دم من العائل الفقاري. ومن أمثلة النقل الميكانيكي عن طريق تلوث الغذاء هو نقل *Shiegella* المسببة للزحار (الدوسنتاريا) العصوي، و *Salmonella* المسببة لحمى التيفوئيد ونظيرة التيفوئيد بواسطة الذباب المنزلي وغيره من الذباب المتردد على القاذورات، والملتويات الرقيقة *Treponema pertenue* المسببة لداء العُلَيّقي Yaws والمنقولة بواسطة ذباب العين *Hippelates*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والذباب المنزلي. ومن أمثلة النقل الميكانيكي للبكتيريا عن طريق تناول الناقل لوجبة دم من العائل الفقاري نقل *Bacillus anthracis* المسببة للجمرة الخبيثة ونقل *Francisella tularensis* المسببة لداء تولاري بواسطة ذباب الخيل والغزال. ومن أمثلة النقل البيولوجي للبكتيريا، ونقلها أيضاً من خلال التغذية على الدم، نقل *Yersenia pestis* المسببة للطاعون بواسطة البراغيث، ونقل الملتويات *Borrelia* المسببة للحمى الراجعة بواسطة القراد، ونقل ممرضات داء تولاري بواسطة القراد.

هناك بعض الكائنات البكتيرية ذات خصائص مميزة واضحة وذات علاقة بناقلات الأمراض. وتقع هذه الممرضات في رتبة الريكتسيا Rickettsiales. ومعظم الريكتسيا كائنات دقيقة عصوية الشكل أو مكورة، وفي أحيان كثيرة تكون متعددة الأشكال، وهي موجبة الجرام وتتكاثر داخل خلايا العائل. تعتبر كل الريكتسيا متطفلة في معيشتها أو تكافلية وهي ترتبط بمفصليات الأرجل التي يمكن أن تعمل كناقلات أو عوائل لها. وتنقسم تلك الرتبة إلى ثلاث فصائل Families هي: فصيلة ريكتسيسي Rickettsiaceae، وفصيلة بارتونيلليسي Bartonellaceae، وفصيلة أنابلازماتيسي Anaplasmataceae، إلا أن فصيلة ريكتسيسي هي الأكثر أهمية.

٢٠,٣,١- فصيلة ريكتسيسي Rickettsiaceae

أفرادها طفيليات على خلايا أنسجة الفقاريات، ولا تتطفل على كريات الدم الحمراء للعائل الفقاري. وتضم تلك الفصيلة ثلاث قبائل Tribes وهي: قبيلة ريكتسيي Rickettsieae، وقبيلة إهرليشيي Ehrlichieae، وقبيلة ولباشيي Wolbachieae.

٢٠,٣,١,١- قبيلة ريكتسيي Rickettsieae

تشبه هذه الكائنات البكتيريا في احتوائها على كل من الدنا DNA والرنا RNA، ووجود حمض الميوماريك mumaric acid في أغلفتها الخارجية، وتكاثرها بالانشطار الثنائي، وأنها عرضة لتأثير العقاقير المضادة للبكتيريا antibacterial drugs التي لا تؤثر في الفيروسات؛ إلا أنها من جهة أخرى ذات أقطار بين ٠,٢٥ - ٠,٥٠ ميكرون، فهي بذلك أقرب إلى حجم الفيروس منها إلى حجم البكتيريا وأنها مشابهة للفيروس أيضاً في عدم قدرتها على التكاثر إلا في داخل خلايا العائل. تستطيع أفرادها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إصابة العوائل الفقارية المناسبة بما فيها الإنسان الذي يمكن أن يكون العائل الأساسي لها، إلا أنه في كثير من الأحيان يكون عائلاً بالصدفة. وتضم تلك القبيلة ثلاثة أجناس هي: جنس ريكتسيا *Rickettsia*، وجنس كوكسييللا *Coxiella*، وجنس روشاليميا *Rochalimaea*.

٢٠,٣,١,١,١- جنس ريكتسيا *Rickettsia*

لا يُزرع في غياب خلايا العائل فهو ينمو فقط في خلايا العائل وبصفة أساسية في السيتوبلازم، وأحياناً في أنوية خلايا بعض الفقاريات ومفصليات الأرجل. جنس ريكتسيا غير مستقر عندما يُفصل عن مكونات العائل. ويضم هذا الجنس الأنواع التي تسبب أمراض زمرة (group) حمى التيفوس، والحمى البقعاء، وحمي التيفوس الحكي.

زمرة حمى التيفوس Typhus Fever Group

تشمل حمى التيفوس الوبائي المنقول بالقمل والذي يتسبب عن *prowazekii Rickettsia* وينتقل للإنسان بقمل الجسم *Pediculus humanus corporis*، وحمى التيفوس الفأري والذي يتسبب عن *R. typhi* وينتقل بالبراغيث إلى الإنسان.

زمرة الحمى البقعاء Spotted Fever Group

تشمل حمى جبال روكي والتي تسببها *R. rickettsii* المنقولة بالقراد، وحمى الشمال الآسيوي (حمي قراد سيبيريا) والتي تتسبب عن *R. siberica* وتنتقل بالقراد للإنسان والحيوانات المنزلية والبرية، والحمى الزرارية Butonneus والتي تتسبب عن *R. conori* وتنتقل بالقراد للإنسان، وحمى الجدري الريكتسيي Rickettsial pox والتي تتسبب عن *R. akari* وتنتقل بواسطة الحلم *Liponyssoides sanguineus* للإنسان والجرذ المنزلي والبري، وحمى قراد كوينزلند والتي تتسبب عن *R. australis* وتنقلها القراد للإنسان.

زمرة حمي التيفوس الحكي Scrub Typhus Group

الممرض هو *R. tsutsugamushi* وينتقل للإنسان والقوارض بحلم التيفوس الحكي trombiculids (الحلم الخرطومي).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢٠,٣,١,١,٢- جنس كوكسييللا *Coxiella*

يفضل هذا الجنس النمو في فجوات خلايا العائل، وهو مقاوم جداً للظروف الفيزيائية والكيميائية في البيئة الخارجية للخلية، في الإمكان نقله في غياب الناقل مفصلي الأرجل. يسبب النوع *C. burnetii* حمى الكيو "Q"، وهو أساساً مرض حيواني المصدر ويُكتسب بالتلوث بعدة طرق، ولكنه يمكن أن ينتقل للإنسان بالقراد وبمفصليات أرجل أخرى.

٢٠,٣,١,١,٣ - جنس روشاليميا *Rochalimaea*

يوجد عادةً خارج الخلية في العائل الفقاري، ويمكن زرعه في بيئات العائل الخالية من الخلايا وينمو بغزارة على سطح كريات الدم الحمراء. يسبب النوع *R. quintana* حمى الخنادق وينتقل بقملة العانة *Phthirus pubis*.

٢٠,٣,١,٢- قبيلة إهرليشيي Ehrlichieae

هي كائنات حية تشبه الريكتسيا ومعظم أفرادها ممرضة لبعض الثدييات بما فيها الإنسان، وتنمو داخل سيتوبلازم الخلايا الشبكية البطانية reticuloendothelial cells للعائل الفقاري وليس في كريات الدم الحمراء. وتضم تلك القبيلة أنواع *Ehrlichia* spp. التي تنتقل بواسطة القراد إلى الكلاب والمجترات المستأنسة، وأنواع *Cowdria* spp. التي تنقل بواسطة القراد إلى المجترات والضأن.

٢٠,٣,١,٣- قبيلة ولباشيي Wolbachieae

لاتصيب العوائل الفقارية ولكنها تعيش تكافلياً مع مفصليات الأرجل. تم وصف النوع *Wolbachia pipientis* الذي يصيب مبايض بعوضة *Culex pipiens fatigans*. أيضاً هناك أنواع تصيب برغش الضأن *Melophagus ovinus*، وأنواع أخرى تصيب القراد اللين والقراد الصلب.

٢٠,٣,٢- فصيلة بارتونيلليسي Bartonellaceae

يتميز أفرادها بتعدد أشكالها، وهي غالباً كائنات حية دقيقة عصوية الشكل ويمكن تكاثرها على بيئات غير حية، ولها جدر خلوية كما في فصيلة ريكتسيسي Rickettsiaceae. وتضم النوع *Bartonella bacilliformis* المسبب لداء كاريون

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Carrion's disease وينتقل بذباب الرمل الفليبوتوميني. يوجد هذا النوع على أو داخل كريات الدم الحمراء وفي سيتوبلازم الخلايا البطانية للإنسان حيث يعتبر ذو إمراضية عالية للبشر.

٢٠,٣,٣ – فصيلة أنابلازماتيسي Anaplasmataceae

أفراد هذه الفصيلة جسيمات دقيقة الحجم جداً، وتشبه الريكتسيا وتوجد داخل أو على كريات الدم الحمراء للعائل الفقاري أو حرة في البلازما، وتنقل بواسطة مفصليات الأرجل. وهي طفيليات إجبارية تتضاعف عن طريق الانشطار الثنائي binary fission داخل خلايا العائل. وتختلف هذه الفصيلة عن فصيلة بارتونيلليسي Bartonellaceae بعدم وجود جدار خلوي وعدم تكاثرها على بيئات غير حية. وتضم أنواع .*Anaplasma* spp التي تصيب المجترات، والنوع *Aegyptianella pullorum* الذي يصيب أنواع عديدة من الطيور والمجترات وينتقل بواسطة القراد اللين *Argas*، والنوع *Haemobartonella muris* الذي ينتقل إلى القوارض بواسطة قملة الجرذ الشوكية *Polyplax spinulosa*، وأنواع .*Eperythrozoon* spp التي تتطفل على الجرذان والأغنام والخنازير والماشية، وتنتقل بواسطة القمل وذباب الخيل.

٢٠,٤ – الفيروسات Viruses

هي جزيئات تحت مجهرية عالية التغير وتتركب إما من الحامض النووي الدنا DNA أو الرنا RNA ، وعادة، وليس دائماً، ما يكون لها غطاء بروتيني. والفيروسات المرتبطة بمفصليات الأرجل يكون الحامض النووي بها هو الرنا RNA، وصغيرة الحجم (٤٠ – 60 نانوميتر)، ومحاطة بأغلفة تحتوي على الشحوم lipids وربما على العُلَيْبة الحلزونية helical caspid. تتكاثر الفيروسات في الخلايا الحية فقط. تتعافى عادةً الفقاريات من الإصابة بالفيروسات وتنمي مناعة قوية ضدها، بالرغم من أنه من الممكن في بعض الحالات قد تعاود الإصابة الفقاريات مرةً أخرى بالسلالات الفيروسية القريبة من بعضها. والمناعة المكتسبة بعد الإصابة بأحد الفيروسات من الممكن أن تمد الجسم بمناعة ضد فيروس آخر من نفس الفصيلة أو المجموعة. وتُشتق عادةً أسماء الفيروسات من أول منطقة تم عزل الفيروس منها، أو من مصطلحات أهلية، أو من الوصف السريري للمرض الذي سببه الفيروس. وتعتمد المحاولات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحالية لتطوير نظام تسمية الفيروسات على مجموعة مشتركة من العوامل تشمل: الخصائص المستضدية للفيروس، وشكل الجسيم الفيروسي أو الفريون virion، ومكان تطور الفيروس في الخلية الحية، ونوع الحامض النووي للفيروس.

تنقسم الفيروسات التي تنقلها مفصليات الأرجل إلى قسمين حسب تطورها أو عدم تطورها فيها إلى ما يلي:

٢٠,٤,١- اللاأربوفيروسات Non - arboviruses

هي الفيروسات التي تنتقل ميكانيكيا بواسطة مفصليات الأرجل- أي لا يحدث لها تطور في الناقل. على سبيل المثال، فيروس كوكساكي Coxsackie وفيروس التهاب سنجابية النخاع poliomyelitis (شلل الأطفال) اللذان ينتقلان بالذباب المنزلي، وفيروس *Leporipoxvirus* المسبب للورم المخاطي myxoma الذي ينتشر بين الأرانب في انجلترا بواسطة برغوث الفأر *Spilopsyllus cuniculi* وفي استراليا بواسطة البعوض، وفيروس كوليرا الخنازير وفيروس أنيميا الخيل المعدية اللذان ينتقلان بواسطة ذباب الخيل. هناك بعض الفيروسات التي تأقلمت نوعياً بالمقاومة العالية، وعلى ذلك استطاعت أن تبقى لفترات طويلة مما عظّم من نقلها ميكانيكياً بأجزاء فم مفصليات الأرجل الواخزة. ويقع في هذه الزمرة الفيروسات من فصيلة بوكسفيريدي Poxviridae التي تشمل فيروس *Avipoxvirus* المسبب لجدري الطيور والذي ينتقل بالبعوض ومن المحتمل بقراد *Argas*، والفيروس المسبب لداء الورم المخاطي.

٢٠,٤,٢- الأربوفيروسات Arboviruses

هي الفيروسات التي تنتقل بيولوجياً بواسطة مفصلي الأرجل، وعلى هذا فهي تمر بتطور إجباري داخل الناقل. تبتلع الحشرات الماصة للدم، كالبعوض مثلاً، الفيروس عند تناولها وجبات الدم من الإنسان أو من العوائل الأخرى التي يوجد بها الفيروس في دمها المحيطي peripheral (الفيريميا أو فيروسية الدم viremia). يمر الفيروس داخل الناقل بتكاثر دوري أو نمو دوري أو كليهما قبل أن ينتقل بمفصلي الأرجل الذي يُصاب خلال إعادة التغذية. وكلمة arboviruses مشتقة من arthropod-borne viruses وهي تعني الفيروسات المحمولة بمفصليات الأرجل. وكان المصطلح في الأصل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

arborviruses، ولكن حُذف حرف (r) الثاني من المقطع (arbor) لمنع الالتباس حيث أن هذا المقطع ذو صلة بمعنى شجرة.

تقع الأربوفيروسات ذات الأهمية الطبية والبيطرية في أربع فصائل هي: فصيلة ريوفيريدي Reoviridae، وفصيلة بونيافيريدي Bunyaviridae، وفصيلة رابدوفيريدي Rhabdoviridae، وفصيلة توجافيريدي Togaviridae.

٢٠,٤,٢,١- فصيلة ريوفيريدي Reoviridae

يحتوي الجنس *Orbivirus* على العوامل المسببة لمرض فيروس اللسان الأزرق ومرض فيروس الحصان الأفريقي اللذان ينتقلان بالهاموش الواخز، وفيروس حمى قراد كولورادو المنقول بالقراد الصلب، وفيروس شانجوينولا Changuinola الذي تم عزله من ذباب الرمل الفليبوتوميني.

٢٠,٤,٢,٢- فصيلة بونيافيريدي Bunyaviridae

ينقسم الجنس بونيافيروس *Bunyavirus* إلى عدة زمر (groups) ذات تشابهات مستضدية antigenic similarities. وتشمل الزمر الرئيسية والأمثلة التي تم عزلها من الإنسان أو الحيوانات المنزلية من تلك الفصيلة زمرة بونيامويرا Bunyamwera، وزمرة بوامبا Bwamba، والزمرة جـ (C)، وزمرة كاليفورنيا California، وزمرة جواما Guama، وزمرة سمبو Simbu، وزمر إضافية ممكنة.

زمرة بونيامويرا Bunyamwera Group

تحتوي على فيروس بونيامويرا Bunyamwera، وفيروس جيرميستون Germiston، وفيروس مين درين Main Drain، وفيروس تنسو Tensaw، وفيروس وايميا Wyemyia. وجميع هذه الفيروسات تنتقل بالبعوض.

زمرة بوامبا Bwamba Group

تضم فيروس بوامبا Bwamba، وفيروس بونجولا Pongola. وهي فيروسات منقولة بالبعوض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الزمرة جـ Group C

تضم فيروس أبيو Apeu، وفيروس كارابارو Caraparu، وفيروس إيتاكوي Itaqui، وفيروس مدريد Madrid، وفيروس أوريبوكا Oriboca، وفيروس أوسا Ossa. وهي فيروسات تنتقل بالبعوض.

زمرة كاليفورنيا California Group

تضم فيروس بوكاس Bocas، وفيروس التهاب الدماغ الكاليفورني California Encephalitis (CE)، وفيروس إنكو Inkoo، وفيروس جمستاون سيانون Jamestown Cyanon، وفيروس جيري سلف Jerry Slough، وفيروس كيستون Keystone، وفيروس لاكروس ميلاو La Cross Melao، وفيروس سان أنجلو San Anglo، وفيروس تهاينا Tahyna، وفيروس ترايفيتاتس Trivittatus. وهذه الفيروسات تنتقل بشكل رئيسي بالبعوض.

زمرة جواما Guama Group

تضم فيروس جواما Guama وفيروس كاتو Catu. وتنتقل تلك الفيروسات بالبعوض.

زمرة سمبو Simbu Group

تضم فيروس سمبو Simbu، وفيروس بتونويلو Buttonwillow، وفيروس إنجوافوما Ingwavuma، وفيروس أوروباوش Oropouche، وفيروس ساتوبيري Sathuperi، وفيروس شوني Shuni. وكلها فيروسات تنتقل بالبعوض والهاموش الواخز من جنس *Culicoides*.

زمر إضافية ممكنة

تشمل الفيروسات المنقولة بالبعوض، أو ذباب الرمل الفليبوتوميني، أو الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*. وتضم فيروس أوكونييمي Uukuniemi، وفيروس أنوفيليس أ Anopheles A، وفيروس أنوفيليس ب Anopheles B، وفيروس باكو Bakau، وفيروس حمى القرم - الكونغو النزفية (CCHF) Crimean-Congo

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

haemorrhagic fever، وفيروس داء الضأن النيروبي Nairobi sheep disease، وفيروس الفليبوتوموس Phlebotomus (فيروس الباباتاسي Papatasi)، وفيروس ترلوك Turlock.

٢٠,٤,٢,٣ – فصيلة رابدوفيريدي Rhabdoviridae

تشمل أعضاء الفيروس الحويصلي *Vesiculovirus*، وفيروس شانديبورا Chandipura، وفيروس التهاب الفم الحويصلي (VS) Vesicular Stomatitis (الأرجنتين والبرازيل ونيو جيرسي والإنديانا وكوكال)، ومن المحتمل فيرس الحمى البقرية الزائلة Ephemeral bovine fever. وهي فيروسات ترتبط بشكل أساسي بالبعوض وذباب الرمل الفليبوتوميني.

٢٠,٤,٢,٤ – فصيلة توجافيريدي Togaviridae

تنقسم إلى زمرتين هما زمرة ألفا فيروس *Alphavirus* group (الزمرة أ group A) وزمرة فلافيفيروس *Flavivirus* group (الزمرة ب group B).

زمرة ألفا فيروس *Alphavirus* Group (الزمرة أ Group A)

هي أساساً فيروسات منقولة بالبعوض مثل: فيروس أورا Aura، وفيروس شيكونجونيا Chikungunya، وفيروس التهاب الدماغ الخيلي الشرقي eastern equine encephalitis (EEE)، وفيروس إيفرجليدز Everglades، وفيروس الحصن الأوسط Middle Burg، وفيروس موكامبو Mucambo، وفيروس أونيونج نيونج O'Nyong-nyong، وفيروس بكسونا Pixuna، وفيروس روس ريفر Ross River، وفيروس غابات سمليكي Semliki Forest، وفيروس سندبس Sindbis، وفيروس التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي Venzuelan equine encephalitis (VEE)، وفيروس التهاب الدماغ الخيلي الغربي Western equine encephalitis (WEE).

زمرة فلافيفيروس *Flavivirus* Group (الزمرة ب Group B)

وتضم فيروسات منقولة بالبعوض، وفيروسات منقولة بالقراد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفيروسات المنقولة بالبعوض

تشمل فيروس بوسوكوارا Bussuquara، وفيروس الدنج Dengue ١، ٢، ٣، ٤؛ وفيروس التهاب الدماغ الياباني ب Japanese B encephalitis (JE)، وفيروس التهاب دماغ وادي موراي Murray Valley encephalitis (MVE)، وفيروس التهاب دماغ القديس لويس St. Louis encephalitis (SLE)، وفيروس ويسلبورن Wesselborn، وفيروس حمى غرب النيل West Nile fever، وفيروس الحمى الصفراء Yellow fever، وفيروس زيكا Zika، وفيروس إيليوس Ilheus.

الفيروسات المنقولة بالقراد

وتشمل فيروس أبسيتاروف Abbsettarov، وفيروس كياسانور Kyasanur، وفيروس علة الوثب Louping ill، وفيروس أومسك Omsk النزفية، وفيروس بواسان Powassan، وفيروس المزارع الملكية Royal Farm، وفيروس التهاب الدماغ الصيفي الربيعي الروسي Russian spring - summer encephalitis (RSSE).

٢١- تعريف الناقلات المفصلية الأرجل والممرضات التي تنقلها باستخدام البيولوجيا الجزيئية

إن التعجيل في تعريف الناقل المفصلي الأرجل والممرضات التي يقوم بنقلها هي من الأمور الحيوية لتتبع المرض والتحكم فيه. وللوصول إلى نتائج غاية في الدقة، فقد تم تطوير تقنيات باستخدام تفاعل إنزيم البلمرة المتسلسل polymerase chain reaction (PCR) في تعريف مفصليات الأرجل الناقلة للممرضات. ولكي نشخص ممرض معين، فإنه من الضروري الإلمام بتتابع الدنا DNA الخاص بالممرض، مع تصميم بادئات primers تعمل على تنظيم الدنا DNA المطلوب. وبذلك يكون التضاعف علامة مُشخصة على تواجد الممرض. على سبيل المثال، تستخدم تقنية الـ PCR للتعرف على الأربوفيروسات في الناقلات المفصلية الأرجل. أيضاً تم التعرف على الملتويات المسببة لداء لايم (*Borrelia burgdorferi*) عن طريق تضاعف الدنا DNA المعزول من القراد الصلب الناقل، فضلاً عن تعريف القراد الناقل فعلياً.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢٢- العوائل الفقارية

الفقاريات هي العوائل التي تستطيع مفصليات الأرجل نشر الممرضات فيها، إما بعلاقة طفيلية طبيعية أو بالصدفة. وفي علم الحشرات الطبية فإن الإصابات المقلقة بشكل أساسي هي تلك التي تتعلق بالإنسان، ولكن الفقاريات الأخرى مثل الحيوانات المنزلية والبرية قد تُظهر أيضاً استجابة لنفس المرض. وإلى حدٍ بعيد فإن غالبية الممرضات المنقولة للإنسان بمفصليات الأرجل تكون حيوانية المصدر zoonoses، بمعنى أن هذه الممرضات تصيب عوائل فقارية أخرى ومن الممكن أن تصيب الإنسان. أما الممرضات البشرية المصدر anthroponoses فهي التي يكون فيها الإنسان فقط هو العائل الفقاري المعروف، مثل داء الفيلاريا البنكروفتية، وحمى التيفوس الوبائية.

تستجيب العوائل الفقارية للممرضات بعدة طرق تؤثر على انتشارها اللاحق بمفصليات الأرجل. وهناك مصطلحات وصفية مُحدِّدة لتصنيف هذه العلاقة من وجهة النظر الوبائية. فمصطلح العائل المسدود dead end host يشير إلى الفقاريات (عادةً) التي تأوي الممرض المعني والتي قد تتأثر بشدة به، إلا أن مستوى الممرض في الدم المحيطي أو في أي أنسجة محيطية أخرى يكون قليلاً جداً لكي يصبح مفصلي الأرجل الماص للدم مُعْدياً بعد التغذية على هذا العائل. والعائل الموسع amplifying host هو العائل الذي يكون مستوى الممرض فيه عالياً لدرجة تكفي لأن يصبح الناقل المتغذي عليه مُعْدياً infectious - أي قادراً على نقل الممرض بعد فترة حضانة خارجية مناسبة. والعائل الصامت silent host هو الذي يأوي الممرض ولكن لا تبدو عليه أي علامات للمرض. ولكي نوضح هذه المصطلحات، سنضرب مثلاً بمرض التهاب الدماغ الخيلي الغربي، في هذا المرض يكون الإنسان والخيول هي العوائل المسدودة للبعوض الناقل، حتى بالرغم من أنهم قد يتأثرون بشدة بالفيروس المسبب للمرض؛ بينما تكون أنواع عديدة من الطيور المعششة عوائل صامتة وموسعة. ويشير عادةً مصطلح العائل المقاوم resistant host إلى العائل الفقاري الذي لا يُصاب طبيعياً بالممرض، حتى في غياب الاستشفاء recovery والحالة المناعية. أما العائل المقاوم جزئياً partially resistant host فهو الفقاري الذي يأوي الممرض لفترة طويلة قبل أن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يتغلب عليه أو يتعافى منه في النهاية. أما العائل الحساس susceptible host فهو العائل الفقاري الذي تظهر عليه أعراض المرض. في الطاعون، يكون الجرذ الأسود *Rattus rattus* هو العائل الحساس، وبعض اليرابيع هي العوائل المقاومة جزئياً، وقوارض برية أخرى تكون العوائل المقاومة.

٢٣- عادات الإنسان وانتشار الأمراض

تخْلق الخصائص المتباينة للإنسان مشاكل صحية عامة، فالإنسان مما لا شك فيه هو أكبر معوق بيئي لجميع الكائنات الحية، وبالتالي قد يخْلق، بدون قصد، مشاكل معقدة وضخمة. وتفهُّم تلك الخصائص التي تعمل على انتشار أو منع الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل هي من الأمور الحيوية. وغالباً يستطيع التغير القليل في الممارسات الموجودة أن يقلص أو يعمق المشكلة بشكل ملحوظ. وبإمكان كل مسافر واعٍ، وكذلك المقيمون الواسعوا الإطلاع أن يتجنبوا الإصابة بالأمراض الطفيلية في البلدان ذات المناخ الدافئ.

يَخْلق إلقاء الأدوات غير المطلوبة مشاكل حادة. فالبعوض الذي يتوالد طبيعياً في الماء الموجود في فتحات الصخور أو فتحات الأشجار، نجده موجوداً في الأوعية المستخدمة لتخزين الماء وفي إطارات السيارات والطائرات المهملة. وتتضح هذه الحالة في بعوضة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti* الناقلة لفيروس الحمى الصفراء وحمى الدنج وحمى الشيكونجونيا. ويوفر إلقاء النفايات بشكل غير صحيح أماكن جيدة لتوالد الذباب المتردد على القاذورات وكذلك الجرذان وطفيلياتها الخارجية. وتشجع ممارسات التحضر على انتشار الأمراض المنقولة بالبعوض في الأقطار الاستوائية.

ومن أمثلة عادات الإنسان المَعيبة سماح القرويين في مناطق السافانا بأفريقيا للآجام التي تأوي ذبابة تسي تسي بأن تنمو في المناطق الخالية المتاخمة لقراهم، وكذلك عادة التخلص من الواقيات الكيميائية من قِبَل المسافرين إلى المناطق الموبوءة بالملاريا.

أيضاً مشاكل التحكم في المياه هي أحد عيوب الإنسان. فالتوسع في الزراعة المروية قد صاحبه تصريف زائد للماء. فبعض المحاصيل كالأرز تتطلب فترات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طويلة من الماء الراكد، وهذا أحد العوامل وثيقة الصلة بانتشار الأمراض التي ينقلها البعوض. وإنشاء البحيرات الاصطناعية بشكل مكثف في المناطق السكنية للأغراض الجمالية والترفيهية بالأقطار الغنية قد تسبب في زيادة عشائر البعوض والذباب الواخز، وكذلك الهاموش والحشرات المائية الأخرى المسببة للحساسية. ومن الأنماط الأخرى لمشاكل استعمال الإنسان للماء هو إنشاء المزارع السمكية كمصدر للغذاء. في غينيا الجديدة الهولندية أصبح بعوض *Anopheles farauti* الناقل للملاريا سائداً في المزارع السمكية.

تعقد العادات البدوية في المجتمعات ذات الثقافة الضحلة من مكافحة وإبادة الملاريا. فالأشخاص المصابون في القبائل البدوية بأفريقيا وأفغانستان قد تسببوا في إعادة إصابة العشائر البشرية المستقرة من خلال الناقلات في المناطق التي تم تخلصيها من الممرضات. وبالمثل، يعمل الناس في المناطق الجبلية بآسيا وغينيا الجديدة كمستودعات للطفيليات. وتتميز المجتمعات الغابية بالحركة المستمرة لدرجة إعاقة أي برنامج للمكافحة معتمد على معالجة السكان بالمبيدات الحشرية، وذلك بسبب الأكواخ الجديدة التي تشيد ولا تسجل؛ ومن ثم تفقد في جداول المعالجة.

وأنشطة الإنسان مسئولة مباشرةً عن إدخال الناقلات المفصلية الأرجل وممرضاتها التي تنقلها. ومن الجدير بالملاحظة أن من بين الستة أمراض الخاضعة للحجر الصحي على مستوى العالم، هناك أربعة منها منقولة بمفصليات الأرجل وهي: الطاعون المنقول بالبراغيث، وحمى التيفوس المنقول بالقمل، والحمى الراجعة المنقولة بالقمل، والحمى الصفراء. ومن المعروف جيداً أنه في المناطق المعتدلة، حيث تم إبادة الملاريا، فإن الناقل وهو بعوض الـ *Anopheles*، مازال متوفراً.

وحقيقة أن الإنسان بطبعه يحب العيش في مجموعات قريبة من بعضها كانت من مصلحة الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل. وينطبق هذا السلوك أيضاً على قطعان الحيوانات المنزلية والبرية. وتشمل الأمثلة داء المثقبيات المنقول بذبابة تسي تسي للإنسان والماشية، وداء الفيلاريا البنكروفتية المنقول بالبعوض للإنسان، وداء الأنابلازما المنقول بذباب الخيل للماشية، وجميع إصابات الإنسان والماشية بالقمل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والحلم المتطفل خارجياً. غير أن النظافة الاجتماعية والذاتية تساعد على التقليل من أعداد الطفيليات الخارجية.

٢٤- الأمراض الوراثية ونقل الممرضات

توفر بعض الطفرات الوراثية درجة من الوقاية ضد طفيلي الملاريا الخبيثة (*Plasmodium falciparum*)، وهي سائدة في المناطق التي يسود فيها هذا الطفيلي. كذلك تمنح الحالة متباينة اللاقحة heterozygous state لجينات أنيميا الخلايا المنجلية sickle-cell anaemia والثلاسيمية thalassaemia (أنيميا البحر المتوسط) وقاية ضد *P. falciparum*، إلا أنها تكون قاتلة في الحالة متماثلة اللاقحة homozygous state. لا يستطيع *P. falciparum* النمو في الخلايا المحتوية على الهيموجلوبين- س (S-haemoglobin) التي تحتوي على توتر أكسجيني منخفض كما في الدم الوريدي. ويمكن حماية متغايرة اللاقحة الثلاسيمية ضد *P. falciparum* أثناء السنة الأولى الحرجة من الحياة عندما تكون المناعة المنفعلة passive immunity في اضمحلال ولم يتم بعد ترسيخ المناعة الفاعلة active immunity. وهناك دليل على أن عوز نازع الهيدروجين عن جلوكوز - ٦- فوسفات glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PD)deficiency] يحمي ضد الملاريا، إلا أن آلية ذلك لم تحدد بعد.

٢٥- استجابة العوائل الفقارية للممرضات

بمجرد إصابة الفقاريات بالممرضات، فإنها عادةً تطور لنفسها مناعة كاملة أو جزئية. ولهذا السبب فإن أعداد العوائل الحساسة التي لم تتعرض تكون عاملاً أساسياً محدّداً لحدوث الوباء. في مرض التهاب الدماغ الخيلي الغربي والتهاب دماغ القديس لويس، هناك العديد من الحالات حيث توجد العشيرة وبها معدلات عالية من الأجسام المضادة؛ بالرغم من أن نسبة الأفراد المنيعة لا بد وأن تكون عالية جداً لمنع حدوث الوباء. وحتى برامج إبادة المرض فإنها تحتوي على أخطار متأصلة لظهور عشائر كبيرة من الفقاريات غير المعرضة. على سبيل المثال، ضرب إعصار جنوب شبه جزيرة هاييتي في أكتوبر ١٩٦٣ أثناء الرشة الرابعة، التي تحدث كل ستة أشهر،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالمبيدات الحشرية لمكافحة بعوضة *Anopheles albimanus* الناقلة للملاريا الخبيثة التي تتسبب عن *Plasmodium falciparum*. وكان معدل الطفيلي قبل المكافحة ١٠%، وانخفض إلى ٠,٨ % أثناء برنامج المكافحة، وعاد ليرتفع إلى ١٧ % بعد الإعصار، مع حدوث ٧٥٠٠٠ حالة في فترة من ٣- ٤ أشهر.

٢٦- أمراض الحيوانات البرية

إن المجاميع المتشابهة للممرضات المنقولة بمفصليات الأرجل والمسببة لأمراض الإنسان تسبب أيضاً مشاكل جسيمة للفقاريات المنزلية والبرية. ومن وجهة النظر الوبائية، فإن الحياة البرية بدون مرض واضح قد تكون مصدراً هاماً لإصابة الناقلات بممرضات الإنسان. وعلى هذا، تستطيع بعض أنواع الفئران واليرابيع أن تعمل كعوائل مقاومة جزئياً لإعاشة عصيات الطاعون، الذي يؤثر على الجرذان والإنسان، لفترة معقولة. نادراً ما يتأثر الأرنب البري بممرضات داء تولاري tularemia. وعلى العكس، فهذه الممرضات تؤثر على الأرنب المنزلي والإنسان. والطيور قد تأقلمت جيداً لالتهاب الدماغ الخيلي الغربي والتهاب دماغ القديس لويس، ولكن الإنسان قد يتأثر بشدة بهذه الأمراض. ويقتل فيروس الورم المخاطي myxoma الأرنب الأوربي، ولكنه لا يقتل معظم العوائل من الأرانب الأمريكية. وتوضح هذه الأمثلة أن الإنسان أو الحيوانات الأخرى المتأثرة تكون غالباً مجرد عوائل تماسية في دورة تشتمل طبيعياً على الفقاريات التي تتأثر قليلاً بالممرضات المنقولة بمفصليات الأرجل.

نحن لا ندرك جيداً تأثير الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل على الحياة البرية. وداء الورم المخاطي، وهو مرض فيروسي للأرانب المنزلية والبرية، هو مثال لمرض معروف ذو تأثير خطير على العشائر البرية. يوجد شك قليل في أن الأمراض حيوانية المصدر zoonoses لها تأثير ملحوظ على بقاء وتطور الفقاريات البرية، بالرغم من أن معظم الوبائيات الحيوانية epizootics في عشائر الحيوانات البرية تميل للتسجيل.

والطاعون، الذي يسببه عصيات تنتقل بالبرغوث، غالباً ما يقتل عشائر القوارض البرية بالإضافة إلى تأثيره المعروف جيداً على الفئران المنزلية والمعايشة. وقد سُجِّلت وبائيات حيوانية في فأر المسك musk rat (*Ondatra*) في منطقة الأومسك Omsk

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالاتحاد السوفيتي السابق. وقد أُدخلت هذه الحيوانات وأصبحت متكاثرة على طول المجاري المائية، ولكن أعداد كبيرة منها انقرضت ما بين عام ١٩٦٠- ١٩٦٢ بسبب فيروس حمى الأومسك النزفي وبكتيريا داء تولاري. وينتقل الفيروس بين فئران الأومسك والقوارض الأخرى بالحلم من رتبة وسطيات الثغور التنفسية Mesostigmata.

وقد صاحب إدخال مجموعات حيوانية fauna غير أهلية، على سبيل المثال، الطيور البرية الغريبة كالتدرج pheasant الصيني المطوق والحجل partridge الآسيوي أحمر الرجل (الشوكار chukar) إلى الولايات المتحدة الأمريكية وبائيات بينهم بسبب فيروس التهاب الدماغ الخيلي الغربي، بينما لم تتأثر الطيور الأهلية. وقد لوحظت هذه الوبائيات الحيوانية في المزارع البرية بشكل خاص، بينما لم تلاحظ في الطبيعة.

وملاريا الطيور ذات تأثير ملحوظ جداً على عشائر الطيور. وقد زادت أعداد الطيور في الولايات المتحدة وخاصة تلك الأنواع التي تقطن المستنقعات. وهناك قدر من التخمين أن المكافحة الجيدة للبعوض المتوالد في المستنقعات قد نتج عنها تقليل ملاريا الطيور. وانقراض ما يقرب من نصف أنواع الطيور الأهلية (فصيلة Drepaniidae) في هاواي، والقيود الحالية على البقية الباقية في ملاجئ غابية بالجبال العالية، هو من عواقب إدخال بعوض *Culex pipiens fatigans*، وهو من الأنواع الأكثر مقاومة والتي تم إدخالها ويقوم بنقل فيروس جدري الطيور وملاريا الطيور.

٢٧- مساهمات الفقاريات المعملية كنموذج لمنظومة الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل

بالإضافة إلى الاستعمال الواضح للفقاريات المعملية والبرية في دراسات نقل الممرضات، فإنها تستعمل لفهم طرق مكافحة الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل. ومن الممارسات الجديرة بالملاحظة هي استعمالها في فحوصات المداواة الكيماوية. وقد ساعدت الأفراخ وطيور الكناري المصابة بالبلازموديوم في فحص آلاف المركبات من أجل معرفة نشاطها المناهض للملاريا، والعقاقير الواعدة التي اكتشفت قد اختبرت أولاً على القرود قبل الاختبارات السريرية على الإنسان. وقد فُحصت مبيدات المثقبيات trypanocides أولاً ضد المثقبيات من النوع *Trypanosoma lewisi*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الفئران المعملية الشائعة، واختبرت المركبات المضادة للفيلاريات الدقيقة ضد الفيلاريا الدقيقة من النوع *Litomosoides cariumii* في الفأر الأبيض *Sigmodon hispidus*.

وتعطي الفقاريات التي تحت الدراسة والتي لم تتعرض من قبل للممرض معلومات عن معدلات النقل الموجودة بالناقلات تحت ظروفٍ طبيعية تقريباً. ويشار إلى الحيوانات المستعملة بهذه الطريقة بالعوائل الحارسة sentinel hosts، على سبيل المثال، تسمى الأفراخ المعرضة بالقطعان الحارسة sentinel flocks. وبسبب أن الفقاريات المستعملة قد تكون أكثر جاذبية (أو تكون تحت تعرض أكبر) للناقل من الإنسان، فإن الاستعمال الروتيني للحيوانات الحارسة بمقدوره أن يُحذر من الوباء قبل حدوث أول حالة بشرية. وقد لاقت هذه الدراسات الاستعمال الأعظم في دراسة الأربوفيروسات، ويدل الجمع الروتيني لعينات من مصل العوائل الحارسة المعرضة على اكتساب الفيروس، وذلك من خلال الفيريميا أو فيروسية الدم viremia (وجود الفيروس الدائر بنشاط في الدم المحيطي) أو من خلال ظهور الأجسام المضادة النوعية للممرض. ويمكن أن تكتشف الممرضات الدائرة بين الفقاريات البرية قرب مساكن الإنسان حتى عندما تكون الحالات السريرية في الإنسان نادرة جداً، كما هو الحال مع التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي في ولاية فلوريدا بالولايات المتحدة الأمريكية.

٢٨- دمج المعلومات في الدراسات الوبائية

إلى هذا الحد، فإن التأكيد على المناقشات الوبائية يكون على كيفية دراسة خصائص الناقل. بالإضافة لذلك، يجب إلقاء لمحة سريعة على الممرض والعائل الفقاري كأعضاء في منظومة المجتمع الحيوي biocenose في علاقات الأمراض والتي تشمل المستودعات الطبيعية والممرض والعائل الفقاري. ولكن كل هذه العوامل تتفاعل مع بعضها تماماً بطرق معقدة في أي مرض يُنقل بمفصليات الأرجل للإنسان والحيوان. وعلم الوبائيات، كما ينبغي أن يطبق، يجب أن يعمل على تكامل هذه التفاعلات لكي نستطيع من خلال فهم المنظومة أن نحقق الأهداف المنشودة كالتنبؤ بأعداد الحالات السريرية المتوقعة في الإنسان والحيوان، وتحديد أكثر الوسائل فعالية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في منع حدوث الحالات، والتنبؤ بدرجة مكافحة المرض المُحتّم توقعه إذا ما تم تفعيل الممارسات العلاجية. ويمكن دراسة التفاعلات بواسطة فريق عمل. على سبيل المثال، في دراسات مكافحة الملاريا يشتمل فريق المكافحة في منطقة ما على عالم حشرات entomologist لتعريف الناقل، وعالم طفيليات parsitologist لتعريف الطفيليات الدموية، وعالم وبائيات epidemiologist متخصصاً في الجوانب الكمية لحدوث المرض. والاتجاه البديل هو تصميم النماذج الرياضية للتفاعلات المهمة والتي تحاكي الظروف الموجودة في الطبيعة. وبالرغم من أن الهدف الأساسي هو أن نصف بدقة تأثير التفاعلات المعقدة، إلا أن أحد المكاسب العظيمة هو تحديد المناطق التي تتطلب معلومات دقيقة من أجل فهم تفاعل العوامل التي تتحكم في أعداد الحالات المفقودة أو غير الكافية.

٢٨,١- وبائية الملاريا Epidemic of Malaria

يقال أن الملاريا متوطنة endemic عندما يكون هناك حدوثاً مستمراً لانتقال طبيعي لمدى سنوات متتالية ويمكن قياسه في منطقة جغرافية محددة أو عشيرة معينة. ويُطلق مصطلح رقعة التوطن على المنطقة التي يحدث فيها المرض باستمرار. ويمكن تمييز أربع مراتب اعتماداً على تكرار حالات تضخم الطحال في الأطفال القابلين للإصابة بعمر ٢- ٩ سنوات. في المناطق ذات التوطن الشامل holoendemic يكون معدل تضخم الطحال أعلى من ٧٠%، بينما ينخفض المعدل في اليافعين. أما في المناطق مفرطة التوطن hyperendemic فيرتفع المعدل في اليافعين ويصل في الأطفال إلى ٥٠%. وفي المناطق متوسطة التوطن mesoendemic يكون معدل تضخم الطحال بين ١١- ٤٩%، وفي المناطق قليلة التوطن hypoendemic يكون هذا المعدل أقل من ١٠%.

ويشار إلى الملاريا أيضاً بأنها مستقرة stable أو غير مستقرة unstable أو في وضعية متوسطة intermediate state. وترتبط الملاريا المستقرة بالمناطق ذات التوطن الشامل أو المفرط، وتتميز بالانتقال الدائم لسنوات مع تغير طفيف في معدل حدوثها من موسم لآخر؛ وتقتصر تغذية الناقل على الإنسان فقط ويعيش طويلاً. وترتبط الملاريا المستقرة بالأجزاء الدافئة من العالم التي تلائم التكاثر التبوغي sporogony

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السريع. والطفيلي الرئيسي هو *Plasmodium falciparum*. أما الملاريا غير المستقرة فهي ترتبط بوبائيات مفاجئة وحادة جداً وبتذبذب شديد من موسم لآخر وبناقل قصير العمر وبفترة محدودة للانتقال. والناقل هنا ليس محب للإنسان، والتكاثر التبوغي ليس سريعاً، والطفيلي الرئيسي هو *P. vivax*.

ويقال عن الملاريا أنها وبائية epidemic عندما يرتفع حدوث الإصابة في منطقة ما باطراد وبشكل ملحوظ أعلى من معدلها العادي، أو عندما تحدث الإصابة في منطقة لم تكن الملاريا موجودة فيها من قبل. وتشمل دراسة وبائية الملاريا بمعناها الواسع العوامل البيئية، والإيكولوجية، والمسببات المرضية، والعوامل الأخرى المحددة لحدوثها. وتكمن الأهداف في التأكيد على أصل ووسائل اكتساب حالات الملاريا الحالية، وجود وطبيعة بؤر الملاريا، وأسباب التذبذب الموسمي في عدد من الحالات، وتقييم نجاح برامج المكافحة أو الإبادة.

يكون انتقال الملاريا في المناطق الباردة المعتدلة موسمياً وفي معظم الأحيان ثنائي المنوال bimodal، مع وجود ذروتين إحداهما في الفترة من أواخر الربيع إلى أوائل الصيف، والثانية من أواخر الصيف إلى أواخر الخريف، مع حدوث انحسار في منتصف الصيف. ويرجع الانحسار إلى سببين هما: (١) ارتفاع الحرارة والذي يتسبب في خفض عمر بعوضة الـ *Anopheles* بشكل ملحوظ، (٢) ويمكن أن تتجاوز الحرارة العالية العتبة الحرارية temperature threshold للتكاثر التبوغي وهي ٣٣°م.

تفحص إناث الـ *Anopheles* من أجل وجود طفيليات الملاريا، ويشير مصطلح مصابة infected (الممرض موجود) عندما تحتوي الإناث على الأكياس البيضية oocysts، أما الإناث التي تحتوي على الأبواغ spores فتسمى معدية infective (يمكن نقل الطور المعدي للممرض عند وجبة الدم التالية). أما مصطلح الإصابة الفائقة superinfection فيستعمل عندما يكون هناك وجود لأكثر من إصابة بسبب النقل الحديث مع وجود تطور إضافي للأبواغ في الخلايا الكبدية، أو عندما يكون هناك إصابة مختلطة بأكثر من نوع من البلازموديوم، أو عندما يكون هناك سلالات واضحة منفصلة لنفس النوع. والوسائل الرئيسية لتقليل النقل هي مكافحة الناقل والمداواة الكيماوية chemotherapy. ويمكن تفسير وجود بعوض الـ *Anopheles* دون وجود

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للملاريا وفي غياب مجهودات المكافحة المركزة على أساس: (١) افتقار الناقلات المناسبة الفعالة، (٢) وعشيرة الناقل أقل من المستوي الذي يكفي للحفاظ على المرض، (٣) وافتقار الأشخاص المصابون، (٤) والظروف المناخية غير مناسبة للحفاظ على الطفيلي عند المستوى المعدي (حتى بالرغم من وجود عشيرة كبيرة الحجم من البعوض الناقل)، (٥) وافتقار التماس بين الإنسان والناقلات، (٦) ومستوى عالي من المناعة البشرية. وقد أشار بروس وماكدونالد Bruce-MacDonald إلى أن المستويات العالية من النقل تؤدي إلى مناعة جزئية، ويعبر عنها بالإنتاج المنخفض من الخلايا المشيجية gametocytes، خاصة في فئة عشيرة الإنسان المتقدمة في العمر؛ ويؤدي ذلك إلى توازن ينخفض عنده المستودع المُعْدي (الإنسان) ومعدل النقل إلى أقل من الحد الأقصى المقتدر.

ويهتم عالم الحشرات في الدراسات الوبائية للملاريا بالدراسات الحقلية والمعملية. تشمل الدراسات الحقلية جمع بعوض الـ *Anopheles* الواخز والمستريح داخل وخارج المنازل والخارج من المنازل، ودراسة أحيائية bionomics اليرقات. أما الدراسات المعملية فتشمل تعريف بعوض الـ *Anopheles*، وتشريح البعوض لتحديد معدل الإصابات البوغية، وتحديد إناث البعوض الواضعة للبيض، وحساب التركيب العمري age composition لعشيرة الناقل، واختبار مستوى حساسية عشيرة الناقل للمبيدات الحشرية، وحساب الدليل المعدي infective index للإنسان.

توجد حالياً سبعة أنواع من وبائيات الملاريا في كل أنحاء العالم وهي:

١- **ملاريا السافانا:** توجد في أفريقيا جنوب الصحراء، وتتميز بالانتقال المستمر طوال العام، ويسود فيها *P. falciparum*.

٢- **ملاريا السهول والوديان:** توجد في أمريكا الوسطى والصين والهند. الانتقال متغير، ويسود فيها *P. vivax*.

٣- **ملاريا المرتفعات وأطراف الصحراء:** توجد في المناطق المرتفعة بأفريقيا وجنوب شرق آسيا وفي الساحل وجنوب أفريقيا وجنوب غرب المحيط الهادي.

٤- **ملاريا مشاريع التنمية الزراعية:** توجد في أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية. ازداد الانتقال نتيجةً لعمليات الري في بعض الحالات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥- **الملاريا الحضرية وحول الحضرية:** توجد في أفريقيا وأمريكا الجنوبية وجنوب آسيا. الانتقال والمناعة السكانية يتغيران بشدة خلال مسافات قصيرة.

٦- **ملاريا الغابات وأطراف الغابات:** توجد في جنوب شرق آسيا وأمريكا الجنوبية. الانتقال المحلي مكثف، الإصابة بالمرض ترتبط في معظم الأحيان بالعاملين في الغابات.

٧- **ملاريا مناطق الحروب:** ناتجة عن إزاحة السكان الحاملين للطفيلي أو عديمي المناعة مقرونة بالانحلال البيئي الذي يسمح بالمزيد من تكاثر البعوض.

وبعد معرفة العلاقة الوطيدة بين الملاريا وبعوض الـ *Anopheles* الناقل، سُخّرت الجهود للتعبير عن ذلك كمياً بتصميم نماذج رياضية. ولمعرفة ملاءمة نموذج ما لا بد من تقييمه باستخدام بيانات كمية حقلية يُعتمد عليها، ويجب أن يكون في مقدور النموذج الكفء التنبؤ بالآثار المحتملة للإستراتيجيات المختلفة. وفيما يلي النواحي الكمية لانتقال الملاريا مثل قياس استقرار الملاريا، ومعدل التكاثر الأساسي، ومقدرة الناقل، والمعدل البوغي:

٢٨,١,١- قياس استقرار الملاريا Measure of Malaria Stability

تعتبر احتمالية أن تعيش بعوضة ما لوقت يكفي لإكمال التكاثر التبوغي هي من أهم البيانات الواجب معرفتها. فإذا كان p هو معدل البقاء اليومي لأنثى بعوضة *Anopheles* ما، وإذا كانت طول فترة الحضانة الخارجية هي n يوماً، فإن احتمالية أن يعيش أحد أفراد البعوض لمدة t يوماً = p^n. إذن يكون طول فترة عمر البعوضة المتوقع life expectancy عند خروجها من طور العذراء = $-1/\ln p$، ودليل الاستقرار stability index = $a \times -1/\ln p$ ، حيث أن a هي متوسط عدد الناس الذين تم وخزهم ببعوضة واحدة في يوم واحد. وترتبط الملاريا المستقرة بدليل استقرار يزيد عن ٢,٥، والملاريا غير المستقرة بدليل يقل عن ٠,٥، والملاريا المتوسطة بدليل بين ٠,٥ - ٢,٥.

٢٨,١,٢- معدل التكاثر الأساسي Basic Reproduction Rate

يُعرَّف معدل التكاثر الأساسي (R_0) بأنه متوسط عدد الإصابات الجديدة التي تنتج عن إصابة وحيدة عندما يدخل شخص مصاب ليس له مناعة إلى مجتمع لم يسبق

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

لأفراده أو للبعوض فيه أن تعرضوا للإصابة. وتعبر المعادلة الآتية عن معدل التكـــاثر الأساسي:

$$Ro = ma^2\, bp^n / -rlnp$$

حيث أن m هي عدد إناث بعوض الـ *Anopheles* لكل شخص، a هـــي معـــدل الوخز اليومي للأنثى الواحدة على البشر، b هي نسبة البعوض الحامل للأبواغ المعدية فعلياً، r هي معدل الشفاء - أي نسبة الأفراد المصابين الذين تلقوا التطعيم مرة واحـــدة ثم تحولوا إلى عدم العدوى (الشفاء خلال يوم واحد).

٢٨,١,٣ – قدرة الناقل Vectorial Capacity

هي المعدل اليومي الذي تنشأ عنده إصابات مستقبلية ناتجة عـــن حالـــة معديـــة جارية. وتعبر المعادلة الآتية عن قدرة الناقل (C):

$$C = ma^2\, p^n / -lnp$$
$$= ma^2\, p^n / (-\log_e p)$$

وتختلف عن معادلة التكاثر الأساسي بحذف b (قابلية الأبواغ للعدوى)، r (معـــدل الشفاء).

٢٨,١,٤ – المعدل البوغي Sporozoite Rate

يعبر عن المعدل البوغي (s) بالمعادلة الآتية:

$$s = p^n ax / (ax - lnp)$$

حيث أن x هو معدل عدوى العشيرة البشرية لبعوض الـــ *Anopheles*– أي معدل الخلايا المشيجية gametocyte rate.

٢٨,٢ – وبائية داء الفيلاريا الليمفاوية Epidemic of Lymphatic Filariasis

يُعد داء الفيلاريا الليمفاوية الوشـــيريرية المتـــسبب عـــن *Wuchereria bancrofti* والشكل الدوري periodic form للفيلاريا البروجيـــة المتـــسبب عـــن *Brugia malayi* أمراض إنسانية تصيب الإنسان وحده anthroponoses، أما الـــشكل تحـــت الـــدوري subperiodic form لـــ *B. malayi* فهو داء حيواني يصيب الإنسان anthropozoonosis. يشيع وجود الشكل تحت الدوري لـــ *B. malayi* بين القردة البرية وهو محصور فـــي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بؤر الغابات المستنقعية في جنوب شرق آسيا حيث يحاط الناس والحيوانات الأليفة بغابات بكر تحتوي على حيوانات برية وبعوض.

يتطلب انتقال المرض وجود الفيلاريا الدقيقة ليمتصها الناقل (بعض أنواع *Mansonia*، *Culex*) عندما يتغذى. ترتفع معدلات الإصابة بـ *W. bancrofti* والشكل الدوري لـ *B. malayi* مع تقدم العمر، في حين تزداد الإصابة بالشكل تحت الدوري لـ *B. malayi* في الأطفال أقل من عمر ٥ سنوات، وتتناقص مع تقدم العمر.

تجتاز الفيلاريا الدقيقة دورة تطورية في البعوض الناقل اعتماداً على درجة الحرارة، حيث يتطلب البعوض درجة حرارة من ٢٥- ٣٠°م ورطوبة نسبية أعلى من ٧٠ %؛ ولا يحدث تطور إذا انخفضت الرطوبة النسبية لأقل من ٥٠ % وعدد الفيلاريا الدقيقة التي تمتصها البعوضة أكبر عما هو متوقع من حجم وجبة الدم. ولا يعتمد معدل النقل على نسبة الناقلات المعدية فقط بل على كثافة الناقل أيضاً. ولحساب عدد الفيلاريا الدقيقة التي يمكن أن تصيب عشيرة إنسانية معينة، تطبق المعادلة الآتية:

$$Y = Mmap^{n} ib$$

حيث أن m, a, p, n هي متوسط كثافة الناقل، ومتوسط عدد الأشخاص الذين تم وخزهم بالناقل في اليوم الواحد، ومعدل البقاء اليومي، وطول فترة الحضانة الخارجية؛ على التوالي. أما M فهي عدد الأشخاص في العشيرة الحاملين للطفيلي، i هي نسبة الناقلات المعدية، b هي عدد اليرقات المعدية لكل بعوضة مصابة. وعند تطبيق هذه المعادلة على *W. bancrofti* وبعوضة *Aedes polynesiensis* (الناقل للشكل شبه الدوري لـ *W. bancrofti*)، تبين أن العشيرة البشرية تكون معرضة لأن تحقن سنوياً بنحو ١,٣٧ مليون يرقة.

٢٨,٣- الوبائية الحيوانية لداء البابيزيا Epizootic of Babesiosis

تحدث الوبائية الحيوانية في ثلاث حالات هي: (١) عندما يدخل القراد المصاب إلى منطقة نظيفة، (٢) وعندما تنتقل الحيوانات القابلة للإصابة إلى منطقة موبوءة، (٣) وعندما يحدث انخفاض مؤقت في كثافة الناقل بسبب المكافحة أو الطقس الذي يؤدي إلى نجاة الحيوانات من إصابة مبكرة وتبقى قابلة للإصابة عند البلوغ. في حالة الداء الحيواني المستوطن المستقر، يكون معدل العدوى عالياً، أما في الداء الحيواني

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المستوطن غير المستقر، فإن معدل العدوى لا يكون عالياً بمستوى كافٍ لإصابة العجول قبل أن تصبح يافعة، مما يؤدي إلى وجود حيوانات يافعة قابلة للإصابة.

يعتبر معدل التلقيح (العدوى) inoculation rate مقياساً هاماً في الوبائية الحيوانية لداء البابيزية، ويعبر عنه بالمعادلة الآتية:

$$h = mab$$

حيث أن m هي عدد عضات الناقل للعائل في اليوم الواحد، a هي نسبة النواقل المعدية، b هي نسبة العضات المعدية التي تعدي عائلاً ما بنجاح. وفي حالة الداء المستوطن يصبح معدل العدوى للحيوانات المصابة عند عمر t هو:

$$I = 1 - e^{-ht}$$

أما معدل التكاثر الأساسي basic reproduction rate فيمكن حسابه طبقاً للمعادلة الآتية:

$$z = 2\ dna$$

حيث أن d هي طول فترة العدوى infectivity بالأيام، n هي عدد إناث القراد الممتلئة بالدم والتي تسقط على المرعى في اليوم الواحد، a هي متوسط العدوى في النسل اليرقي. وعندما يكون معدل التكاثر الأساسي أقل من الواحد الصحيح يختفي الطفيلي.

٢٨,٤- جائحة (الوباء الشامل) الطاعون Paudemic of Plague

تُعرّف الجائحة pandemic بأنها وباء ينتشر عبر مساحة واسعة جدا (وباء شامل) ويصيب عادةً نسبة كبيرة من العشيرة. عرفت البشرية الطاعون منذ القدم، حيث ورد ذكره في النصوص الموجودة بالتوراة (داود وصمويل ٢٤، وكرونكلز ٢١). وقد مرت جائحة الطاعون بثلاث مراحل هي: الجائحة الأولى عام ٥٤٢ م، حيث انتشر الطاعون من المنطقة العربية إلى إمبراطورية جوستنيان البيزنطية وإلى كل أوربا وشمال وشرق أفريقيا. وكان الممرض هو *Yrsenia pestis antiqua*. عُرفت الجائحة الثانية، والتي سميت بالموت الأسود black death، من القرن ١٤- ١٧. وقد أصاب الطاعون فلورنسا في عام ١٣٤٨، وكان هذا بدايةً للوباء العظيم الذي قضى على نحو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢٥ مليوناً من الأوربيين وأدى إلى التغيرات الاجتماعية التي حدثت في القرن الرابع عشر، وكان الممرض هو *Y. pestis mediaevalis*. أما الجائحة الثالثة، فقد ارتبطت بـ *Y. pestis orientalis*، حيث بدأت في محافظة يونان جنوب غرب الصين عام ١٨٩٢، وبحلول عام ١٩٠٠ كان الطاعون قد وصل إلى سان فرانسسكو في أمريكا الشمالية وسيدني باستراليا.

٢٨,٥- وبائية مرض شاغاس Epidemic of Chagas's Disease

تجدر الإشارة إلى أن كل حشرات البق الترياتوميني من أصل حَرَجي (غابي) sylvatic، ولكنها تختلف في درجات التكيف للمعيشة في بيئة الإنسان، وهي تنقسم إلى خمس مجموعات:

١- بق ترياتوميني تكيف بدرجة كبيرة لأماكن معيشة الإنسان، وهو يشمل معظم الناقلات المهمة، مثل *Triatoma infestans* في شيلي، والأرجنتين، أوروجواي، وبوليفيا، وباراجواي، والبرازيل، وجنوب البيرو؛ *T. dimidiata* في أمريكا الوسطى؛ *Rhodnius prolixus* في فنزويلا، وكولومبيا، وأمريكا الوسطى، وغويانا.

٢- بق ترياتوميني مازال في مرحلة التكيف للمعيشة في المنازل والمباني التي يقطنها الإنسان، وهو يشمل *Panstrongylus megistus* الذي سُجِّل وجوده في ظروف الحياة البرية، وشبه الأليفة، والأليفة في البرازيل، وباراجواي، والأرجنتين.

٣- بق ترياتوميني بري أساساً، ولكنه يحاول التكيف للمعيشة في مساكن الإنسان، ويشمل *Triatoma sanguisuga*، *T. protracta*.

٤- بق ترياتوميني بري أساساً، ولكنه يوجد عَرَضيا في المساكن.

٥- بق ترياتوميني بري كلياً.

إن التكيف التطوري evolutionary للأنواع المختلفة من البق الترياتوميني للمعيشة في مساكن الإنسان كأنواع أليفة أو شبه أليفة وغزوهم لمناطق جغرافية جديدة (غالباً بالانتقال الإيجابي للإنسان) قد أدى إلى ظهور مرض شاغاس في مناطق لم يكن معروف عنها وجود البق الترياتوميني فيها من قبل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

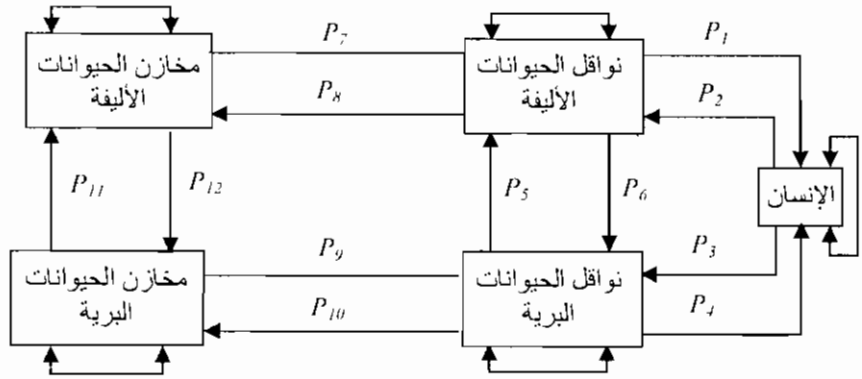
ومن الناحية البيئية، يُمثل مرض شاغاس سلسلة من التداخلات المعقدة بين ما يلي:

١- الدورة الحيوانية المصدر (zoonotic)، وهي التي تحدث بين الثدييات البرية مثل الجرذان، والأبوسومات، والحيوان المدرع، والراكون، والظربان الأمريكي، والقرود، والخفافيش (حوالي ١٥٠ نوع تأوي المسبب للمرض)، والبق الترياتوميني البري.

٢- دورة الحيوانات التي تعيش في نفس أماكن الإنسان (zooanthropotic)، وتشمل دورة الحيوانات الأليفة مثل الكلاب والقطط والخنازير، وكلّ من البق الترياتوميني البري والأليف.

٣- الدورة المشتركة بين الإنسان والناقلات (anthropotic) (تعيش في أماكن مشتركة)، وهي التي تحدث بين الإنسان والبق الترياتوميني الأليف، متضمنةً العدوى بالوراثة وتلك التي تحدث خلال عمليات نقل الدم. ويتأرجح المرض بين مختلف الدورات عن طريق غزو البيوت بالناقلات البرية أو بالعوائل، وكذلك باستخدام الإنسان لمواد البناء الطبيعية أو الأطعمة المصابة بالناقلات البرية. هناك أماكن في أمريكا الجنوبية حيث يكون ١٠٠% من المساكن مصابة بالبق الترياتوميني، وأحياناً يوجد من ٦٠٠٠- ٨٠٠٠ بقة لكل منزل، نجد أن أكثر من ٨٠% من المساكن تكون مصابة بالممرض *Trypanosoma cruzi*، وأكثر من ٨٠% من البق يكون مصاباً بهذا الممرض. ويمكن للبق نقل المرض خلال ٨ - ١٠ أيام بعد وخز العائل المصاب، وقد تبقى البقة معدية طيلة فترة حياتها التي قد تستمر لثلاث سنوات، ويظل الإنسان المصاب مصدراً للعدوى طيلة فترة حياته حيث لا يوجد علاج ولا وقاية مناعية. ولقد تم وضع نموذج رياضي بواسطة رابينوفيتش وروسيل Rabinovich & Rossell ليبين التداخلات بين الناقلات والخازنات الطبيعية والإنسان (شكل ٤٨).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٤٨: مسارات نقل المثقبيات الكروزية *Trypanosoma cruzi* والبق الترياتومينى.

وعند استخدام الحاسب الآلي في محاكاة ديناميكية هذه التداخلات، اقترحت المعايير ذات الأهمية القصوى والحرجة في نقل مرض شاغاس في النقاط التالية:

١- عدد الناقلات التي يمكن أن تستفيد من تعداد العائل تكون حوالي ٨٠ /عائل.

٢- احتمال حدوث العدوى بعد وخزة واحدة من البق الترياتومينى المعدي تكون حوالي ٠,٠١.

٣- نسبة الوخز في الإنسان إلى الحيوان تكون ٠,٩.

٤- نسبة العوائل المعدية المزمنة التي تعتبر مصدراً لـ *T. cruzi* عند الوخز بالبق الترياتومينى تكون حوالي ٠,١.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الثالث

مكافحة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية والبيطرية

تطبق العديد من الطرق المتبعة في مكافحة الآفات الزراعية في مكافحة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية، ولكن الأسباب تكون مختلفة تماماً. فالهدف الأساسي في مكافحة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية هو الحفاظ على صحة الإنسان، في حين أن مكافحة مفصليات الأرجل التي تؤثر على المحاصيل تحكمها التكلفة الاقتصادية، فحماية حياة الإنسان والعمل على راحته هي أمور لا تقدر بثمن.

تعني مكافحة مفصليات الأرجل عامةً التقليل من أعدادها. ولكن عندما نتعامل مع مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية فإن المعنى يمتد إلى ما هو أبعد من ذلك ليشمل أيضاً منع الآفة من الوصول للإنسان أو الحيوان. هناك العديد من طرق مكافحة مفصليات الأرجل التي تؤثر على صحة الإنسان والحيوان، ونستعرض منها مايلي:

١- الحماية الشخصية

وهذه تشمل الموانع الفيزيائية والكيميائية (المواد الطاردة):

١,١- الموانع الفيزيائية

إن تغطية مداخل ونوافذ مساكن الإنسان وحظائر حيواناته المنزلية بستائر من الأقمشة المخلقة أو شبكات من السلك المعدني تقلل من هجمة مفصليات الأرجل. وتمنع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أبعاد ثقوب الستائر أو الشبكات المعدنية الشائعة الاستعمال الذباب المنزلي والبعوض والحشرات الأخرى التي في مثل حجمهم من الدخول. ولكن في بعض المناطق قد تكون الستائر ذات الثقوب الدقيقة جداً مطلوبة لمنع دخول الذباب الواخز الصغير الحجم مثل ذباب الرمل الفليبوتوميني والهاموش الواخز. وقد ساهمت ستائر النوافذ والأبواب في التقليل من الإصابة بالملاريا في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من بلدان العالم الأخرى، لأن أهم أنواع البعوض الناقل للملاريا ينقل ممرضاته عند دخوله المساكن للوخز. وبلا شك، فالتقليل من فورات outbreaks الزحار (الدوسنتاريا) الباسيلي والتدويد المعوي intestinal myiasis يمكن أن يتحقق عندما تمنع الستائر الذباب المنزلي والذباب المرتبط بالقاذورات من الوصول إلى طعام الإنسان في المنازل.

وعندما يكون استعمال الستائر في المنازل غير ممكن، فإن الحل البديل هو استعمال الناموسيات على الأسرّة. فالنوم تحت الناموسيات يقلل من الإصابة بالملاريا وداء الفيلاريا وحمى الدنج في المناطق الاستوائية حيث تنتقل هذه الأمراض أساساً بالبعوض الليلي النشاط. وبالمثل، من الممكن الحماية ضد حشود بعوض التندرا القطبي والذباب الآخر الواخز بالملبوسات المناسبة وبشبكات الرأس. والملبوسات تكون أيضاً فعالة في التقليل من وخزات الطفيليات الخارجية المؤقتة التي تهاجم الشخص المتجول في الخلاء. والأحذية ذات العنق الطويل تقلل جداً من عضات القراد والبرغوث المخترق للجلد.

وهناك موانع فيزيائية أخرى مازالت تستعمل في حالات خاصة. فوجود مكيفات الهواء في بعض المناطق يقلل من هجمة الحشرات داخل الأبنية حيث أن النوافذ والأبواب تكون مغلقة لكي تعمل هذه الأنظمة بفاعلية. أيضاً، إقامة تيار هوائي باستخدام مراوح عند المداخل يقلل من دخول الذباب المنزلي. تتغذى ذبابة يرقات أرض الكونغو *Auchmeromyia senegalensis* على الإنسان من على أرضية المنازل. ولذلك فالحماية من هذه اليرقات تكون بالنوم على أسرّة (حتى ولو كانت بأرجل قصيرة جداً)، أو بالنوم في أرجوحة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات.د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٢- الموانع الكيميائية

الموانع الكيميائية هي مستحضرات تقوم بطرد مفصليات الأرجل المهاجمة عند تطبيقها على العوائل الفقارية أوعلى الملابس. وتسمى هذه المواد عامة بالمواد الطاردة أو الطاردات repellents. وطرد مفصليات الأرجل لا يكون فعالاً عند المسافات الكبيرة، وتظل هناك مضايقة من الحشرات الطائرة المثابرة والزاحفة. والمزايا الأساسية للمواد الطاردة هي: (١) أن هذه المركبات تهيج مفصليات الأرجل الواخزة وتبعدها دون أن توخز أو تعض، (٢) وسميتها منخفضة جداً إذا ما قورنت بالمبيدات الحشرية التقليدية. وبالرغم من أن الكثير من المبيدات الحشرية لها بعض الخصائص الطاردة، إلا أن هذا ليس من الخصائص الضرورية للمبيدات الحشرية. غير أن بعض المبيدات الحشرية مثل البيريثرينات Pyrethrins وبعض المشابهات الأخرى التخليقية (مشابهات البيريثرين pyrethroids) تسبب بعض الهياج لمفصليات الأرجل عند ملامستها لها.

هناك مواصفات معينة يجب أن تتوافر في الطاردات وهي: (١) يجب أن تكون طاردة لمفصليات الأرجل الماصة للدم دون أن تكون ذات رائحة كريهة أو غير مستحبة للإنسان، (٢) وتدوم لفترات طويلة، (٣) وغير سامة أو مهيجة للجلد (بالرغم من أن بعض الطاردات تهيج الأغشية المخاطية)، (٤) ولا تسبب أي تبقع للجلد أو الملابس، (٥) ولا تعطي الشعور بأنها لزجة أو مشحمة عند تطبيقها على الجلد أو الملابس، (٦) وقليلة التكلفة، (٧) ولا يكون لها أي تأثير ذوباني على البلاستيكات أو المنسوجات الصناعية. ومن المستحضرات التي تستطيع مقاومة عملية الغسيل سواءً كان ذلك بالمطر أو الغسيل والكي هو مستحضر القوات المسلحة الأمريكية M-1960 ويتكون من مركب بنزوات البنزيل benzyl benzoate؛ مركب *N*-butylacetanilide؛ مركب 2-ethyl-2-butyl-1,3-propanediol؛ مركب Tween-80 بنسبة ٣:٣:٣: ١، على الترتيب. ويعمل المركب الأخير كمستحلب.

بالرغم من أن الاختبارات الأولية للمواد الطاردة بسيطة للغاية، فقد اختبرت آلاف المركبات حتى الآن، مما يجعل تمييز المركب الأكثر فعالية مسألة غاية التعقيد. وأجريت معظم الاختبارات على الحشرات الماصة للدم والأكاروسات، وامتدت من التقييم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والإنتخاب الأولي المعملي إلى دراسة تعرض المواد الطاردة للظروف الحقلية. ومن الأمثلة الشاهدة في مجال الحماية باستخدام المواد الطاردة هو الاستخدام الواسع لكل من مركب 2-ethyl-1,3-ethyl hexanediol (بالرغم من أنه لا يدوم طويلاً)، ومركب الفثاليت ثنائي الميثيل dimethyl phthalate بواسطة القوات المسلحة الأمريكية الموجودة في المحيط الهادي أثناء الحرب العالمية الثانية كمواد طاردة لبعوض الـ *Anopheles*. وكان هذا جزءاً مهماً في البرنامج الذي تولته القوات المسلحة الأمريكية للوقاية من الإصابة بالملاريا. كذلك أُستخدم مركب الفثاليت ثنائي البيوتيل dibutyl phthalate، ومركب بنزوات البنزيل benzyl benzoate في نقع الملابس لمنع هجمة الحلم *Leptotrombidium* الناقل لحمى التيفوس الحكي. أيضاً يستخدم مركب الديت (deet) [*N*– diethyl-*m*-toulamide]، وهو مركب عديم الرائحة وذو ملمس يشبه الماء وتدوم فعاليته طويلاً ويسبب إحساساً يشبه الحرق في العين والجروح والمناطق الغشائية، كما أنه يسبب بعض التلف لبعض البلاستيكات والمنسوجات الصناعية. وقد دلت الدراسات كذلك على أن مركب [1,1-carbonylbis (hexahydro-1H-azepine)] كان فعالاً ضد البعوض والذباب الأسود. من ناحية أخرى، أظهرت مستخلصات بعض النباتات تأثيراً طارداً ضد العديد من أنواع البعوض.

ويتباين معدل الفقد في المواد الطاردة، فالفقد يرجع أساساً إلى الامتصاص والحك ودرجات الحرارة العالية. وتستعمل المواد الطاردة الآن على جلد الإنسان وقد تبقى فعالة لمدة حوالي ٦ ساعات بعد تطبيقها في المناخ المعتدل، غير أن نفس هذه المستحضرات تكون فعالة لمدة ساعة أو ساعتين فقط تحت الظروف الاستوائية الرطبة نتيجة للامتصاص الزائد والتبخر والإفرازات العرقية.

والمواد الطاردة التي وُجد أنها فعالة ضد مفصليات الأرجل الماصة للدم تكون غالباً غير فعالة ضد الأنواع التي تسبب مضايقات مثل الذباب المرتبط بالقاذورات وذباب العين *Hippelates*، ولكن هناك بعض النجاحات مع المواد الطاردة ضد الذباب المنزلي وذباب الوجه *Musca autumnalis* والصراصير.

ومن الطرق الخاصة للحماية الشخصية والتي تدوم طويلاً هي نقع الملابس الشبكية، والتي تلبس فوق الملابس العادية للشخص، بالمواد الطاردة. غير أنه في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البلاد الاستوائية قد يعطي ارتداء ملابس أخرى فوق الملابس العادية إحساساً بالحرارة العالية. ومن المعروف جيداً في الوقت الراهن أن ارتداء الملابس المنقوعة بالمركبات الطاردة والتي تلبس فوق الملابس العادية، أو نقع ستائر النوافذ أو الناموسيات تكـون فعالة جداً ضد العديد من الحشرات الماصة للدم كالبعوض والهاموش الواخز وذبـاب التبانيدي.

يعتبر استخدام المواد الطاردة في مجال حماية الحيوانات الأليفة ذو قيمة محدودة في برامج السيطرة على الآفات، ويرجع ذلك إلى سرعة امتصاص الجلد، مما يحد من فاعليتها لمدة ١–٣ أيام فقط، ويحد أيضاً من مشكلة التغطية الكاملة للمواد الطاردة. ومن المواد التي لها استعمال محدود للحيوانات الأليفـة مركبـات dibutylsuccinate؛ dicarboxylate– hydroxyethyloctyl sulfate ،butoxypolypropyleneglycol ؛dipropylpyridine-2,5 .٢–

والاتجاه الحالي هو إنتاج مركبات طاردة لحماية الإنسان وحيواناته من وخـزات مفصليات الارجل في مساحة كبيرة نسبياً داخل وخارج المنازل، مثل حظائر المواشي والاسطبلات والباحات والسقائف والمتنزهات.

٢– التغييرات البيئية

إن تغيير مواطن تكاثر مفصلي الأرجل يؤدي غالباً إلى مكافحة فعالة. والتغييـر البيئي قد يكون تغييراً كاملاً أو جزئيا للموطن. فالتغيير الكامل للموطن، علـى سـبيل المثال، يشمل تصريف الماء الراكد أو ردم المياه التي يتكاثر فيها البعـوض، وحـرق أكوام القمامة لمنع تكاثر الذباب المنزلي وغيره من الذباب المرتبط بالقـاذورات. أمـا التغيير المؤقت فيتم اللجوء إليه عندما تكون إزالة البيئات كليةً صعبة، وفي هذه الحالة يمكن تغييرها بحيث تصبح غير ملائمة للتكاثر. على سبيل المثال، تتكاثر أنواع عديدة من البعوض في الأحواض الصغيرة المعزولة أو في المستنقعات التـي تتكـون عنـد حافات الجداول والسواقي عندما تكون مجاريها ملتوية وملتفة. ووجود تلك البرك ذات الحافات المنحدرة يؤدي إلى تكوين مساحات طينية تتحول إلى بيئات مثاليـة لتكـاثر البعوض من أنواع *Aedes*، *Psorophora* التي لا تضع بيضها على سطح الماء مباشرة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ولكن تضعه على التربة الطينية والمشبعة بالماء. ويمكن تقليل تكاثر تلك الأنواع من البعوض في هذه البيئات بتغيير خط انحدار الشاطئ إلى شاطئ آخر ذو ضفاف جيدة التحديد وشديدة الانحدار بحيث يزداد معدل جريان الماء، ويُطلق على هذه العملية بحجز الماء impoundments. وعلى الرغم من بقاء الماء متموجاً، إلا أن هذا يؤدي إلى عدم تكوين مساحات طينية كبيرة، وبالتالي يقلل من تكاثر البعوض بدرجة كبيرة. كذلك يمكن إزالة أو قطع الأجزاء الخضرية للنباتات المتدلية. وفائدة هذه الطريقة هي زيادة ضوء الشمس على الماء لمنع تكاثر أنواع البعوض المحب للبيئات المظلمة. من ناحية أخرى، فإن زراعة النباتات قرب الماء قد يوقف أو يعيق تكاثر أنواع البعوض المحب للشمس. كما أن إزالة النباتات المجذرة أو الطافية من البيئات المائية يؤدي إلى تقليل تكاثر البعوض وخاصة الأنواع التابعة لجنس *Mansonia* والتي تحتاج إلى النباتات لكي تحصل على احتياجاتها من الأكسجين. ومن ناحية أخرى، فإن وجود غطاء نباتي كثيف فوق سطح الماء يؤدي أحياناً إلى منع تكاثر البعوض الذي يفضل سطح الماء المكشوف.

تسمى التغييرات البيئية بخفض مصدر الإصابة source reduction إذا ما تسببت في حرمان مفصلي الأرجل من مكان التكاثر. والتكاليف الأولية لبرامج خفض مصدر الإصابة، مثل تكلفة تصريف المياه أو الردم، تكون عموماً عالية، ولكن الفعالية الدائمة لهذه البرامج تقلص الاحتياجات إلى الطرق المؤقتة الموسمية. وتجدر الإشارة إلى أن الإضطرابات البيئية غير المطلوبة، خاصةً في البيئات المائية، قد ينتج عنها مكافحة الأمراض المنقولة بمفصليات الأرجل، ولكن التقييم الواعي يستدعي طرقاً أكثر توافقاً مع الموطن الموجود. ويتسق غالباً الخفض الدائم لمصدر الإصابة مع الممارسات الزراعية الجيدة. وفي الحقيقة، فالممارسات الزراعية الفقيرة التي تترك الماء الراكد يغرق المحاصيل تكون أماكن جيدة لتكاثر البعوض. وتصريف المناطق المستنقعية في الحقول يقلل من تكاثر البعوض، وفي نفس الوقت يُزيد من عائدات المحصول ويسمح أيضاً للآلات الزراعية من الوصول من أجل عمليات الفلاحة.

وأحد التغييرات البيئية الفعالة هي تناوب أو دوران المرعى pasture rotation or spelling لتقليل أعداد عشائر بعض أنواع القراد الذي يهاجم الدواب. وتهدف هذه

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطريقة إلى إبعاد الدواب، لكي لا يحصل القراد الذي ترك العائل للانسلاخ على أي وجبة دم عند المرحلة التالية من النمو، وبالتالي تكون هناك وفيات عالية نتيجةً للتجويع والجفاف قبل عودة الدواب مرة أخرى. وهذه الطريقة فعالة جداً خاصة في المناطق الجافة.

هناك بعض الطرق الأخرى من التغييرات البيئية، مثل إزالة أعشاش وأماكن تعشيش الحمام والطيور الأخرى. وهذه الطرق فعالة في منع حلم الطيور، والذي يسبب مضايقات، من الدخول للبيوت ووخز الإنسان. أيضاً يقلل إضافة سماد اليوريا إلى التربة من تكاثر ذباب العين *Hippelates collusor* في كاليفورنيا وخروج الهاموش الواخز *Leptoconopos kerteszi*. أيضاً تساعد تغييرات التربة، من خلال الوسائل البيولوجية كاستخدام الجعل الذي يحفر فيها، في تقليل ذبابة الآجام *Musca vetustissima* باستراليا وغيرها من دول العالم بشكلٍ ملحوظ.

والمعرفة الجيدة بتاريخ حياة الناقل المعني بالمكافحة وأحيائيته bionomics هي من الأمور التي يجب الإلمام بها من أجل إنجاح برنامج المكافحة. أيضاً يجب التأكد من أن تغيير البيئة لن يتسبب في زيادة عشائر الآفات الأخرى.

٣- المناطق المانعة والحجر الصحي

تتطلب المناطق الخالية من ناقلات الأمراض، إما طبيعياً أو نتيجةً لبرامج المكافحة، حمايتها من غزو الناقل لها مرة أخرى. وهذه الحماية ذات أهمية كبيرة في وجود وسائل النقل السريعة كالطائرات. وتستخدم الإيروسولات والمعفرات لمكافحة الحشرات في الطائرات. والمكافحة الروتينية للناقلات ذات الأهمية الطبية في الموانئ والطائرات والسفن مُوصى بها من قبل منظمة الصحة العالمية (WHO). ولمنع انتقال ذباب تسي تسي، فإنه من الضروري وضع نقاط تفتيش للسيارات على الطرق المؤدية لمنطقة المكافحة. وفي هذه المناطق تُرش السيارات بالمبيدات الحشرية لمنع انتقال الذباب مع المسافرين. وهناك بعض الأمثلة التي تبين كيف أن الناقلات التي أدخلت إلى بعض البلدان قد أصبحت تمثل مشكلة خطيرة. فبعوضة *Anopheles gambiae* قد أدخلت إلى البرازيل من أفريقيا، من المحتمل بالطائرات، واكتشف أمرها عام ١٩٣٠.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تحققت إبادة بعوضة *Aedes aegypti* في غويانا الفرنسية عام ١٩٥٢، ولكن معاودة الإصابة قد اكتشفت مرة أخرى عام ١٩٥٩، وامتدت معاودة الإصابة هذه إلى ١٢٥ ميلاً في غضون شهرين، وقد أصيب تقريباً ٣٠٠٠ ميل مربع في سبعة أشهر، ومن المحتمل أن هذا الانتشار قد نتج عن حركة السيارات. تم إبادة ذبابة تسي تسي *Glossina palpalis* من جزيرة برنسيبي قبالة الساحل الغربي الأفريقي بخليج غينيا الاستوائية، ولكن تم معاودة إدخالها مرة أخرى من جزيرة فرناندو بو (بيوكو حالياً) على مسافة ٢٠٠ كم.

٤- المكافحة البيولوجية أو الحيوية

هناك كائنات حية مُحدَّدة تستطيع أن تقلل من أعداد جميع العشائر الحيوانية، متضمنةً مفصليات الأرجل التي تؤثر على صحة الإنسان والحيوان. وبالنسبة لمفصليات الأرجل، تُصنَّف هذه الكائنات إلى المفترسات (فقاريات ولافقاريات)، والطفيليات (يقصد بها عموماً مفصليات الأرجل والنيماتودا)، والممرضاتَ أو السموم التي تنتجها. وتشمل الممرضات الفيروسات، والريكتسيا، والبكتيريا، والفطريات، والبروتوزوا. وعندما تقلل تلك الكائنات بشدة من عشيرة الناقل، فإنها لا تتزايد في العدد إلى المستوى الفعال إلى أن يصل حجم عشيرة الناقل إلى مستوى عالٍ غير مرغوب فيه. وهذا هو أحد الأسباب التي من أجلها تستخدم المكافحة البيولوجية في مكافحة عشائر مفصليات الأرجل الناقلة للأمراض. وأسس وإجراءات استخدام الكائنات الحية في مكافحة مفصليات الأرجل الناقلة للأمراض هي نفسها المتبعة في مكافحة الآفات الزراعية.

وبسبب بطء نمو عشائر الكائنات الحية المستخدمة في مجال المكافحة البيولوجية، فإن مجهودات كبيرة توجه نحو تربيتها بأعدادٍ كبيرةٍ وإطلاقها بعد ذلك. وتشمل الوسائل الأخرى لتحسين المكافحة البيولوجية أن يكون هناك توزيعاً طبيعياً أفضل لتلك الكائنات، أو إطلاقها في البيئة التي تلائم بقائها. والدراية بالكائنات الحية الموجودة هي من الأمور الهامة لكي نتجنب، بقدر الإمكان، القضاء عليها عندما تكون هناك طرق أخرى للمكافحة جارية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وتلاقي المكافحة البيولوجية نقداً بالمقارنة مع المبيدات الحشرية في أنها نادراً ما تحقق مكافحة سريعة، خاصةً وأن هناك ناقلات هامة ذات أعداد كبيرة نسبياً. بالنسبة ليرقات البعوض، على سبيل المثال، هناك حوالي ٣٠٠ نوع من الكائنات الحية، والعديد منها يسبب وفيات عالية للعوائل الحشرية.

وللمكافحة البيولوجية نفس ميزة التغييرات البيئية، وهي أنه بمجرد أن تنجح الكائنات الحية في توطيد نفسها في منطقة ما، فإنها تبقى فعالة بصفة دائمة ضد الآفات. بالإضافة لذلك، فالكائنات الحية مثل المفترسات أو الطفيليات تكون نشيطة في البحث عن الفريسة أو العائل في الموطن، وتشترك دورة حياتها مع دورة حياة الفريسة أو العائل لدرجة أنها تستجيب لنفس العوامل البيئية المسئولة عن نمو وتطور الفريسة أو العائل. ومن أمثلة التطور المشارك في دورة الحياة هو ما يحدث مع النيماتودا الممرضة للحشرات من فصيلة مرميثيدي Mermithidae التي تتطفل على الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*. أيضاً، تضع بعض الأسماك المفترسة ليرقات البعوض في أمريكا الجنوبية بيضاً مقاوماً للجفاف، ولا يفقس هذا البيض إلا عندما يُغمر الموطن بالماء؛ حيث يساعد الماء على فقس كل من بيض الأسماك والبعوض الذي يكون هو الآخر مقاوماً للجفاف. وللأسف، يسبب غالباً التأقلم المتبادل أن تصبح الكائنات الحية التي تم إدخالها حديثاً أقل قدرةً على إحداث الوفاة؛ وأحد الخصائص الشائعة للتطفل هي أن الارتباط الطويل بين العائل والطفيلي يميل إلى أن يجعل الطفيلي أقل إمراضية.

ويمكن الربط بفعالية بين التغييرات البيئية والمكافحة البيولوجية المُحسَّنة. على سبيل المثال، يساعد الحفاظ على المجاري المائية خالية من النباتات الأسماك والحشرات المائية المفترسة في الوصول إلى يرقات وعذارى البعوض. أيضاً، يعمل استغلال خنافس الروث لروث الماشية على جعله موطناً غير صالح لبعض أنواع الذباب.

٤,١- عناصر المكافحة البيولوجية لمفصليات الأرجل

تضم تلك العناصر الممرضات الميكروبية، والطحالب، والنباتات الراقية، ومفصليات الأرجل واللافقاريات الأخرى، والأسماك المفترسة ليرقات البعوض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤,١,١- الممرضات الميكروبية Microbial Pathogens

تشمل ممرضات مفصليات الأرجل الميكروبية الفيروسات والبكتيريا والفطريات والأوليات الحيوانية، وهي كلها واسعة الانتشار في الطبيعة ولها القدرة على إبادة مفصليات الأرجل. وتستخدم هذه الممرضات، عندما تربى بأعداد كبيرة، في صورة مستحضرات formulations مماثلة لتلك المتبعة عند استخدام المبيدات الحشرية- أي في صورة رشات sprays، أو محببات granules، أو مساحيق قابلة للبلل wettable powders، أو معفرات dusts؛ ومن ثم يُطلق عليها المبيدات الميكروبية microbial pesticides.

تؤثر الفيروسات الحشرية على حرشفيات الأجنحة بشكلٍ خاص، ولذا فهي تحظى باهتمام كبير في مجال وقاية المحاصيل. من ناحية أخرى، تؤثر الفيروسات القوس قزحية irridescent ومتعددة الأوجه السيتوبلازمية cytoplasmic polyhydrosis على يرقات البعوض وأنواع أخرى من ثنائيات الأجنحة، مع أنه ليس بالضرورة أن تكون ذات درجة إمراضية عالية.

بالرغم من أن الفيروسات التي تؤثر على الحشرات والأكاروسات تبدو مختلفة بشكلٍ واضحٍ عن تلك التي تصيب الفقاريات، وأنها واسعة الانتشار خلال الوبائيات الحشرية، إلا أن هناك تخوف شديد من السماح باستعمالها. وهذا التردد غير مرغوب فيه إذا ما أدركنا أن هناك أكثر من ٣٠٠ فيروس ينتقل بمفصليات الأرجل إلى الإنسان والعوائل الفقارية الراقية الأخرى. من ناحية أخرى، بالرغم من أن الاختبارات التي أجريت على الفيروسات الممرضة للحشرات قد دلت على عدم تأثيرها على الإنسان، إلا أن الطفرات الفيروسية قد تحدث ولا يمكن التنبؤ بالعواقب.

البكتيريا المستخدمة لمكافحة الحشرات هي من الأنواع المكونة للأبواغ spores، وهي عصوية الشكل وتنتمي للجنس باسيلس *Bacillus*. وقد استعملت المبيدات البكتيرية على نطاق واسع بالولايات المتحدة الأمريكية منذ الستينيات من القرن الماضي وهي تنتمي للنوع باسيلس ثورنجينسس *Bacillus thuringiensis* (يختصر إلى *Bt.*)، وقد استعملت ضد يرقات حرشفيات الأجنحة. أما المجموعة الثانية من *Bt.* فقد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بدأت في أوائل الثمانينيات من القرن الماضي وهي البكتيريا باسيلس ثورنجينسس، ضرب (variety) إسرائيل *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* (تختصر إلى *Bti.*)، وهي تحت نوع من *Bt.* وهذه البكتيريا قاتلة ليرقات بعض ثنائيات الأجنحة كالبعوض والذباب الأسود، وهي لا تكافح الأطوار اليرقية للذبابيات الراقية higher muscoids كالذباب المنزلي، وذباب الإسطبلات، وذباب السَرَوْء blowflies المسبب للتدويد myiasis. وينتمي البعوض الأكثر حساسية للبكتيريا *Bti* إلى الأجناس *Aedes*، *Psorophora*، *Anopheles*، *Culex*. ويتم إنتاج بكتيريا *Bti* تجارياً تحت إسم Vectobac®، Teknar®، Bactimos®، Skeetal®، Mosquito Attack®. وتُجهز هذه المنتجات في صورة رشات أو محببات، إلا أنها لا تستطيع التكاثر والحفاظ على نفسها في البيئة لكي تبقى فعالة ضد الأجيال التالية من يرقات الحشرات المستهدفة، فالـ *Bt* يمكنها التضاعف في الحشرة المصابة، إلا أن هذا التضاعف لا ينتج عنه أبواغ بأعداد وفيرة أو إنتاج ذيفانات (سموم) toxins. الـ *Bt* المجهزة على حبيبات قوالح الذرة corn cobs تكون فعالة ضد يرقات البعوض الذي يتكاثر في إطارات السيارات والأوعية الاصطناعية الأخرى مثل بعوض النمر الآسيوي *Aedes albopictus*. ويمكن نفخ حبيبات القوالح في أكوام الإطارات لتعطي اختراقاً جيداً ومعاملة متجانسة. والـ *Bti* فعالة جداً ضد يرقات البعوض في الماء العكر أو المحتوي على مستويات عالية من الملوثات العضوية.

لابد وأن تبتلع اليرقة بكتيريا الـ *Bt* لكي تصبح فعالة، فهي ليست مبيدات بالملامسة contact. وعندما تعيش الـ *Bt* وتتضاعف في ظروف مثالية، فإن كل خلية تُنتج داخلياً أبواغاً وذيفاناً بروتينياً ساماً يسمى الذيفان الداخلي endotoxin. وتحتوي معظم المنتجات البكتيرية على الذيفان والأبواغ، ولكن البعض منها يحتوي فقط على الذيفان. وعندما تبتلع الحشرة الحساسة الـ *Bt*، ينشط الذيفان بفعل الوسط القلوي والنشاط الإنزيمي للمعي الأوسط، وتعتمد سمية الذيفان المُنشَّط على وجود أماكن معينة على جدار المعي تعمل كمستقبلات نوعية. ويحدد التوافق بين الذيفان والمستقبلات مدى أنواع الحشرات التي يمكن أن تتأثر بالـ *Bt*. وعندما يرتبط الذيفان المُنشَّط بالمستقبلات، فإنه يدمر خلايا جدار المعي الأوسط، مما يسمح لمحتويات المعي بالدخول إلى تجويف جسم الحشرة ومنه إلى الليمف الدموي haemolymph

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حيث تموت الحشرة سريعاً خلال ٢ - ٣ أيام نتيجةً للتسمم الدموي. وبالرغم من أنه لابد وأن تمر بضعة أيام قبل أن تموت الحشرة، إلا أنها تتوقف عن التغذية فور ابتلاعها البكتيريا.

وهناك نوع آخر من بكتيريا الـ *Bacillus* وهو *B. sphaericus* (يختصر إلى *Bs*)، وهو ممرض ليرقات بعض أنواع البعوض من أنواع الـ *Culex*، *Psorophora*، *Culiseta*. وتتباين فعاليته ضد يرقات البعوض من أنواع الـ *Aedes*، فبعوض *Ae. aegypti* (الناقل للحمى الصفراء) وبعوض *Ae. albopictus* لا يتأثرون به. تقتل الـ *Bs* يرقات بعوض الـ *Anopheles* تحت الظروف المعملية، إلا أن النتائج الحقلية غير مشجعة. وبسبب أن يرقات الـ *Anopheles* متغذيات حقيقية من على السطح، فيجب أن تبقى البكتيريا على سطح الماء لفترة طويلة لكي تبقى فعالة. وللأسف فمستحضرات الـ *Bs* المختبرة إلى الآن لا تدوم طويلاً على سطح الماء. غير أن بكتيريا الـ *Bs* تبقى فعالة في الماء العكر أو الراكد. بالرغم من أن الـ *Bs* في الطبيعة تستطيع التكاثر والحفاظ على نفسها، إلا أن التجهيزات الحالية لا تستطيع أن تفعل ذلك، وبالتالي فهي لا تستطيع البقاء في البيئة لكي تصيب الأجيال التالية من يرقات البعوض المستهدف.

تختلف الممرضات الفطرية في مدى أطوار الحياة والنوع الذي تصيبه. فالكثير منها يهاجم البيض والأطوار غير الناضجة واليافعات لأنواع مختلفة من الحشرات، والبعض الآخر يكون أكثر تخصصاً حيث يصيب الأطوار غير الناضجة فقط أو يصيب مدى ضيق من الأنواع الحشرية. يخترق خيط hypha الفطر جدار جسم الحشرة ليصل للداخل، ويساعد وجود فتحات طبيعية كالثغور التنفسية أو حتى وجود جروح على جسم الحشرة في إحداث المرض. يصيب الفطر المائي *Lagenidium gigamteum* يرقات العديد من أجناس البعوض، وهو فطر شديد الفعالية وله القدرة على التكاثر والبقاء في البيئة المائية حيث تبقى الأبواغ في اليرقات المصابة لتصيب يرقات الأجيال التالية. ويستمر هذا البقاء والتكاثر حتى عندما تكون كثافة البعوض منخفضة، وتنخفض فعاليته مع درجات الحرارة العالية. بالإضافة لذلك، هناك أجناس أخرى من الفطريات مثل *Metarhizium*، *Entomophthora*، *Coelomycetes* تصيب يرقات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البعوض، ونتائجها واعدة. وبالنسبة للفطر *Coelomycetes*، فقد تحدث نسبة موت في عشيرة يرقات البعوض تفوق الـ ٩٠%، حيث تتحلل الأجسام الدهنية في اليرقات المصابة. ولقد نجح استخدام المباغ sporangium (الطور المكون للأبواغ) لهذا الفطر في التجارب الحقلية. وتتمثل الصعوبات الرئيسية في قصور طرق الإنتاج الكثيف، وضآلة المعلومات المتاحة عن تخصصية الأنواع، واحتمالات حدوث تأثيرات مَرَضيّة على الكائنات الأخرى.

تصيب الأوليات الحيوانية protozoa طبيعياً مدى واسع من العوائل الحشرية. وبالرغم من أن هذه الممرضات تستطيع أن تقتل عوائلها من الحشرات، إلا أن الكثير منها مهم جداً بسبب تأثيراته المتأخرة delayed effects، حيث تعمل الإصابة بالأوليات الحيوانية على تقليل نسل الحشرات المصابة بها. بالرغم من أن الأوليات الحيوانية تلعب دوراً هاماً في المكافحة الطبيعية للعشائر الحشرية، إلا أن القليل منها يبدو مناسباً كمبيد حيوي. والأوليات الحيوانية التي تصيب الحشرات هي أساساً من البوغيات الدقيقة microsporoidia وتنتمي للأجناس *Lankesteria*، *Nosema*، *Stempellia*، *Thelohania*. والأبواغ الدقيقة للجنس *Nosema* ذات كفاءة في مكافحة البعوض، حيث أن النوع *Nosema algeri* شديد التطفل على يرقات بعض أنواع الـ *Anopheles*، وفي حالات كثيرة يُمنع ازدهار المستعمرات المعملية. ويمكن تخزين أبواغ الـ *Nosema*، ثم استخدامها رشاً بمعدل ١٠٠٠ بوغ/ مل، وهذه الجرعة قادرة على حدوث العدوى بنسبة تصل إلى ٧٠-٨٠% في التجارب الحقلية. وتتمثل الصعوبات في نقص وقلة التربية الواسعة، وصعوبة تخزين الأبواغ، وعدم التأكد من المقدرة على إمراضية الكائنات الأخرى.

٤,١,٢- الطحالب Algae

يُشَجَّع وجود الطحالب الخيطية *Calcophora* spp. والطحالب المتفرعة *Chara* spp. في حقول الأرز والبرك حيث أنها تفرز ذيفانات toxins تثبط نمو يرقات البعوض. غير أن هذه الطحالب قد تصبح وفيرة جدا مسببة بذلك مشاكل قد تحتاج إلى تصحيح.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤,١,٣ – النباتات الراقية أو العليا Higher Plants

هناك بعض النباتات المائية التي تستطيع أن تقلل من تكاثر البعوض. على سبيل المثال، ينمو نبات عشب البط *Lemna minor* فوق سطح الماء مكوناً حصيرة mat كثيفة لها القدرة على مكافحة يرقات البعوض. من ناحية أخرى، لمستخلصات بعض النباتات الأرضية قدرة فائقة على إبادة يرقات البعوض. على سبيل المثال، وُجد أن للأزادراختين azadirachtin، وهي المادة الفعالة في كل من نبات الزنزلخت *Melia azedarach* ونبات النيم neem الهندي *Azaderachta indica*، تأثير سمي شديد ضد يرقات البعوض *Culex quinquefasciatus*. أيضاً، للمادة الفعالة في نبات التلثان أحمر الثمار *Solanum villosum*، وهي مركبات استيرويدية، سمية عالية ضد يرقات بعوضة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti*.

٤,١,٤ – مفصليات الأرجل واللافقاريات الأخرى Arthropods and Other Invertebrates

يمكن الاستفادة من الأعداء الحيوية بقسميها (الطفيليات والمفترسات) باستعمال الأنواع المتوطنة، وذلك بجمع أعداد كبيرة منها وإطلاقها، أو بالتربية الكثيفة لأعداد منها تحت ظروف مناسبة، ثم نشرها في البيئة عند اشتداد الإصابة، كما يمكن جلب الحشرات المتطفلة والمفترسة من مواطنها الأصلية إلى مواطن جديدة والعمل على أقلمتها وإكثارها. والحفظ الجيد للأعداء الحيوية، وعدد مرات الإطلاق، وتوقيت التربية، والعمر، واستخدام العدو الحيوي النموذجي، هي كلها من العوامل الهامة لإنجاح المقاومة البيولوجية.

يتطفل الزنبور *Spalangia endius* على يرقات وعذارى الذباب المنزلي، والزنبور *Tetrastichoides* sp. على محفظة بيض ootheca الصراصير، والزنبور *Nasonia vitripennis* على اليرقات والعذارى الحديثة التكوين لذباب اللحم. تفترس حوريات ويافعات حلم الذباب المنزلي *Macrocheles muscaedomesticae* البيض والعمر اليرقي الأول للذبابة المنزلية. أيضاً تفترس حوريات ويافعات الرعاشات يرقات ويافعات البعوض والهاموش، وتفترس يرقات الخنافس المائية *Corydalus*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

cornutus (فصيلة ديتيسيدي Dytiscidae) وغيرها من يرقات معرقات الأجنحة Neuroptera (فصيلة سياليدي Sialidae) وبق الماء الحقيقي (فصيلة كوريكسيدي Corixidae، ونيبيدي Nepidae، ونوتونكتيدي Notoncetidae، وبق الماء العملاق Belostomatidae) يرقات البعوض. وربما تكون يرقات البعوض المفترس من جنس *Toxorhynchites* (= *Megarhinus*) هي أكثر المفترسات كفاءةً وصلاحيةً للمكافحة الطبيعية. والأنواع الأكثر كفاءة هي *T. brevipapis* في شمال أفريقيا، حيث تستهلك اليرقة الواحدة منها ٢٥٠ يرقة بعوض خلال فترة حياتها. وإناث هذا المفترس باحثة نشيطة عن أماكن توالد البعوض التي يصعب على الإنسان الوصول إليها، ومن ثم يصبح هذا النوع ذو فائدة كبيرة كوسيلة مساعدة في مجابهة البعوض، خاصةً في المناطق المأهولة الحضرية. ولقد تم تطوير طرق متقدمة للتربية الواسعة للمفترسات السالفة، ومن أخطر العيوب في تربيتها هو وجود ظاهرة افتراس أفرادها بعضها البعض cannibalism، وكذلك حساسيتها العالية لجميع المبيدات، مما يدعو إلى ضرورة إجراء مزيد من الدراسات عليها.

النيماتودا من عناصر المكافحة البيولوجية الواعدة ضد مفصليات الأرجل الطبية. فقد أظهرت النيماتودا من فصيلة ميرميثيدي Mermethidae فعالية ضد يرقات العديد من أنواع البعوض والهاموش. ومن أهم أنواع النيماتودا الممرضة ليرقات البعوض، هناك النوع *Romanomermis culicivorax* (= *Ressimermis nielseni*). ويُحدث هذا النوع العدوى طبيعياً في ٢٢ نوع من البعوض، ٣٣ نوع آخر في المعمل. وتعيش النيماتودا في أجسام يرقات البعوض وتستهلك الأنسجة الحيوية وتتطور إلى الأطوار اليافعة الحرة. ويمكن تربية النيماتودا في مزارع ضخمة، وعند نشر الأطوار الشبابية juveniles لها في أماكن التوالد بمعدل ١٠٠٠ يرقة / م^{2}، تحدث مكافحة لبعوض الـ *Anopheles*. والنيماتودا *Heterotylenchus autumnalis* فعالة جداً في التقليل من عشائر ذبابة الوجه *Musca autumnalis*.

ديدان البلاناريا (شعبة الديدان المسطحة Platyhelminthes) والهيدرا (شعبة الجوفمعويات Coelentrata) فعالة جداً ضد يرقات البعوض والهاموش.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤,١,٥- الأسماك المفترسة ليرقات البعوض

هي مفترسات للبعوض بشكلٍ يفوق التصور. ومن أشهر هذه الأسماك النوع *Gambusia affinis* وموطنه أمريكا الجنوبية، ومنها أدخل إلى كل قارات العالم. في كاليفورنيا أمكن مكافحة بعوض *Culex tarsalis*، *Anopheles freeborni* في حقول الأرز بوضع ٧٤٠ أنثى ناضجة (طولها ٣,٢٥ بوصة) من هذا النوع من السمك لكل هكتار في بداية الموسم، فالأنثى الواحدة تستطيع افتراس من ١٠٠- ٢٠٠ يرقة بعوض في اليوم الواحد. وقد ظهرت سلالات من هذا السمك مقاومة للبرودة في أمريكا الشمالية، مما يزيد من إمكانية استغلالها في مكافحة يرقات البعوض بالمناطق المعتدلة الباردة. من ناحية أخرى، السمك من النوع *Poecilia reticulata* فعال في مكافحة البعوض *Culex pipiens quinquefasciatus* في المناطق الاستوائية في المياه ذات التلوث العضوي العالي. كذلك، انخفضت عشائر بعوض الأنوفيليس الغامبي *Anopheles gambiae* وبعوض الكيولوسيني culicines بنسبة ٩٤ و٧٥ % على التوالي في حقول الأرز بغربي كينيا بعد ١٥ أسبوعاً من وضع سمك البلطي *Oreochromis niloticus* (= *Tilapia*) في حقول الأرز. وتوخي الحرص مطلوب في انتقاء المبيدات عند مكافحة آفات الأرز لكي نضمن أن هذه المبيدات لن تقتل الأسماك النافعة التي تستخدم في مكافحة يرقات البعوض.

إن معظم أنواع الأسماك لا تتكاثر في البرك الصغيرة المؤقتة التي تجف بسرعة، لذلك تكون الأسماك غير مناسبة لمكافحة البعوض في مثل هذه البيئات. ومع هذا، فإن لبعض أنواع الأسماك، والتي تسمى بالأسماك الحولية، مثل تلك التابعة للجنسين *Nothobranchius* & *Cynolebais* بيض مقاوم للجفاف؛ وتكون هذه الأنواع ملائمة لإدخالها في البيئات المؤقتة الصغيرة التي يتكرر جفافها.

٥- المبيدات الحشرية

بالرغم من أن الكيميائي الألماني تسَيْدلر Zeidler قد تمكن في عام ١٨٧٤ من تحضير مركب الـ DDT، إلا أن خاصيته كمبيد حشري لم تعرف إلا في عام ١٩٣٩، وهو نفس العام الذي بدأت فيه الحرب العالمية الثانية، بواسطة العالم بول مولر Paul

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Muller بمعامل سيبا جايجي Ciba Geigy بسويسرا. وبسبب هذا الاكتشاف، مُنح هذا العالم جائزة نوبل في الطب عام ١٩٤٨. ومنذ اكتشاف خاصية الـ DDT كمبيد حشري وحتى الآن، فقد أُنتجت المئات من المركبات العضوية المخلَّقة التي تعمل كمبيدات حشرية أو مبيدات أكاروسات.

وتشكل معظم المبيدات الحشرية عالية السمية خطورة شديدة على صحة الإنسان والفقاريات الأخرى. وتعتمد السمية الحادة للمبيد على طريقة دخوله إلى الجسم – بمعنى هل دخل المبيد عن طريق الجلد، أو الجهاز الهضمي، أو الجهاز التنفسي. وهناك العديد من السموم التي تظهر تفاوتاً في سميتها بين مفصليات الأرجل والفقاريات الكبيرة، وربما يرجع هذا إلى التفاوت في الحجم بين مفصليات الأرجل والفقاريات. ولكن بالرغم من أن المبيدات الحشرية قد أصبحت إحدى الوسائل الفعالة في مكافحة الحشرات ومفصليات الأرجل الأخرى ذات الأهمية الطبية، إلا أنها تسبب مشاكل بيئية كبيرة إذا ما أُسئ استعمالها. ومن ثم، فالتوعية العامة مطلوبة قبل أي مخططات عند التوسع في استعمالها. فالوكالات والهيئات المنوطة ببرامج مكافحة مفصليات الأرجل في الأماكن الترفيهية والغابات والمستنقعات وغيرها تضع المبيدات الحشرية كأحد أهدافها. بالإضافة لذلك، فمفصليات الأرجل التي تؤثر على الإنسان والحيوان غالباً ما تكون مرتبطة بالمناطق الزراعية؛ حيث تُنتج المحاصيل التي يستهلكها الإنسان والحيوان. والمبيدات المطبقة لهذه المحاصيل قد لا تكون مسجَّلة، والتلوث نتيجةً لاستعمالها قد يؤثر على سلامة وتسويق المُنتج الغذائي.

تحكم أهداف برامج المكافحة نوع المبيد المستعمل، ونوع الآلة المستخدمة لتطبيقه، والصورة التي سيتم تحضيره عليها، ومدى المنطقة التي ستعالج به. وتطبيق مبيدات الآفات في الأماكن التي يوجد بها الأطوار غير الناضجة يكون أكثر فعالية من التطبيق ضد اليافعات، خاصةً إذا كانت الحشرات اليافعة طائرة. غير أن طبيعة مصدر الإصابة (مكان التكاثر) ومداه هي من الأمور الأساسية الهامة التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار. ومن ناحية أخرى، يُفضل مكافحة اليافعات في البيئات المائية المحتوية على أسماك، أو حياة برية، أو غابات. ويمكن مكافحة الناقلات الطائرة بمعالجة منطقة محدودة معروف أن الناقل يستقر عليها كجدران المنازل، أو باستعمال رذاذ المبيد لمعالجة أجزاء كبيرة في البيئة الهوائية بالخلاء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تُقسَّم المبيدات الحشرية على أساس تركيبها الكيميائي، أو طريقة دخولها mode of entry إلى جسم الحشرة، أو مرحلة تطور الحشرة التي تؤثر عليها، أو طريقة تأثيرها mode of action، أو طريقة استعمالها. غير أنه لن نهتم هنا بتقسيم المبيدات على أساس معين بقدر اهتمامنا بعرض مجاميع المبيدات الحشرية المستخدمة في مكافحة الحشرات الطبية والبيطرية. وتشمل تلك المجاميع ما يلي:

٥,١- المبيدات النباتية ومشتقاتها Botanical Insecticides and their Derivatives

إن سمية المبيدات الحشرية المستخلصة من النباتات والتي تعمل بالملامسة contact تكون منخفضة جداً ضد الثدييات، وأهم هذه المبيدات هو مستخلص زهرة البيريثرم pyrethrum (*Chrysanthemum cineraraiaefolium*)، وهو مخلوط من ست مركبات هي: البيريثرين pyrethrin (I ، II)، السينيرين cinerin (I ، II)، الجاسمولين jasmolin (I ، II)؛ إلا أن المادة الفعالة هي البيريثرين. والبيريثرم له سمية منخفضة جداً على الثدييات بالملامسة، كما أن سميته منخفضة نسبياً إذا ما تم تناوله بالفم. وله بعض الخصائص الطاردة ضد مفصليات الأرجل، فضلاً عن تأثيره السام الصارع knockdown ضدها، وهو يستعمل ضد الطفيليات الخارجية والآفات المنزلية. هناك العديد من مشابهات البيريثرين pyrethroids التي تم إنتاجها مثل الأليثرين allethrin والريسميثرين resmethrin، والبيوريسميثرين bioresmethrin، والسوميثرين sumethrin. وللأسف فلبعض مشابهات البيريثرين سمية مزمنة ضد الثدييات. والبيريثرين أو مشابهاته ليسوا من المبيدات الانتقائية selective، فهو يضر بعناصر المكافحة البيولوجية كالمفترسات والطفيليات إذا ما طُبِّق في منطقة معينة تحتوي على تلك الحشرات النافعة التي تعمل كأعداء حيوية للآفات. وتعمل مشابهات البيريثرين من خلال تداخلها مع توصيل أيونات الصوديوم والبوتاسيوم خلال الأغشية العصبية حيث تعمل على إطالة فترة فتح بوابات الصوديوم.

٥,٢- المبيدات الهيدروكربونية المكلورة والسيكلوداينات
Chlorinated Hydrocarbons and Cyclodiens

إن المبيدات الحشرية الهيدروكربونية المكلورة هي أول مجموعة من المبيدات العضوية تم تخليقها، وقد لاقت في البداية ترحيباً واستعمالاً واسعاً بسبب أن سميتها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحادة للإنسان تتراوح من المنخفضة إلى المتوسطة، فضلاً عن أن سميتها شديدة جداً ضد مفصليات الأرجل. وأحد خصائصها هي أنها مبيدات تعمل بالملامسة وذات أثر باقٍ، وهي خاصية تبرهن على قيمتها العظيمة في مكافحة اليافعات من أنواع البعوض المهمة والذباب والقمل. والنجاح غير العادي لهذه المركبات كان فعالاً ضد عشائر مفصليات الأرجل لدرجة أن الضغط الانتخابي الزائد قد تسبب في نشوء ظاهرة المقاومة ضدها. وهذه المجموعة من المبيدات الحشرية، باستثناء أمثلة قليلة، ذات ديناميكية عالية في البيئة حيث أنها تتوزع فيها وتتراكم بمعدلات عالية داخل المستويات الغذائية الأعلى للسلاسل الغذائية. ويُعتقد أن هذا التراكم هو سبب الفشل التناسلي لبعض الحيوانات، خاصة في بعض الأسماك والطيور. وكان من نتيجةً ذلك أنه قد مُنع استخدامها مع وضع قيود شديدة ومراجعة حريصة لها في الولايات المتحدة الأمريكية ومعظم دول العالم. ومع هذا ، فقد ذُكرت هنا لأنها كانت المفتاح الرئيسي في وقت من الأوقات في مكافحة الناقلات من مفصليات الأرجل الطبية والبيطرية، وأيضاً فإن عملية إعادة تقييم هذه المركبات تحت الدراسة الآن من أجل إنتاج مركبات يحدث لها هدم بعد وقت معقول من تطبيقها وذلك بدلاً من البقاء في المنتجات الغذائية والكائنات الحية. ومبيد الـ DDT هو أول مبيد عُرف من تلك المجموعة، واستعمل بشكل خاص في معالجة جدران المنازل لمكافحة بعوض *Anopheles*، ولكن المقاومة ضده ظهرت في معظم أنواع البعوض المهمة. وتتشابه طريقة فعل الـ DDT مع طريقة فعل مشابهات البيريثرين، أي أنه يؤثرعلى الأغشية العصبية. والمركب الوثيق الصلة بالـ DDT هو الميثوكسيكلور methoxychlor، وهو ذو سمية منخفضة جداً للثدييات وتستطيع التخلص منه سريعاً بالإخراج.

تحتوي المركبات الهيدروكربونية عديدة الكلور polychlorinated على ست ذرات أو أكثر من الكلور، وهي مبيدات ذات أثر سمي باقي وتعمل بالملامسة أيضاً. ومركبات اللندين lindane، والهبتاكلور heptachlor، والتوكسافين toxaphane، والديلدرين dieldrin، والإندرين endrin كلها ذات سمية حادة للثدييات؛ غير أن لمركب الكلوردين chlordane سمية منخفضة. وأفضل هذه المركبات في مكافحة الحشرات الهامة طبياً هو مركب الديلدرين. وقد وجد هذا المركب استعمالاً واسعاً فور تخليقه كمبيد ذو أثر باقٍ واستعمل ضد أماكن راحة البعوض، ولكن ظهرت المقاومة ضده في بعض الحالات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,٣- المبيدات الفوسفورية العضوية Organophosphates

لقد أنتجت العديد من المركبات الفوسفورية العضوية كمبيدات حشرية ومبيدات أكاروسات أكثر من مما أنتج في أي مجموعة أخرى من المبيدات. وبعضها شديد السمية ضد الثدييات، والبعض الآخر غير سام بالمرة؛ والأثر الباقي للمركبات الفوسفورية العضوية كمجموعة يكون أقل من ذلك الأثر بالنسبة للمركبات الهيدروكربونية المكلورة؛ كذلك فإن تراكمها في السلسلة الغذائية يكون أقل من تراكم المركبات الهيدروكربونية المكلورة. والبعض منها يعمل كمبيدات جهازية systemic حيوانية. والمبيدات الفوسفورية العضوية تعمل كمثبطات قوية لإنزيم الكولين إستريز choline esterase.

وتشمل المركبات الفوسفورية العضوية الأكثر استعمالاً مركبات الكومافوس coumaphos، والديازينون diazinon، والدايكلورفوس dichlorvos، والدايميثويت dimethoate، والدورسبان dursban، والفينثيون fenthion، والملاثيون malathion، والبراثيون الميثيلي methyl parathion، والناليد naled، والرونيل ronnel، والترايكلورفون trichlorfon. ومبيد الدايكلورفوس (الفابونا® vapona) له سمية بخارية عالية ولذلك فهو يستعمل في المناطق التي يصعب الوصول إليها. ويمكن أن يُجهز مع راتنجات بلاستيكية كمادة حاملة خاملة في صورة شرائط لتقليل معدل التبخر، ومن ثم يعطي مكافحة تدوم أطول. ويستعمل الرونيل والكومافوس كمبيدات جهازية في مكافحة آفات الدواب.

٥,٤- المبيدات الكرباماتية Carbamates

أُنتجت المركبات الكرباماتية بعد المركبات الفوسفورية العضوية. وهي أيضاً سموم عصبية؛ حيث أنها، مثل المركبات الفوسفورية العضوية، تعمل على تثبيط إنزيم الكولين إستريز choline esterase وإنزيم الإستريز الأليفاتي Ali-esterase. والبعض منها شديد السمية للثدييات، غير أن لمركب الكربرايل (السيفين) (seven® carbaryl سمية منخفضة ضدها.

٥,٥- الزيوت البترولية Petrolenm Oils

تعتبر هذه المجموعة من أقدم المبيدات الحشرية وقد بدأ استخدامها عام ١٧٨٧. ويتضمن استخدام الزيوت البترولية في مجال المبيدات ثلاثة اتجاهات هي: كمواد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سامة رئيسية، وكمواد منشطة للسطح، وكمذيبات ومواد حاملة للمبيد، ويهمنا هنا الاتجاه الأول. الزيوت البترولية فعالة ضد يرقات البعوض، فهي تكون عند تطبيقها طبقة زيتية رقيقة فوق سطح الماء تُغلق الثغور التنفسية، فضلاً عن أن الجزء الأكثر ثباتاً منها يتداخل مع الهواء المستنشق، وبالتالي يسبب اختناق اليرقات. من ناحية أخرى، فإنها تخترق الجليد وبذلك تتداخل مع الأجهزة الداخلية. وحيث أن الزيوت المعدنية ضعيفة الانتشار في الماء، فيجب خلطها مع مادة ناشرة كزيت الخروع. ويستعمل أيضاً زيت الديزل وبعض نواتج التقطير الخاصة مثل الفليت Flit® (MLO) لنفس الغرض.

٥,٦- المبيدات الحشرية الجهازية Systemic Insecticides

المبيدات الحشرية الجهازية هي مبيدات تُمتص بواسطة الحيوان لتدور خلال الجسم لمكافحة الآفات الداخلية أو الماصة للدم أو التي تتغذى على أنسجة العائل، وهي تستعمل بالأخص لمكافحة الذباب المسبب للتدويد ويرقات خنافس الماشية. وتتطلب المبيدات الجهازية عدة شروط: (١) أن تكون عالية السمية ضد مفصليات الأرجل وفي نفس الوقت منخفضة السمية ضد العائل الفقاري، (٢) وسريعة الهدم داخل العائل الفقاري لكي لا تبقى في اللحوم ومنتجاتها، أو الألبان ومنتجاتها، (٣) وسهلة التطبيق خاصة عند استعمالها ضد نطاق كبير من الحيوانات. وتستعمل المبيدات الجهازية عن طريق: (١) التغذية الإجبارية للحيوان بإعطائها له في صورة بلابيع (حبوب كبيرة) boluses، إلا أن هذه الطريقة لا تستعمل كثيراً بسبب كمية البلابيع المطلوبة، (٢) والرش أو التغطيس لكي تمتص من خلال الجلد، (٣) وسكب مستحضرات مركزة منها على طول ظهر الحيوان، (٤) وإضافتها إلى الغذاء أوالأملاح المعدنية. ومن أمثلة المبيدات الجهازية الرونيل ronnel والكومافوس coumaphos، وهي مركبات فوسفورية عضوية.

٥,٧- المدخنات Fumigants

تستعمل المركبات الغازية السامة أساساً لمكافحة آفات المنتجات الزراعية المخزونة، وهي تدخل للحشرة عن طريق الجهاز التنفسي. إلا أنها تستعمل كذلك في مكافحة مفصليات الأرجل التي تتكاثر في الملابس أو فراش الأسرَّة، وفي التخلص من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الآفات المنزلية كالصراصير. وتطبق نفس التقنيات والاحتياطات المطبقة مع آفات المخازن. بالإضافة إلى أن بعض المدخنات تكون سامة للإنسان، فهي ذات قابلية عالية للاشتعال مثل ثاني كبريتيد الكربون carbon disulfide. وعليه، يجب أن تستعمل بخلطها مع غازات غير قابلة للاشتعال مثل ثاني أكسيد الكربون carbon dioxide، أو رابع كلوريد الكربون carbon tetrachloride. والمدخنات يمكن أن تكون في صورة صلبة أو سائلة أو غازية. ومن أمثلة المدخنات الصلبة التي تعطي غازات سامة أو طاردة في نفس الوقت النفثالين naphthalene، والبارادايكلوروبنزين Paradichlorobenzene. والمركب الأخير هو أكثر المدخنات أهمية ويستعمل على نطاق واسع لحماية الملابس والفراش. ومن المدخنات الأخرى سيانيد الهيدروجين hydrogen cyanide، والبروميد الميثيلي methyl bromide.

٥,٨- المركبات غير العضوية Inorganic Compounds

هناك استعمال محدود لبعض المركبات غير العضوية في مكافحة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية. يضاف مسحوق الكبريت sulphur إلى حامل خامل كالتلك لمكافحة الطفيليات الخارجية للدواجن عند وضعه في صناديق معفرة. وحامض البوريك boric مبيد فعال ضد الصراصير. وتستعمل المركبات الزرنيخية arsenicals العديدة، خاصة أخضر باريس Paris green (خلات النحاس الزرنيخية arsenical copper acetate) في مكافحة يرقات البعوض، وتستعمل زرنيخات الرصاص lead arsenate كمغطسات لمكافحة طفيليات الدواب الخارجية.

هناك مجموعة واحدة من المركبات غير العضوية لا يحدث لها امتصاص بالجُليد ولكن يحدث لها إدمصاص adsorption. فهي تعمل على كشط طبقة الشمع، غير المنفذة للماء، بالجليد السطحي epicuticle، مما يؤدي إلى فقد الحشرة لمحتواها المائي وبالتالي الموت نتيجةً للجفاف. وتضم هذه المجموعة هلام السليكا silica gel، والذي يستعمل في بعض الحالات في مكافحة الطفيليات الخارجية والآفات المنزلية لأنه غير سام للحيوانات ذات الدم الحار.

٥,٩- المؤازرات Synergists

المؤازرات هي مركبات غير سامة بطبيعتها ولكن عند خلطها مع المبيد فإنها تزيد من سميته ضد مفصليات الأرجل. وعلى ذلك، فاستعمالها اقتصادي حيث تكون

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الجرعة المميتة للنصف (LD_{50}) للمبيد بعد خلطه بالمؤازر أقل بكثيرمن تلك الجرعة قبل الخلط. وأشهر مؤازرات البيريثرينات أو مشابهاتها pyrethroids مركب البيرونيل بيوتوكسيد piperonyl butoxide، والسيسامكس sesamex، والسلفوكسيد sulfoxide. وتعمل مؤازرات البيريثرينات أو مشابهاتها على تثبيط إنزيمات الأكسدة التي تعمل على أكثر من مجموعة عاملة Mixed-Function Oxidases (MFO)، والتي تعمل على هدم سمية المبيد. عند تعريض الذباب المنزلي لمتبقيات البيرونيل بيوتوكسيد والسيكلونين cyclonene بمعدل ٤٠ ملجم / قدم مربع، يليها التعرض لمتبقيات البيريثرينات بعد ٢٤ ساعة من معاملة المؤازرات بمعدل ٠,٥ ملجم / قدم مربع، تزداد معدلات التأثير الصارع knockdown والوفاة بدرجة ملحوظة.

أوضحت الدراسات أن مؤازرات البيريثرينات تعمل على زيادة مستوى سمية العديد من المركبات الكرباماتية ضد الذباب المنزلي والصرصور الألماني. ويؤدي خلط البيرونيل بيوتوكسيد مع مبيد الكربرايل بنسبة ٥٠: ١ إلى تحريك خط السمية للذباب المنزلي ٥٠ ضعفاً جهة اليسار (دليل على انخفاض قيمة الـ LD_{50}). وقد وجد أن السيسامكس يُزيد من نشاط الكربرايل ضد السلالة الحساسة من الذباب المنزلي، وكذلك السلالات المقاومة للـ DDT والباراثيون parathion وبنسبة أقل من ١٠ مبيد: ١ مؤازر.

تعزى مقاومة الذباب المنزلي للملاثيون إلى إنزيم الإستريز الأليفاتي Ali-esterase المُطْفر mutant. وعند استخدام المؤازر بنسبة ١: ١ مع الملاثيون أمكن الحصول على نسب مؤازرة synergistic ratios (LD_{50} للمبيد منفرداً / LD_{50} للمبيد + المؤازر) قدرها ٧٢، ٢٢، ٢١ مع المؤازرات Tributyl phosphorotrithioate؛ Tributyl phosphate؛ Trisopropyl phosphorotetrathioate؛ على التوالي. وقد وجد أن أكثر المؤازرات كفاءة هي التي تعمل كمثبطات لإنزيم الإستريز الأليفاتي Ali-esterase. وبالنسبة لبعوض *Culex tarsalis*، فقد وجد أن مقاومته للملاثيون ترجع إلى وجود مستويات مرتفعة من إنزيم الكربوكسي إستريز carboxy esterase. وقد تمت دراسة مؤازرة الملاثيون ضد يرقات هذا النوع من البعوض المقاوم ١٠٠ مرة للملاثيون. وقد تراوحت نسبة المؤازرة ما بين ٨٠ – ١٠٠ مرة عندما تكون نسبة المؤازر إلى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الملاثيون ١:١، وذلك مع المؤازرين Tributyl phosphorotrithioate؛ Tributyl phosphorotrithioite. وتعمل جميع هذه المركبات على زيادة تراكم الملاأوكسون malaoxon (الصورة النشطة للملاثيون) في السلالة المقاومة.

تعتبر المؤازرات مركبات فعالة ضد الـ DDT والذي يتميز بسرعة فقده للسمية في سلالات الذباب المنزلي المقاوم لفعله. وتتميز السلالات الحساسة للذباب المنزلي بقدرتها على تمثيل (فقد السمية) الـ DDT ببطء إلى DDE. فقد وُجد في سلالة بيركلي الحساسة أن ٦٩% من الـ DDT يتم تمثيله إلى DDE خلال ٢٤ ساعة، وذلك عند معاملة الذباب موضعياً بجرعة قدرها ٠,٠٥ ميكروجرام؛ بينما لوحظ أن تمثيله في سلالة بلفور الحساسة يتم نسبياً بعد ٢٤ ساعة من المعاملة الموضعية، حيث يتحول ٨٥ % من الجرعة الداخلية إلى DDE. لوحظ أن المؤازر ببرونيل سيكلونين يقلل من قيمة الـ LD_{50} لسلالة بلفور من ٧,٤ ميكروجرام / أنثى ذبابة إلى ١,١ ميكروجرام / أنثى ذبابة، وذلك عند المعاملة بنسبة ٣٠ – ١٠٠: ١ (مبيد : مؤازر)، وتقلل هذه المعاملة من معدل تكوين DDE. وعند معاملة إناث سلالة بلفور المقاومة بجرعة من DDT مقدارها ٢,٥ ميكروجرام، فإن ٩٢ % من الـ DDT يُمتص ويتحول إلى DDE بعد ٢٤ ساعة، بينما عند إضافة ٢٥ ميكروجرام من البيرونيل سيكلونين مع الـ DDT؛ فإن ٣٨% فقط من الـ DDT الممتص يتحول إلى DDE.

أجريت مجموعة من الاختبارات الأولية لدراسة فاعلية ٢٤٠٠ مؤازر ضد الذباب المنزلي المقاوم للـ DDT بمعدل جزء واحد من المؤازر : ١٠ أجزاء من DDT. وقد أظهرت الدراسات أن ١٧ مركباً كانت أفضل أو مساوية لفاعلية المؤازر DMC. كما وُجد أن المعاملة الموضعية بمركب SKF-525A ضد البق الترياتوميني *Triatoma infestans* قبل المعاملة بالـ DDT بمدة ٢٤ ساعة تزيد من سمية الـ DDT بشكل واضح، وتقلل من تمثيله إلى مركب الكلثين بمعدل ٦٠% بالمقارنة بالبق العادي.

٥,١٠- مقاومة المبيدات الحشرية Insecticide Resistance

إن الضغط الانتخابي العالي للمبيدات الحشرية العضوية على عشائر مفصليات الأرجل قد نتج عنه نمو حالات عديدة من المقاومة. فهناك المئات من أنواع الحشرات والأكاروسات ذات الأهمية الطبية والبيطرية قد أصبحت مقاومة لمجموعة أو أكثر من المبيدات الحشرية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تُعرّف المقاومة طبقاً لمنظمة الصحة العالمية (WHO) بأنها تزايد مقدرة سلالة من الحشرات لأن تتحمل جرعات من المبيد تكون قاتلة لمعظم الأفراد في العشيرة الطبيعية لنفس النوع قبل نشوء المقاومة. وقد اتفق على أن الحشرة تصبح مقاومة لمبيد ما إذا أصبحت الجرعة المميتة للنصف (LD_{50}) لهذا المبيد تكون على الأقل ١٠ أضعاف نفس الجرعة للسلالة الحساسة لنفس النوع، وهو ما يعرف بنسبة المقاومة resistance ratio (RF). وإذا كانت قيمة RF أكبر من ١٠ كانت السلالة شديدة المقاومة. وقبيل النمو الحقيقي للمقاومة، يكون هناك بعض الزيادة الطفيفة في الجرعة، ولكن هذه الحالة ترجع إلى العشيرة الفائقة بدلاً من آلية المقاومة النوعية، وهذا ما يسمى بالتحمل الفائق vigor tolerance. وتتراوح قيم RF للتحمل الفائق من ٢,٩ إلى أقل من ١٠، وللتحمل الطبيعي من ٢ إلى أقل من ٢,٩، وللسلالة الحساسة من١ إلى أقل من ٢. والعملية التي تحكم المقاومة هي الانتخاب الوراثي. والعوامل التي من مصلحة نمو المقاومة هي (١) الضغط الانتخابي، فكلما كان المبيد الفعال أكثر استخداماً كلما كانت المقاومة أسرع في النمو، (٢) وفترة الجيل لمفصلي الأرجل، فانتخاب المقاومة يكون أسرع في مفصلي الأرجل الذي يتعرض للمبيد الحشري لعدة أجيال في العام من ذلك الذي يتميز بوجود جيل واحد فقط في العام، (٣) وتعقيد الجميعة الجينية gene pool المتحكمة في المقاومة، حيث تنمو آلية المقاومة أسرع إذا كان هناك جين واحد فقط يتحكم فيها، وتكون بطيئة عندما يكون هناك عدة جينات يتحتم انتخابها.

قبل معاملة أي عشيرة حشرية بالمبيد يكون معظم أفرادها حساساً، والقليل منها مقاوماً (لا يزيد عن ١%). وهذه النسبة قد تتاح لها فرصة الدخول في الانتخاب، وحتى لو دخلت، فهي لا تؤثر على النتيجة. ويُظهر التماثل في نتيجةً اختبار السلالة كما لو كانت كلها حساسة، وبذا تكون قيمة LD_{50} منخفضة، ويكون خط السمية (الذي يبين العلاقة بين لوغاريتم التركيز والنسبة المئوية للوفيات) ذو ميل slope شديد الانحدار (مؤشر لمستوى الحساسية المرتفع). وبتكرار استعمال المبيد يُقتل عدد من الأفراد الحساسة، بينما لا تتأثر الأفراد المقاومة وتزداد نسبتها في العشيرة، وهكذا حتى نصل إلى مستوى مرتفع من المقاومة باستمرار التعرض للمبيد الحشري. وينطبق ذلك على حالات المقاومة التي ظهرت في الطبيعة، أو التي تم الحصول عليها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالضغط الانتخابي تحت ظروف المعمل. وحتى الآن لم نصل إلى وجود سلالة جميع أفرادها مقاوم في الطبيعة، وذلك لأنه لا يمكن الاستمرار في استخدام المبيد عندما نظهر نسبة كبيرة من الأفراد المقاومة لهذا المبيد، بل يتم استبداله بمبيد آخر. وإذا فرض أن استمر استعمال المبيد، فإن نسبة من الأفراد تتجنب الرش أو تهرب منه إلى منطقة أخرى (التجنب avoidance)، كما أن حشرات حساسة من مناطق مجاورة غير مرشوشة بالمبيد قد تنتقل إلى المناطق المرشوشة وتختلط بالحشرات هناك. ويُفسّر ذلك بأن المقاومة ترجع إلى وجود جين أو جينات خاصة بالمقاومة، حيث أن استعمال المبيد يقتل نسبة من الأفراد الحساسة كل جيل وتزداد نسبة هذه الجينات بين الأفراد المتبقية. وكلما زاد عدد جينات المقاومة في تركيب الفرد الوراثي، ازداد مستوى مقاومته للمبيد. ومع استمرار الضغط الانتخابي تزداد قيمة LD_{50}، وينخفض ميل الخط حتى نصل إلى سلالة على أقصى درجة من عدم التماثل؛ ثم يأخذ الميل في الازدياد مرة ثانية مع زيادة تماثل أفراد السلالة.

ولكي نحصل على علاقة خطية بين لوغاريتم تركيز المبيد والنسبة المئوية للوفيات يلزم أن تمتاز العشيرة بصفة التماثل النسبي، وهي تتبع في ذلك منحنى التوزيع الطبيعي وهذا يظهر بوضوح في حالة السلالة الحساسة والشديدة المقاومة، ولكن تحتوي السلالات الموجودة في الطبيعة على خليط من أفراد حساسة وأخرى مقاومة وذلك نتيجةً لاستعمال المبيدات. وفي مثل هذه العشائر إما أن تكون صفة المقاومة سائدة، حيث نجد أن الأفراد المختلطة في تركيبها الوراثي لجين المقاومة تماثل الأفراد المقاومة في تحملها للمبيد، أو تكون صفة المقاومة متنحية وهي تماثل الأفراد الحساسة. وهناك رأي مخالف يشير إلى أن المقاومة ليست سائدة تماماً أو متنحية تماماً. ولذا، فإن الفرد الهجين ذو التركيب الوراثي المختلط سيختلف تحمله عن الأفراد الحساسة أو المقاومة. وفي هذه الحالة إذا أُختبر تحمل عشيرة مختلطة من أفراد حساسة وأخرى هجين، فإن خط السمية لن يكون مستقيماً، بل سينثنى عند نسبة الوفاة المقابلة لنسبة الأفراد الحساسة في العينة المختبرة، وتتكون هضبة plateau، وفي هذه المنطقة لا تؤدي زيادة تركيز المبيد إلى زيادة نسبة الوفاة. وإذا وُجد أفراد حساسة وأخرى هجين وثالثة مقاومة، فإن خط السمية سينثني مرة أخرى عند النسبة المقابلة لمجموع نسبة الأفراد الحساسة والهجينة. وكلما زاد الفرق بين تحمل الأفراد الحساسة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والأفراد الهجينة أو المقاومة، زادت الهضبة الممثلة لذلك. تزداد قيمة LD_{50} ويتغير ميل خط السمية لمستوى المقاومة التي تصل إليها السلالة. وعند توقف استخدام المبيد يحدث ما يطلق عليه انعكاس المقاومة rversion of resistance، أي ما يحدث لخط السمية هو عكس ما يظهر في حالة تكوين سلالة مقاومة للمبيد، حيث يتحرك الخط من اليمين إلى اليسار، أي في اتجاه التراكيز المنخفضة، فتقل قيمة LD_{50} ويتغير ميل الخط، بعكس عند تكوين السلالة المقاومة. وقد أظهرت الدراسات بطء انعكاس مقاومة الذباب المنزلي للمبيدات المكلورة العضوية، بالمقارنة بسرعة انعكاس مقاومته للمبيدات الفوسفورية العضوية.

هناك ما يعرف بالمقاومة المشتركة cross resistance، وهي تعني مقاومة الحشرة لمبيد آخرغير التي أظهرت له مقاومة من قبل. على سبيل المثال، المقاومة لمبيد اللندين lindane لا بد وأن تتأثر بالمقاومة الخاصة بالديلدرين dieldrin، ومقاومة الذبابة المنزلية لمبيد الـ DDT لا بد وأن تتأثر بالمقاومة للميثوكسيكلور methoxychlor. وتنتج المقاومة المشتركة من خلال نظام التخلص من السموم. ولكن المقاومة المتعددة multiple resistance هي الأخطر، وتشمل أنواعاً عديدة من أصناف المبيدات. وقد عُرفت المقاومة المتعددة في، على الأقل، ٤٣ فصيلة تتبع ٩ رتب من الحشرات والتي ثبت أنها مقاومة متعددة لمبيدات الـ DDT، الميثوكسيكلور، واللندين، والسيكلوداييناتات، والمبيدات الفوسفورية العضوية، والمبيدات الكربماتية، ومشابهات البيريثرين. وتضم تلك الرتب حشرات ذات أهمية طبية وبيطرية مثل الذبابة المنزلية *Musca domestica*، والبعوض *Culex pipiens*، والقراد *Boophilus microplus*.

تتميز الصفات المسئولة عن المقاومة بالثبات في المجتمعات البرية. لذا، فإن تكرار الجين للأللييلات المقاومة المتخصصة يمكن أن يقل بعد إزالة أو تخفيف ضغط المبيدات الحشرية. إن الخلفية المتغيرة للتوارث المتبقي تثبت في المجين genome الذي يسبب استعادة السلالة المقاومة طالما يتم معاودة استخدام المبيد. وقد وُجدت هذه الطريقة من ثبات المقاومة في الذبابة المنزلية الدانماركية بعد استخدام الـ DDT. لذا، فإن لمقاومة المبيدات تأثيرات شديدة على برامج المكافحة، حيث أظهرت مكافحة بعوض *Culex tarsalis*، *Aedes micromaculis* نجاحاً محدوداً في ولاية كاليفورنيا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالولايات المتحدة الأمريكية واستنفذت تأثير كل الممكن والمتاح من المبيدات المكلورة العضوية والفوسفورية العضوية والكرباماتية.

إن تطور المقاومة في بعوض الـ *Anopheles*، الناقل لطفيلي الملاريا، يؤثر تأثيراً شديداً على نجاح إبادة البعوض في برامج منظمة الصحة العالمية. وقد بدأ البرنامج في عام ١٩٥٥، ويعتمد على الرش ذي الأثر الباقي لمبيد الـ DDT في مساكن الإنسان بمعدل ١جم/ م^{٢}، حيث يتميز الـ DDT بأثره الباقي الفعال على إناث البعوض لمدة ستة أشهر أو أكثر، مما يحقق الحفاظ على صحة الإنسان وبتكاليف رخيصة جداً. وفي عام ١٩٨٠ وُجد أن هناك أكثر من ٦٠ نوع من البعوض الناقل للملاريا، وقد حدثت مقاومة في ٥١ نوع منها للمبيدات المكلورة العضوية مثل اللندين والديلدرين، ومما لا يقل عن ١٠ أنواع منها تحتوي على مقاومة متعددة لمركبات فوسفورية عضوية مثل الملاثيون والفينيتروثيون والمبيد الكرباماتي البروبوكسور.

هناك نوعان من المقاومة يمكن تمييزهما: (١) المقاومة الفسيولوجية، وهي تشير إلى الطرق الكيميائية العديدة لنزع سمية المبيد وتحويله إلى نواتج أيض غير سامة؛ أو الزيادة في عدم نفاذية جدار الجسم أو الأجهزة المستهدفة الحرجة. على سبيل المثال، يُنتج الذباب المنزلي المقاوم للـ DDT الإنزيم النازع لذرتي الهيدروجين والكلور، DDT - dehydrochlorinase، الذي يساعد في تكسير الـ DDT وتحويله إلى مركب غير سام. أيضاً، لبعوضة *Culex tarsalis* القدرة على نزع المبيد الفوسفوري العضوي الملاثيون بواسطة إنزيم الكربوكسي إستريز carboxy esterase. وللصرصور الألماني المقاوم للمبيد الكرباماتي الكربرايل جدار جسم سميك يقلل من نفاذية هذا المبيد إلى داخل جسمه، (٢) والمقاومة السلوكية، وهي تشير إلى زيادة تجنب مفصلي الأرجل الوقوف على الأسطح المعاملة بتراكيز عالية من المبيد. والمثال الرئيسي لهذا هو تجنب إناث بعوضة *Anopheles albimanus* الوقوف على جدران المنازل المرشوشة بمبيد الـ DTT في بنما. وعندما تُحبس هذه البعوضة فوق ورقة معاملة بمبيد الـ DTT، فإنها تترك الورقة بسرعة وتُظهر إشارات من عدم الإستقرار بدرجة أكبر من نفس نوع البعوضة في أماكن أو أحياء أخرى.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ولا تحدث المقاومة كنتيجة مباشرة لبرامج المكافحة ضد مفصليات الأرجل التي تؤثر على صحة الإنسان فحسب، بل إنها تحدث أيضاً من خلال التفاعلات بين برامج مكافحة مفصليات الأرجل الطبية والزراعية. على سبيل المثال، يتسبب استعمال المبيدات الزراعية، خاصة على القطن، في السلفادور في التعجيل من نمو المقاومة في بعوض *Anopheles albimanus*. أيضاً، تعتبر مزارع الأُرز مصدراً عالمياً لتكاثر البعوض؛ واستعمال المبيدات لمكافحة آفات الأُرز قد عجّل من نمو المقاومة في البعوض.

إن الاستخدام الواسع لمبيدات الحشرات الزراعية في مناطق الملاريا يُعتبر عاملاً مهماً في انتخاب المقاومة المتعددة في ناقلات الـ *Anopheles*. ولقد أدى استبدال الـ DTT بالملاثيون إلى زيادة تكلفة برامج المكافحة إلى خمسة أضعاف، بينما أدى استبداله بمبيد البروبوكسور إلى زيادة التكلفة إلى عشرين ضعفاً. ويمكن القول أن الارتباط بين المقاومة والاقتصاديات الخاصة بالمكافحة هو المسئول عن إعادة الإصابة بالملاريا في ملايين الحالات سنوياً في مناطق الهند وباكستان وسريلانكا.

٥,١١- مستحضرات المبيدات الحشرية Insecticide Formulations

يحتوي مستحضر المبيد على المادة الفعالة بتركيز محدد ومعلوم، بالإضافة إلى العديد من المواد الإضافية adjuvants مثل: المواد الحاملة الخاملة، والمواد المساعدة للإستحلاب، والمواد المساعدة للبلل، والمذيبات، والمواد اللاصقة، والمواد المانعة للتكتل؛ علاوة على العديد من المواد المتخصصة بما يحقق في النهاية الحصول على المستحضر الكلي المرغوب. ولمعظم المبيدات الحشرية العضوية ذوبانية عالية في المذيبات العضوية وذوبانية قليلة في الماء. وتجهز المبيدات لأغراض السلامة والفعالية وسهولة التطبيق. وتقسم مستحضرات المبيدات إلى قسمين رئيسيين تبعاً للصورة الطبيعية الموجودة عليها وهما المستحضرات السائلة والمستحضرات الجافة. ويعتمد استخدام المستحضر المناسب على الهدف من برنامج المكافحة. والمستحضرات الشائعة الاستعمال ضد الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية هي ما يلي:

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,١- المستحضرات السائلة Liquid Formulations:

نذكر منها على سبيل المثال ما يلي:

٥,١١,١,١- المبيد التقني الدرجة Technical Grade

هي المادة الفعالة للمبيد التجاري في أقصى درجة نقاء لها (٩٠ % أو أكثر) + المواد المساعدة الأخرى الإضافية. وهي ذات قوام زيتي ويمكن أن تُستعمل دون تخفيف كما في الرش المتناهي في الحجم ultra low volume (ULV) لمكافحة ناقلات الأمراض الطائرة.

٥,١١,١,٢- المُرَكَّزات الزيتية Oil Concentrates

يُخفف المبيد التقني إلى التركيز المناسب باستخدام مذيب هيدروكربوني مثل زيت الديزل، ومن الضروري أن يحدث امتزاج بين مكونات المركز بمجرد رجه مع المادة الزيتية المخففة. والمُركَّز يُعبَّر عنه على أساس وزن المادة الفعالة لكل وحدة حجمية، أو يُعَبَّر عنه كنسبة مئوية لوزن المادة الفعالة. وتطبق المحاليل الزيتية لتستقر على سطح الماء حيث تتنفس معظم يرقات البعوض.

٥,١١,١,٣- المحاليل الزيتية Oil Solutions

هي مستحضرات جاهزة للتطبيق الفوري، حيث تحتوي على مذيب عديم اللون قليل الرائحة من مجموعة الكيروسين + المادة الفعالة بتركيز قليل (أقل من ٥% بالوزن). يجب أن لا تحتوي على أي صبغة، وتستخدم في مكافحة الآفات المنزلية.

٥,١١,١,٤ - المُرَكَّزات القابلة للإستحلاب Emulsifiable Concentrates (EC)

هي عبارة عن المبيد التقني مذاباً في مذيب عضوي، ومادة مُستَحلِبة emulsifier أو مادة ذات جاذب سطحي surfactant، والماء الذي يعمل كمخفف للتركيز، وفي الوقت نفسه يعمل كحامل رخيص الثمن أثناء الرش عند التطبيق الحقلي. تحيط المادة المستحلبة بقطيرة المبيد والزيت وتحفظها في المُعلّق suspension، وبذلك تمنعها من التجمع والانفصال إلى طبقتين منفصلتين من الزيت والماء. وهذا المستحضر هو الأكثر شيوعاً من بين كل المستحضرات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,٢- المستحضرات الجافة Dry Formulations

إن تعبئة المستحضرات الجافة تكون أقل صعوبة من تعبئة المستحضرات السائلة. وتضم، على سبيل المثال، ما يلي:

٥,١١,٢,١- المساحيق القابلة للبلل Wettable Powders (WP)

تخلط المادة الفعالة للمبيد مع مواد حاملة خاملة، ثم تضاف مادة مبللة بعد ذلك للتقليل من الجذب بين السطوح المائية وجسيمات المسحوق. ويظل هذا المستحضر عالقاً في الماء عند الرج. وعند عملية الرش، تستقر المساحيق القابلة للبلل على الأسطح؛ وفي الغالب تكون لها فعالية باقية أطول.

٥,١١,٢,٢- المساحيق القابلة للانسياب مع الماء Wettable Powders (FWP) Flowable

يطلق عليها أيضاً المعلّقات المُركّزة أو المُركّزات القابلة للانتشار في الماء. وتتكون من جزيئات دقيقة جداً من المبيد الذي لا يذوب ولكنه ينتشر في الماء. وحجم الحبيبات صغير يتراوح بين ٢- ٣ ميكروميتر، وغالباً تحتوي المساحيق على ٤٠ % مواد صلبة بالوزن لكل وحدة حجمية من المحلول.

٥,١١,٢,٣- المعفرات Dusts

هي مواد مُجزّأة بدقة ويتراوح قطرها من ١ – ٤٠ ميكروميتر، وتستعمل كمواد حاملة خاملة وكمخففات للمبيد عندما يكون استعمال المبيد في الصورة الجافة هو الأمثل والضروري؛ وتحتوي على ١ - ١٠ % من المادة الفعالة. ويعيبها أنها تبتعد عن مكان التطبيق أثناء التعفير بسبب ميلها للانتثار drift بالرياح. وهناك العديد من المواد التي تستخدم كحاملات خاملة ومخففة مثل البروفيلايت prophyllite (سيليكات الألمونيوم المائية)، والتلك (سيليكات الماغنسيوم المائية)، ومواد عضوية مثل قشر ثمار الجوز. تطفو معفرات أخضر باريس (خلات النحاس الزرنيخية) على سطح الماء حيث تتغذى يرقات بعوض الـ *Anopheles*. وهناك معفرات خاصة للتطبيق المباشر على الحيوانات الأليفة، أو في صناديق الدجاج المعفرة، أو في أجولة معفرة للماشية لمكافحة الذباب الواخز والطفيليات الخارجية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,٢- المستحضرات الجافة Dry Formulations

إن تعبئة المستحضرات الجافة تكون أقل صعوبة من تعبئة المستحضرات السائلة. وتضم، على سبيل المثال، ما يلي:

٥,١١,٢,١- المساحيق القابلة للبلل Wettable Powders (WP)

تخلط المادة الفعالة للمبيد مع مواد حاملة خاملة، ثم تضاف مادة مبللة بعد ذلك للتقليل من الجذب بين السطوح المائية وجسيمات المسحوق. ويظل هذا المستحضر عالقاً في الماء عند الرج. وعند عملية الرش، تستقر المساحيق القابلة للبلل على الأسطح؛ وفي الغالب تكون لها فعالية باقية أطول.

٥,١١,٢,٢- المساحيق القابلة للانسياب مع الماء Wettable Powders (FWP) Flowable

يطلق عليها أيضاً المعلّقات المُركّزة أو المُركّزات القابلة للانتشار في الماء. وتتكون من جزيئات دقيقة جداً من المبيد الذي لا يذوب ولكنه ينتشر في الماء. وحجم الحبيبات صغير يتراوح بين ٢- ٣ ميكروميتر، وغالباً تحتوي المساحيق على ٤٠ % مواد صلبة بالوزن لكل وحدة حجمية من المحلول.

٥,١١,٢,٣- المعفرات Dusts

هي مواد مُجزّأة بدقة ويتراوح قطرها من ١ – ٤٠ ميكروميتر، وتستعمل كمواد حاملة خاملة وكمخففات للمبيد عندما يكون استعمال المبيد في الصورة الجافة هو الأمثل والضروري؛ وتحتوي على ١ - ١٠ % من المادة الفعالة. ويعيبها أنها تبتعد عن مكان التطبيق أثناء التعفير بسبب ميلها للانتثار drift بالرياح. وهناك العديد من المواد التي تستخدم كحاملات خاملة ومخففة مثل البروفيلايت prophyllite (سيليكات الألمونيوم المائية)، والتلك (سيليكات الماغنسيوم المائية)، ومواد عضوية مثل قشر ثمار الجوز. تطفو معفرات أخضر باريس (خلات النحاس الزرنيخية) على سطح الماء حيث تتغذى يرقات بعوض الـ *Anopheles*. وهناك معفرات خاصة للتطبيق المباشر على الحيوانات الأليفة، أو في صناديق الدجاج المعفرة، أو في أجولة معفرة للماشية لمكافحة الذباب الواخز والطفيليات الخارجية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,٢,٤- المحببات Granules

تشبه المعفرات، إلا أنها أكبر منها في الحجم، ولذا فهي تترسب بسرعة على الأرض أو تغوص في الماء أثناء التطبيق. يجب أن تمر الحبيبات من مناخل ذات ثقوب من ٤ – ٨٠ مش mesh، ويجب أن يقع ٩٠% من الحبيبات في هذا المدى. ووجود الجزيئات الأصغر من ذلك يعتبر عيباً في المستحضر يجب تلافيه لأنه سينتثر بفعل الرياح خلال التطبيق.

٥,١١,٢,٥- المحببات القابلة للانتشار والتفرق في الماء Dispersible Granules

تتكون من مواد مجزأة دقيقة جداً تتحول إلى محببات عن طريق الضغط خلال عمليات التجهيز والتركيب. وعند وضعها في الماء، تنتفخ الحبيبات وتتكسر إلى وحداتها الدقيقة الأساسية مرة أخرى.

٥,١١,٣- مستحضرات خاصة:

هناك مستحضرات أخرى ذات طبيعة خاصة، وتستخدم لأغراض خاصة بصرف النظرعن كونها جافة أو سائلة؛ ونذكر منها على سبيل المثال ما يلي:

٥,١١,٣,١- الطعوم السامة Toxic Baits

هي مستحضرات خاصة مجهزة لقتل بعض أنواع الحشرات في أو بالقرب من بيئاتها الطبيعية. وتتكون الطعوم من المبيد مضافاً إليه مادة تنجذب إليها الحشرة للتغذية مثل حبيبات أو شراب السكر وذلك عند مكافحة الذباب المنزلي، أو حبيبات الفستق عند مكافحة النمل والصراصير.

٥,١١,٣,٢- البلابيع (بلوعات) Boluses

تُحضّر بعض المبيدات في صورة حبوب كبيرة (بلابيع) لإدخالها إلى القناة الهضمية للماشية المصابة بيرقات الذباب المسبب للتدويد myiasis.

٥,١١,٣,٣- الدهانات Paints

يضاف المبيد مع الأصباغ ومواد الدهان للحوائط لمكافحة الحشرات المستريحة عليها كالبعوض والذباب المنزلي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,٣,٤- العجائن Pastes

تشبه المساحيق القابلة للبلل ولكن في صورة مستحضرات ثقيلة القوام.

٥,١١,٣,٥- المدخنات أو المبخرات Fumigants

تكون داخل اسطوانة أو في صورة أقراص أو كبسولات يتولد منها غاز.

٥,١١,٣,٦- المواد المُضبَّبة Fogging Materials

هي عبارة عن قطرات دقيقة من المبيد في مذيب مناسب، حيث يُعـرَّض المبيـد لسطح ساخن فيتبخر المبيد ليقابل الهواء البارد ليعاود تكثفه في شكل قطيرات متناهيـة الصغر.

٥,١١,٣,٧- الإيروسولات Aerosols

من أكثر المستحضرات انتشاراً خاصة بعد الحرب العالمية الثانية، وهي محاليـل للمادة الفعالة من المبيد في المذيب المناسب بالإضافة إلـى المـادة الغازيـة الحاملـة propellant التي تكون ذائبة في محلول المبيد، أو موجودة تحت ضـغط مـع ناشـر الإيروسول. ويتحدد نظام خروج المحلول وحجم الجزيئات تبعاً لتـصميم البـشبوري المستخدم وكذلك الضغط داخل العبوة. ويتحدد هذا طبقاً لمواصفات الغاز داخل العبوة، وكلها تخضع لقوانين دولية ومحلية خاصة مع الغاز الحامل؛ فكثير من الدول أوقفـت استخدام المركبات الفلوروهيدروكربونية بعد ما ثبت أنها ساهمت فـي تـدمير طبقـة الأوزون في الجو، وهو ما اصطلح على تسميته بثقب الأوزون. تظل الإيروسـولات معلقة في الهواء عند رشها، وتستخدم بشكل خاص خارج المنـازل ضـد البعـوض والحشرات الأخرى الطائرة، وداخل المنازل لمكافحة البعوض والهـاموش والـذباب المنزلي.

٥,١١,٣,٨- المستحضرات البطيئة الانطلاق البلاستيكية

هي تمثل اتجاهاً جديداً في عالم المستحضرات، والغرض منها هو الـتحكم فـي معدل انطلاق المادة السامة في الوقت المناسب لكي يحقق المبيد الفعل الـسام، حيـث ينطلق المبيد ببطء من الكبسولة. وهي تستعمل في البيئات التي يصعب الوصول إليهـا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للمكافحة. ويتكون المستحضر من كمية صغيرة جداً من المادة الفعالة محاطة بغلاف من مادة مغلفة. وهناك عاملان يؤخذان في الاعتبار عند اختيار المادة المغلفة وهما: (١) الخمول الكيميائي تجاه المادة الفعالة، (٢) وقابلية المادة للذوبان أو التفكك بمعدل معين مُتحكّم فيه عند تعرضها لفعل بعض العوامل البيئية مثل الرطوبة أو الكائنات الدقيقة في التربة. ويختلف قطر الكبسولة من مللي ميكرونات قليلة وحتى ٠,٣ سم أو أكبر، وتركيز المادة الفعالة داخل الكبسولة يتراوح من أقل من ١ % إلى ١٠٠ %.

من الممكن أن تجهز المبيدات مع مادة أساس base (المادة الحاملة) مثل المصيص أو الجبس الجاف (plaster of Paris) لمكافحة يرقات الذباب الأسود في المجاري المائية، أو تجهز مع مذيب عضوي في كبسولة جيلاتينية قابلة للذوبان في الماء لمكافحة يرقات البعوض في بعض البيئات مثل أهوار lagoons أكسدة المجاري أو المستنقعات ذات القيعان كثيفة النباتات. من ناحية أخرى، تجهز المبيدات في كبسولات ميكروسكوبية بلاستيكية أو بوليمرات بروتينية، وهذه التقنية تدوم طويلاً وتزيد من الفترة الفعالة للمبيد ذو السمية المنخفضة للثدييات؛ وتطبق على الأسطح المفضلة لتماس الناقل معها.

إن مزج المبيد مع مادة أساس راتنجية بلاستيكية، كمادة حاملة خاملة، ينتج عنه انطلاقه ببطء لفترة زمنية طويلة. وقد اختبر دمج الراتنج كحبيبات تعطى مع الغذاء لمكافحة الطفيليات المعوية في الدواب، أو تعطى كبلابيع (بلوعات) boluses تُدخل إلى القناة الهضمية للمجترات لتجعل برازها ساماً ليرقات الذباب المسبب للتدويد. توجد أيضاً أطواق collars بلاستيكية أو بطاقات الأذن ear tags التي تبطئ من انطلاق بخار المبيد لمكافحة الطفيليات الخارجية للحيوانات المنزلية والدواب.

٥,١١,٣,٩- الكريمات والغسولات والشامبو والصابون

Soaps, Shampoo, Lotions &Creams

تخلط مع المبيدات لمكافحة الطفيليات الخارجية التي تصيب الإنسان والحيوانات الأليفة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١١,٣,١٠- القوالب المعدنية Mineral Blocks

يضاف المبيد إلى القوالب المعدنية حيث تلعقه الماشية. والمبيد قد يكون جهازياً لجعل البراز غير مناسب لتطور الذباب المتوالد في الروث، أو لمكافحة الطفيليات الخارجية.

٥,١٢- أجهزة تطبيق المبيدات الحشرية

لقد صُمِّمت العديد من الأجهزة لتطبيق العديد من مستحضرات المبيدات الحشرية. ويعتمد اختيار الآلة المناسبة لتطبيق المبيد على الهدف من برنامج المكافحة، تماماً كما هو الحال في اختيار المستحضر المناسب. ولكننا هنا سنركز فقط على الأجهزة التي تناسب تطبيق المبيدات على الحشرات ذات الأهمية الطبية. يتركب جهاز التطبيق عادةً من آلة يسهل حملها وتشغيلها بشخص واحد، وهي غالباً ما تكون ضرورية في الأماكن البعيدة والتي يصعب الوصول إليها. والجهاز الأكثر استعمالاً هو الرشاشة اليدوية، وهو غالباً الجهاز الوحيد المستعمل في الدول النامية. ومن هذه الرشاشات، هناك الرشاشة ذات الضغط الثابت (شكل ٤٩ أ)، حيث تكون مزودة بمقياس الضغط (مانوميتر)، وتعبأ بسائل الرش ويتم تشغيل المضخة إلى ضغط يصل إلى ٨- ١٠ كجم / سم^{٢}. ومن مميزاتها عدم الحاجة إلى تشغيل المضخة أثناء الرش. ومن عيوبها عدم انتظام معدل تصريف سائل الرش، حيث أنه يتناقص مع استمرار التشغيل، مما يترتب عليه عدم تجانس الرش. هناك أيضاً الرشاشة الظهرية (شكل ٤٩ ب)، وهي ذات ميزة في سرعة التشغيل وانتظام ضخ السائل، مما يحقق تغطية أفضل للأسطح المرشوشة. ومن عيوبها أنها مجهدة لحاملها لأنه يتحرك بها ويوجه الرش. كذلك هناك الرشاشة المنزلية اليدوية (شكل ٤٩ جـ) والتي تستعمل لمكافحة الآفات الحشرية المنزلية.

والآلات التي تعمل بالمحرك هي الأكثر تميزاً إذا كان المطلوب هو تغطية مساحات كبيرة بالمبيد. ومن أمثلتها اللافحات الهوائية (شكل ٥٠)، ويعتمد تصميمها على استعمال تيار هواء قوي يتولد من مروحة قوية لحمل سائل المبيد المخفف بالماء والذي ينساب للخارج من فتحة ضيقة، أو من مجموعة بشابير تحت ضغط عالٍ، أو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

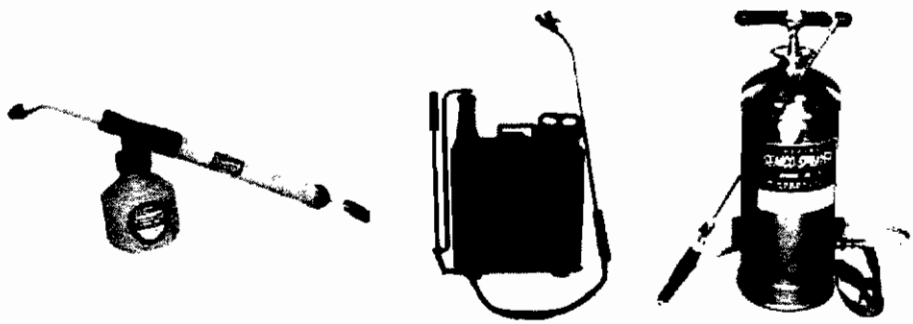
من أقراص مسننة دوارة. يتم توجيه هذا التيار بما يحمل من رذاذ المبيد للمرور من خلال شبكة تعمل على زيادة تفتت قطيراته، ومن شدة اندفاعه يلفح الأشجار العالية. من مميزاتها تغطية مساحات كبيرة بحجم قليل من السائل في وقت قصير، مع سهولة التشغيل والتطبيق في المساحات الكبيرة. ومن عيوبها أنها تحتاج إلى استقرار الأحوال الجوية حتى لا تؤدي الرياح الشديدة إلى شرد المبيد. أيضاً تعيق المسافات الضيقة بين الأشجار من استخدامها، كما أنها تحتاج إلى دقة في حساب التركيز حتى لا تضر التراكيز العالية الأشجار. تصلح اللافحات الهوائية في مكافحة ذباب تسي تسي، حيث تميل معظم أنواع هذا الذباب إلى الإستقرار على الأشجار تحت مستوى أربعة أمتار.

هناك أيضاً الرشاشات الهيدروليكية والتي يندفع سائل الرش منها تحت ضغط هيدروليكي قوي من بشبوري كبير يعرف بالقاذف اليدوي. وتقسم الرشاشات الهيدروليكية إلى رشاشات ذات ضغطٍ منخفض (٣٠- ٦٠ رطل / بوصة مربعة)، ورشاشات ذات ضغطٍ عالي (عدة مئات من الأرطال / بوصة مربعة). وتحمل الرشاشات الهيدروليكية على جرار(شكل ٥١ أ) أو مقطورة (شاحنة) (شكل ٥١ ب). من مميزات الرشاشات الهيدروليكية ذات الضغط المنخفض خفة الوزن ورخص ثمنها وتغطية مساحة كبيرة في وقت قصير. أما عيوبها فهي ضعف اندفاع السائل نتيجةً لاستخدام الضغط المنخفض. تتميز الرشاشات الهيدروليكية ذات الضغط المرتفع بقوة اندفاع وتغلغل السائل الذي يصل إلى القمم العالية للأشجار والسعة الكبيرة لها، حيث يصل حجم سائل الرش المعبأ فيها إلى ٢٢٠٠ لتر. أما عيوبها، فهي ثقل وزنها وارتفاع ثمنها.

يعتمد استعمال السيارات أثناء التطبيق على نوع التضاريس ومساحة المنطقة المطلوب تغطيتها بالمبيد. فبالنسبة للبيئات الأرضية، تستخدم العربات المناسبة كالدراجات، والدراجات البخارية، والشاحنات الخفيفة. وبالنسبة للبيئات المستنقعية، فمن الضروري استعمال عربة بأربع عجلات أو عربة مزودة بشاحنة خفيفة. وفي المياه، تستعمل القوارب المناسبة ذات الدفع المروحي. وإذا كانت المياه ضحلة جداً

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وبها غطاء نباتي، فالأنسب هو استعمال قارب صغير ضحل القاع ومـــزود بمروحـــة هوائية.



(أ) (ب) (جـ)

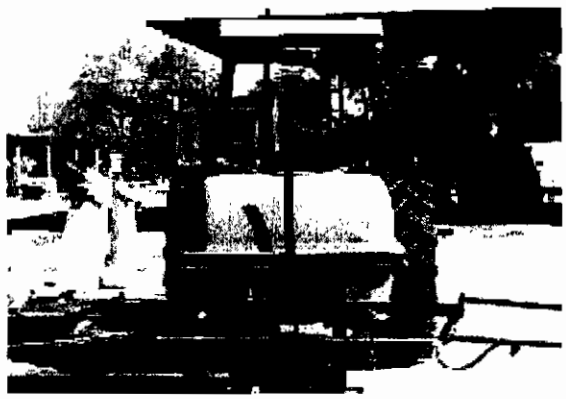
شكل ٤٩: رشاشات المبيدات الحشرية. (أ) رشاشة الضغط الثابت. (ب) الرشاشة الظهرية. (جـ) الرشاشة المنزلية اليدوية.

شكل ٥٠: لافحة هوائية مستخدمة في الرش.

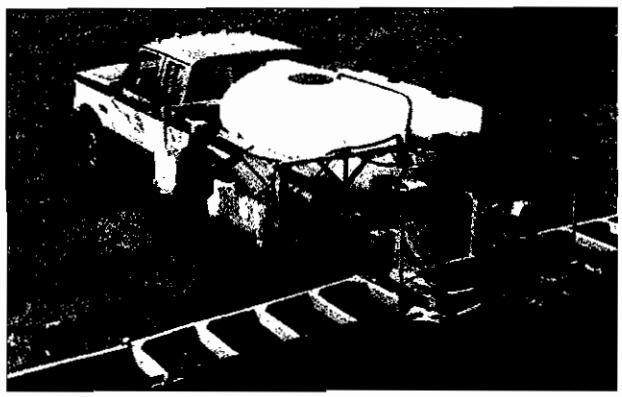
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تستعمل الطائرات الصغيرة ذات الأجنحة الثابتة (شكل ٥٢ أ) والطائرات المروحية (شكل ٥٢ ب) في تغطية البيئات الأرضية، خاصة البيئات الغدقة التي يصعب الوصول إليها بالرشاشات الأرضية، وكذلك البيئات المائية بالمبيدات الحشرية. ومن مميزات الرش الجوي دقة التطبيق وتغطية مساحات كبيرة بالمبيد الحشري في وقت قصير. وأحد معوقاته هو صعوبة المناورة بالطائرة في المناطق التي تكثر بها العوائق العالية كأبراج الضغط العالي والأشجار العالية التي تعمل كمصدات للرياح، وقد يتطلب الأمر في هذه الحالة إعادة التطبيق، وبالتالي المزيد من المبيد. والتطبيق بطريقة الرش المتناهي في الحجم (ULV)، لمكافحة الناقلات الطائرة، يغير من هذا الوضع جاعلاً عودة الطيار إلى القاعدة تكون للتزود بالوقود فقط وليس للتزود بالمبيد. يتكون الـ ULV من قطرات إيروسولية دقيقة منتظمة ومنتشرة بكميات صغيرة من الطائرة في صفوف للأسفل، لدرجة أن الطيار قد يجد صعوبة في ملاحظة المنطقة المرشوشة أثناء التغطية بالمبيد. وحجم قطرة المبيد التي تغادر الطائرة (١٥٠– ٢٠٠ ميكرون) تكون أكبر من تلك التي تغادر الرشاشات الأرضية، وذلك لتعويض الإختزال في حجمها نتيجة للتبخر أثناء هبوطها. فإذا كانت القطرات صغيرة جداً، فإنها لا تستقر بسرعة بل تبقى معلقة في الهواء وتندفع بعيداً عن المساحة المستهدفة. يعتبر المبيد الحشري الأقل تطايراً وذو وزن نوعي عالي هو الأكثر ملائمة للرش الجوي بطريقة الـ ULV. وتطبيق الـ ULV يكون جيداً وفعالاً في الظروف التي تكون فيها الرياح ضعيفة جداً، حيث أن الهواء الشديد يسبب مشاكل شديدة متمثلة في التغطية الفقيرة بالمبيد وانتشاره بالرياح. و يترك الـ ULV مستويات منخفضة من بقايا المبيد على السطح، ومن ثم فهو ذو أثر باق قصير.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(أ)



(ب)

شكل ٥١: (أ) رشاشة هيدروليكية محمولة على جرار، (ب) وأخرى محمولة على شاحنة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

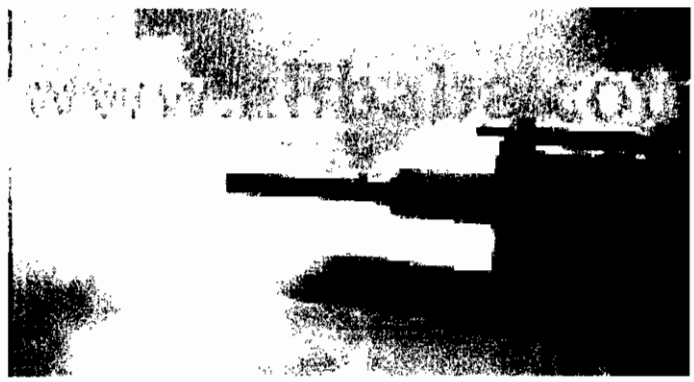
(أ) (ب)

شكل ٥٢: الطائرات المستخدمة في الرش. (أ) الطائرة ذات الجناح الثابت، (ب) الطائرة المروحية.

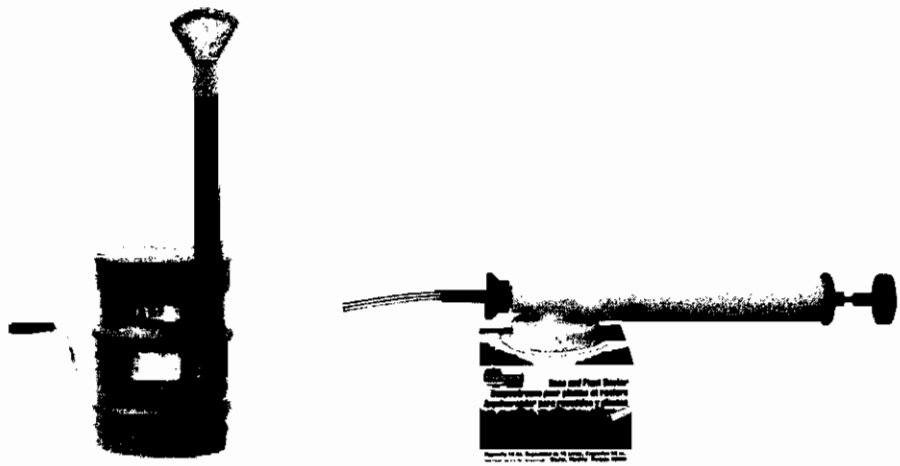
هناك أجهزة مصممة لتطبيق الإيروسولات ذات القطيرات الدقيقة جداً لمكافحة الحشرات الطائرة ذات الأهمية الطبية. فللإستخدام داخل المنازل لمكافحة البعوض والهاموش والذباب المنزلي، تتوفر الإيروسولات في شكل علب أو أسطوانات مضغوطة، حيث تدفع المادة الغازية propellant المضغوطة كل من المبيد والمذيب من خلال فتحة صغيرة بالعلبة فيتفتت محلول المبيد إلى قطيرات دقيقة جداً. وللإستخدام خارج المنازل، يُستخدم ناشر الإيروسول الشائع، والذي يعرف بالمضبب الحراري thermal fogger، وهو جهاز يعمل على تسخين زيت الديزل إلى نقطة البخار لكي يتم إطلاقه مع المبيد، عن طريق مروحة، على هيئة سحابة ضبابية أو دخانية مكونة من قطرات دقيقة جداً من المبيد والزيت تتكثف عند ملامستها للهواء البارد. وهناك أيضاً المضبب البارد cold fogger، والذي يطلق أتوماتيكياً قطرات صغيرة جداً من المبيد. تتميز مضببات الإيروسول بأن قطيراتها خفيفة (شكل ٥٣)، حيث تصل إلى الآفة في أماكن يصعب الوصول إليها بوسائل التطبيق الأخرى. ومن عيوبها أن المتبقيات على أسطح الحيز المضبب تكون ضئيلة جداً، لذا تنعدم فعالية المبيد بعد التطبيق بفترة وجيزة، كما يسهل انجراف القطيرات بواسطة الرياح. تستخدم مضببات الإيروسولات في الأماكن المفتوحة كشوارع المدن والحقول لمكافحة البعوض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تطبق مساحيق المبيدات بواسطة العفارات، حيث تعمل العفارة على نفخ الحبيبات الدقيقة من مسحوق المبيد إلى السطح المراد تعفيره. وتتركب العفارة من خزان لوضع المسحوق ومجهز لإمراره بمعدل ثابت مع تيارهواء يتم توليده من مكبس (شكل ٥٤ أ)، أو مروحة (شكل ٥٤ ب) يتم تشغيلها يدوياً أو آلياً. وتستعمل العفارة في مكافحة البراغيث، والحشرات الزاحفة في المنازل، والطفيليات الخارجية، والآفات في حظائر الدواجن.



شكل ٥٣: مضبب إيروسول.



(ب)　　(أ)

شكل ٥٤: عفارات مساحيق المبيدات. (أ) العفارة ذات المكبس، (ب) العفارة ذات المروحة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,١٣- قياس سمية المبيد

يُعبّر عن سمية المبيد غالباً بالجرعة المميتة للنصف (LD_{50})، وهي الجرعة التي تقتل ٥٠% من العشيرة المعاملة، معبراً عنها ملجم (مبيد) / جم (وزن الحشرة المعاملة). والنسبة التي ماتت نتيجةً للمعاملة هي الأفراد الحساسة، أما النسبة الباقية فهي الأقل حساسية؛ وبالتالي تحتاج إلى جرعات أكبر. ومن الناحية النظرية، تتبع العلاقة بين تركيز المبيد الحشري والنسبة المئوية للوفيات في العشيرة ذات التوزيع الاعتباطي منحنى التوزيع (التكراري) الطبيعي normal distribution (frequency) curve. ويشبه هذا المنحنى الجرس، فله نهاية عظمى في منتصفه، ثم يقترب من جانبي هذه النهاية بشكلٍ متساوٍ من الجانبين. ومن الناحية العملية، عند محاولة رسم العلاقة بين تركيز المبيد والنسبة المئوية للوفيات نحصل في النهاية على المنحنى التكراري المتجمع cumulative frequency curve؛ وهو ما يطلق عليه بالمنحنى السيجمويد (sigmoid). ومن المعروف أن درجة استجابة الحشرات للمبيد تتناسب طردياً مع لوغاريتم تركيز المبيد، وليس مع التركيز نفسه تبعاً لقانون ويبر- فخنر Weber-Fechner الذي أشار إلى أن مستوى حساسية الجهاز العصبي يرتبط بلوغاريتم المؤثر stimulus. وعند رسم العلاقة بين لوغاريتم التركيز والنسبة المئوية للوفاة، نجري ارتداداً regression للمنحنى الشبيه بحرف *S* وتحويله إلى خط مستقيم؛ وذلك لأن التغير على مقياس لوغاريتمي يكون أبطأ من المقياس العادي حيث أن زيادة التركيز من ١٠ إلى ١٠٠ يؤدي إلى مضاعفة لوغاريتم التركيز فقط. يُطلق على الخط المستقيم الناتج بمنحنى السمية toxicity curve، ومنه يمكن استخراج قيمة LD_{50}. وتعتمد قيمة LD_{50} على طريقة تطبيق المبيد، وبصفة عامة يتم تطبيق المبيد بطريقتين هما التطبيق الموضعي topical application على سطح الجلد، أو إدخال المبيد مع الغذاء oral administration.

٦- مبيدات الأكاروسات Acaricides

تنقسم إلى مبيدات أكاروسية متخصصة تعمل على الأكاروسات فقط، ومبيدات تعمل على كل من الأكاروسات والحشرات (مبيدات أكاروسية - حشرية):

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦,١- مبيدات أكاروسية متخصصة: وهذه تضم المجموعات الآتية:

٦,١,١- المشتقات ثنائية الفينايل المهلجنة Halogenated Diphenyl Derivatives

هي مركبات هيدروكربونية مهلجنة ثنائية الفينايل، وتماثل إلى حد كبير التركيب الكيميائي للـ DDT. وتتميز بفعاليتها العالية ضد الأكاروسات وانخفاض فعاليتها ضد الحشرات، وتعمل بالملامسة contact؛ وتؤثر على الجهاز العصبي للأكاروسات. وتضم، على سبيل المثال، الدايكوفول Dicofol، والدايمايت Dimite، والكلوروبنزايت Chlorobenzite، والكلوروبايروباليت Chloropyropylate.

٦,١,٢- مشتقات السلفونيت والسلفون Sulfonate and Sulfone Derivatives

هي مجموعة من المركبات ثنائية الفينايل المرتبطة بالكبريت ، وهي عالية الفعالية ضد الأكاروسات (خاصة طور البيضة) وقليلة الفعالية ضد الحشرات. وتشمل، على سبيل المثال ، التتراسول Tetrasul، والتترادايفون Tetradifon، والكلوروبنزيدار Chlorobensidar، والسلفينون Sulphenone.

٦,١,٣- مشتقات القصدير العضوية Organotin Derivatives

تضم، على سبيل المثال، السايهكساتين Cyhexatin، والفينبيوتاتاين Fenbutatine، والأزوسيكلوتين Azocyclotin.

٦,١,٤- مركبات منوعة Miscellaneous

تضم، على سبيل المثال، الداي إينيكلور Dienechlor، والبنزوميت Benzomate، والنيوتران Neotran.

٦,٢- مبيدات أكاروسية- حشرية Insecticides-Acaricides

هي مجموعة من المركبات المكتشفة كمبيدات أكاروسية أو مبيدات حشرية، ثم تبين أنها تؤثر على الآفة الأخرى. ومن أمثلتها الأميتراز Amitraz، وبنزوات البنزيل Benzyl benzoate الذي يستخدم ضد الطفيليات الخارجية كالقمل والحلم الجربي، والفورميثانيت Formetanate الذي يستخدم ضد ثنائيات الأجنحة، والكلورودايميفورم Chlorodimeform، والداي أوكساثيون Dioxathion.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٧- منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية

ظهر في أواخر القرن الماضي مجموعة من المركبات الحديثة التي تتميز بالتخصص النوعي qualitative specificity، حيث أنها تتداخل مع بعض النظم الفسيولوجية في الحشرة؛ والتي تتميز بها مفصليات الأرجل دون غيرها من الحيوانات. وتسمى هذه المجموعة (١) بمنظمات النمو الحشرية insect growth regulators أو مشابهات هرمون الشباب juvenoids، (٢) ومثبطات التطور الحشرية insect development inhibitors أو مثبطات تخليق الكيتين chitin synthesis inhibitors. وتتميز هذه المجموعة من المركبات بنشاطها السمي البطئ وعدم قدرتها على إحداث الفعل السمي الفوري. ويعني الفعل السمي البطئ أن التطبيق المثالي لهذه المركبات يحتاج إلى فترة طويلة بين المعاملة والتقييم. وحتى عهد قريب كانت الطرق القياسية للمبيدات الحشرية، في معظم شركات المبيدات، مُصمَّمة أساساً لدراسة التأثير على المدى القصير بحيث لا تزيد فترة التقييم عن ثلاثة أيام. وقد اتضح الآن أن هذه الفترة قصيرة لإظهار فعل العديد من منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية. وغالباً ما تكون منظمات النمو ومثبطات التطور الحشرية فعالة ضد طور معين أو على عدة أطوار خلال فترة حياة الحشرة.

تنقسم مشابهات هرمون الشباب إلى ثمان مجموعات وفقاً لتركيبها الكيميائي وهي: JHA، JHB، JHC، JHD، JHE، JHF، JHG، JHH. وتمتاز مجموعة JHH بنشاطها البيولوجي العالي، وقد دُرس مستوى نشاطها وسميتها، خاصة المركب JH1 والذي يعتبر المركب الوحيد الذي صرحت هيئة البيئة الأمريكية باستخدامه ضد البعوض في المياه. ومن أمثلة مشابهات هرمون الشباب الأكثر استعمالاً: الميثوبرين methoprene (altosid)، والهيدروبرين Hydroprene (Altozar)، والترايبين Tripene، والكينوبرين kinoprene.

وقد لوحظ أن مؤازرات المبيدات كالسيسامكس والبيرونيل بيوتوكسيد تعمل على زيادة فاعلية مشابهات هرمون الشباب، حيث تُوقف عمل الإنزيمات النازعة للسمية. ومع ذلك فقد يحدث أحياناً تأثير تضادي antagonistic. ومن الملاحظ أن معظم هذه المؤازرات لا تتشابه في تركيبها مع مشابهات هرمون الشباب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تؤدي المعاملة بهرمون السيكروبيا *Cecropia* المخلق إلى تكوين حالة وسطية بين العذراء والحشرة اليافعة في الذباب عند حقن الطور اليرقي الأخير به، أو عند المعاملة الموضعية لعذارى ذبابة اللحم *Sarcophaga bullata*. كما وُجد أيضاً أن معاملة طور ما قبل العذراء أو طور العذراء حديثة التكوين للذباب المنزلي بالمركب ١٩ يُظهر حالة وسطية بين العدراء والحشرة اليافعة. ولوحظ أن الجرعة المقدرة بحوالي ٠,١ جزء فى المليون من المركب ١٩ تثبط خروج الحشرة اليافعة لبعوضة الحمى الصفراء *Aedes aegypti*، بينما تؤدي المعاملة بجرعة قدرها ١,٠ جزء في المليون إلى توقف تكوين العذارى في نفس النوع من البعوض.

يمكن الحصول على توقف كامل للقدرة التناسلية باستخدام جرعات منخفضة من مشابهات هرمون الشباب عند تطبيقها خلال فترة تكشف (تمييز) differentiation الخلايا الطلائية الحويصلية للخلية البيضية follicular epithelium oocyte، وذلك قبل انسلاخ الحشرة اليافعة في معظم الحشرات. وقد يحدث العقم في الذكور أحياناً بالرغم من عدم التأثير الواضح لمستوى الجرعة من مشابهات هرمون الشباب على مستوى العقم في الذكور. وقد تُحدِث التاثيرات المورفولوجية الداخلية والخارجية ايضا خللا واضحاً في عملية التزاوج، وغيرها من الوظائف التناسلية الأخرى بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. وأفضل مثال على ذلك هو عدم قدرة ذكور ثنائيات الأجنحة على التزاوج نتيجةً للمعاملة بمشابهات هرمون الشباب. وقد يؤدي انخفاض فترة حياة الحشرة اليافعة إلى نقص الكفاءة التناسلية.

من المعروف أنه إذا حدث خلل في أي من العمليات المعقدة أثناء الانسلاخ تموت الحشرة. وعليه، فإن استخدام مثبطات تخليق الكيتين يسبب موت الحشرة في النهاية. وهذه المركبات على عكس منظمات النمو الحشرية، فهي لا تنظم العمليات الحيوية وإنما تثبطها، مثل التداخل في عملية ترسيب الكيتين. ومن ثم، فإن جميع الأطوار الحشرية تكون حساسة لهذه المركبات أثناء تكوين الجُليد. وقد اكتشفت هذه المركبات كمبيدات لليرقات عن طريق الفم، وبعد مزيد من الدراسات لوحظ امتداد نشاطها كمبيدات بالملامسة على اليرقات كما أنها تمنع فقس البيض. ومن أهم تلك المركبات: الدايفلوبنزيورون diflubenzuron (الديميلين dimilin)، والترايفلوميورون triflumuron

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(Bay Sir 8514)، والكلورفلوازيـــورون chlorfluazuron (IKI)، والتفلوبنزيـــورون teflobenzuron (CME 134)، والبنزويل فينيـل يوريـا benzoyl phenyl urea (XRD 473)، والفلوفينوكسيورون flufenoxuron (Cascade). واستعملت هذه المركبات فـي مصر مخلوطة مع المبيدات العضوية المخلقة مثل المبيـدات الفوسـفورية العـضوية والكرباماتية. وتتميز هذه المركبات ببطء تأثيرها ويكون أثرها الباقي علـى النباتـات ثابتاً نسبياً.

تم تقييم مركب الفينيل ثيويوريا phenylthiourea كمبيد حشري لمكافحة البعـوض ويرقات الذباب المنزلي، وقد تسبب في إطالة فترة العمر اليرقي للبعوض، حيث وُجـد أن يرقات البعوض تعاني من نقص الميلانـين. يعمـل الإنـزيم النـازع لمجموعـة الكربوكسيل DOPA - decarboxylase علـى تحويـل الـ DOPA إلـى دوبـامين dopamine والذي يؤدي في النهاية إلى تكوين الكوينونات المدبوغة tanned quinones. ومن أمثلة مثبطات هـذا الإنـزيم مركـب -2-hydrazino-2-(3,4-dihydroxy phenyl) methyl-propionic acid، والذي يمنع تصلب الغلاف العذري لذباب الإسطبلات عنـد تطبيقه بتركيز ٥ ميكروجرام / عذراء، ويؤدي في النهاية إلى حدوث الموت.

أظهرت الدراسات ان العديد من المبيدات الفطرية من مجموعة dithiocarbamates ذات تأثير معنوي في منع انسلاخ الحشرات. على سبيل المثال، يؤدي مركـب ziram بتركيز يتراوح من ٥- ١٠ جزء فى المليون إلى تأخير تكوين العذارى فـي يرقـات البعوض. ولم تعرف بعد آلية إحداث مثل هذا التأثير.

ومن الجدير بالذكر أنه قد لوحظ أن الحيوانات التي تعيش في ظـروف التـزاحم تحد من أعدادها من خلال إنتاج مواد سامة. وقد لوحظ هذا فـي يرقـات البعـوض والهاموش، وقد درست طبيعة هذه المواد من أجل إمكانية تطبيقها.

٨- السلالات الحيوانية المقاومة لهجمة مفصليات الأرجل

إن إنتاج سلالات نباتية مقاومة لهجمة مفصليات الأرجل والممرضات النباتية هي من الأمور المعروفة. غير أن هناك استغلال ضئيل للتقنيات المماثلة لإنتاج سـلالات حيوانية مقاومة لهجمة مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية والبيطرية. هناك نوعان

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من المقاومة لهجمة مفصليات الأرجل للحيوان: (١) المقاومة السلوكية والتي عن طريقها تحمي الطيور المستريحة نفسها من البعوض، أو سلوك النظافة لتقليل أعداد الطفيليات الخارجية كالقمل، (٢) والمقاومة الفسيولوجية والتي تعمل فيها عوامل خلوية أو كيميائية في الدم على إعاقة تطور الطفيليات على العائل. والعملية الأخيرة هي التي تستغل في انتخاب ماشية مقاومة لهجمة مفصليات الأرجل في استراليا وأماكن أخرى. على سبيل المثال، تم تربية سلالات من الماشية مقاومة للقراد *Boophilus microplus*، وسلالات من الأغنام مقاومة لبرغش الضأن *Melanophagus ovinus*، وسلالات من الأرانب مستحثة مناعياً بمستضدات البعوض وتعمل على زيادة معدلات الموت في بعوض *Anopheles*.

٩- المكافحة الوراثية Genetic Control

٩,١- تقنية الذكور العقيمة Sterile-Male Technique

لقد طُبقت الطرق الوراثية في مكافحة الحشرات في الحقل بنجاح، ولكن في معظم الحالات مازالت تلك الطرق تحت التطوير. وأول التطبيقات الوراثية هي إبادة ذبابة العالم الحديث الحلزونية *Cochliomyia hominivorax*. في هذا البرنامج تم تعقيم الذكور بتعرضها لأشعة جاما وإطلاقها بنسب تفوق نسب الذكور الطبيعية غير المشعة الموجودة في العشيرة المحلية لعدة أجيال لكي تتنافس مع الذكور الطبيعية، مما يؤدي إلى انخفاض القدرة التناسلية لأعداد الحشرات الموجودة في الطبيعة اعتماداً على نسبة الذكور العقيمة التي أطلقت. فإذا كانت النسبة ١:١ (ذكور عقيمة: ذكور طبيعية) وللحشرات العقيمة قدرة تنافسية كاملة، انخفضت القدرة التناسلية للحشرات الموجودة في الطبيعة بنسبة ٥٠%. وإذا كانت النسبة ٩: ١، انخفضت القدرة التناسلية للحشرات في الطبيعة بنسبة ٩٠%. وقد استخدمت تلك التقنية بنجاح في جزيرة كوراساو، وساعد على نجاحها أن الأنثى تتزاوج مرة واحدة monogamous. وتسمى هذه التقنية بتقنية إطلاق الذكور العقيمة sterile-male technique. وقد شجع نجاح تلك التجربة أن تم تطبيقها على العديد من الآفات الحشرية الأخرى متضمنة الآفات الطبية والبيطرية. على سبيل المثال، تم تطبيقها في مصر ضد بعوض *Culex*، *Anopheles*،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ذبابة السَروْء *Chrysomya*، ذبابة اللحم *Sarcophaga*. وقد تضمنت تلك الدراسات نماذج للعشائر المراد مكافحتها لتحديد نسبة الذكور العقيمة المطلوب إطلاقها، والتغيرات الوراثية لتطوير سلالات تنتج ذكوراً باستمرار وسلالات بها عوامل عقم سيتوبلازمي.

ويرجع سبب العقم في الذكور العقيمة إلى وجود الطفرة المميتة السائدة dominant lethal mutation، وهي عبارة عن تغيرات أو تحورات نووية تؤدي إلى موت الزيجوت أو اللاقحة zygote؛ أي أن هذه الطفرات تحدث في الخلية المنتشة germ cell التي تتحد مع الخلية المنتشة الأخرى في عملية الإخصاب. وعموماً، فإن هذه الطفرات لا تمنع نضج الخلية المتأثرة وتحولها إلى مشيج gamete، كما أنها لا تمنع الأمشاج من أن تكون الزيجوت، ولكنها تعمل على وقف نمو الزيجوت حتى مرحلة النضج – اي أن الطفرات المميتة السائدة لا تكون قاتلة للخلايا المعاملة، ولكنها مميتة للزيجوت بعد تكوينه. وغالباً ما يحدث الموت قبل طور البلاستوديرم، واثناء مراحل التفلج cleavage الأولى. وقد اتفق جميع الباحثين على أن سيادة الطفرة المميتة ترجع إلى حدوث كسر في الكروموسوم وفشل هذا الكروموسوم في الإلتحام. من ناحية اخرى، يتسبب التعقيم بالإشعاع في خمول الحيوانات المنوية sperm inactivation، أو توقف إنتاجها aspermia.

٩,٢- العقم مقابل المنافسة بين الأمشاج

Sterility Versus Competition Among Gametes

لفهم كيفية هذه الطريقة، يجب ايضاح التداخل الممكن بينها وبين طريقة تعقيم الذكور. فالذكور العقيمة هي التي تنتج حيوانات منوية خاملة أو لا تنتجها على الإطلاق. وللحصول على عقم مؤثر، فإنه من الضروري دائماً قتل الخلايا المنتشة الأولية primary germ cells حتى تظل الذكور، بعد تعرضها للإشعاع، غير قادرة على إنتاج حيوانات منوية طبيعية جديدة. وعليه، فإن التنافس بين الذكور سيكون بين الذكور الخصبة والذكور العقيمة التي يتم إطلاقها. وتقل كفاءة هذه التقنية كثيراً إذا كانت الأنثى تتزاوج أكثر من مرة polygamous، حيث أن التزاوج المتضاعف يمدها بكميات زائدة من الحيوانات المنوية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في العديد من آليات المكافحة الوراثية الأخرى، يتم إدخال طفرة ضارة إلى العشيرة الطبيعية بواسطة حيوان منوي يستطيع إخصاب البيضة. وفي هذه الحالة تحدث منافسة على البيض بين الحيوانات المنوية الطبيعية والحيوانات المنوية الحاملة للطفرات الضارة. وفاعلية هذه التقنيات لا تعتمد على عدد مرات التزاوج. وعليه، فإن تنبؤات هذه النماذج تصلح في حالة حدوث التزاوج المتضاعف وعندما يكون هناك تنافساً بين حيوانات منوية مطفرة وحيوانات منوية طبيعية، بدلاً من المنافسة بين الذكور العقيمة والطبيعية.

بسبب حدوث التزاوج المتضاعف في الغالب والمشاكل المرتبطة بتعرض كل فرد يتم إطلاقه للإشعاع، كما في تقنية إطلاق الذكور العقيمة، تم اختبار طرق أخرى للمكافحة الوراثية. وقد قام واضعوا النظريات والباحثون بمعرفة متطلبات عزل الطفرة والتي تكون ضارة عند خلطها مع عشيرة الآفة وتكون في نفس الوقت حيوية لكي يتم تناميها بأعداد كبيرة. والأقسام الآتية هي أمثلة للطرق البديلة المقترحة للمكافحة الوراثية للآفات.

٩,٢,١- الموت المشروط Conditional Lethals

هو أليل allele مميت عند تهيئة ظرف بيئي معين (طفرة مميتة مشروطة)، لذا يقال أنه موت مشروط، وهذه الطفرة حساسة للحرارة، ويسبب الدليل الطفري الموت عند التجربة تحت ظروف حرارية معينة. ويتضح ارتفاع عدد من حاملات الطفرات المميتة المشروطة السائدة بواسطة التحكم في بعض المعايير الحرجة تحت ظروف التربية.

٩,٢,٢- عدم التوافق الخلطي السيتوبلازمي Cytoplasmic Incompatibility

لوحظ في بعض أنواع الآفات أن العبور crossing over بين المجموعات المختلفة قد ينتج عنه نقص في عدد النسل نظراً لعدم التوافق الخلطي في السيتوبلازم. فقد لوحظ أن عدم التوافق الخلطي السيتوبلازمي في بعوضة *Culex pipiens fatigans* ينتج من وجود كائنات دقيقة تشبه الريكتسيا تدعى *Wolbachia pipientis* في سيتوبلازم بيضة البعوضة. وحيث أن عدم التوافق الخلطي السيتوبلازمي لا يظهر إلا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عند خلط العشائر، فإنه من الممكن تربية أعداد كبيرة من نوع واحد واحد يمكن إطلاقه. ومن الضروري هنا إطلاق الذكور فقط، حيث أن إطلاق كل من الذكور والإناث قد يؤدي إلى إحلال سلالة محل أخرى، كما أن إطلاق الإناث أمر غير مرغوب فيه ؛حيث أنها ليست ناقلة للأمراض فقط كداء الفيلاريا filariasis، ولكنها أيضاً تقوم بإزعاج الإنسان من خلال وخزاتها.

٩,٢,٣- الانتقالات الكروموسومية Chromosomal Translocations

الانتقالات هي إضافة أو تغيير حلقة segment كروموسومية بواسطة كروموسومين غير متماثلين. ولا يتحتم أن تعاني السلالة المتماثلة للإنتقال من أي نقص في التركيب لأن تركيبها الوراثي الكلي لا يتغير وكروموساتها متماثلة لبعضهما البعض. ويكمن الإختلاف الوحيد فقط في موقع الجينات على الكروموسوم. وعليه، فهناك إمكانية لتربية أعداد كبيرة من الأفراد ذات الانتقالات الكروموسومية. وعندما تُربى سلالة ذات انتقالات كروموسومية لعشيرة برية لا تتمتع بهذه الصفة، فإن أمشاج الأفراد التي تكون غير متماثلة اللاقحة للإنتقال تحتوي غالباً على حذف كبير أو تضاعف الأذرع الكروموسومية، مما يؤدي إلى نمو غير طبيعي أو الموت. ولانتقال وحيد لفرد غير متماثل اللاقحة heterozygous ، فإن ما بين ٣٥-٨٥% من الأمشاج الناتجة يكون مميتاً. وإذا كان هناك أكثر من زوج من الكروموسومات تم الانتقال فيها، فإن نسبة الموت ستصل إلى ما يقرب من ١٠٠%.

٩,٢,٤- تحوير في نظام الانقسام الوراثي (الميوزي) Meiotic Drive

إن طرق التلاعب الوراثي التي تم مناقشتها حتى الآن هي من صالح التربية على نطاق كبير، وعند إطلاق الأفراد للتزاوج مع العشيرة البرية، فإن هذا سيؤدي إلى الموت الوراثي وانخفاض تعداد العشيرة. وتقل الذكور العقيمة التي يتم إطلاقها (الأفراد التي تحمل الموت المشروط،... الخ) في التعداد عندما يحدث الموت. ويوجد بديل نظري خادع عندما يزداد الجين المميت في عدد مرات وجوده عندما تتناقص العشيرة في التعداد. وهذه الآلية هي التحوير في نظام الانقسام الوراثي. نفترض أن هناك نوع له نظام جنسي محدّد XY، فإن عند إدخال طفرة رابطة Y إلى عشيرة الآفة، ستعمل هذه الطفرة على تشويه الانعزال. وعليه، فإنه بدلاً من إنتاج حيوانات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

منوية X و Y بنسبة ١:١؛ فإن الحيوانات المنوية Y فقط هي التي ستُنتَج. وعند تزاوج أية أنثى مع ذكر حامل للطفرة، فإنها سوف تنتج فقط أبناء، يحمل جميعها في المقابل كروموسومات بها الطفرة Y. وعموماً فالإناث هي التي تحدد إنتاج النسل في كل جيل، وعليه فإنه مع وجود إناث أقل في كل جيل؛ فإن حجم العشيرة سوف يقل. وحتى بالرغم من أن حجم العشيرة سيتناقص، فإن أعداد الكروموسومات التي تحمل الطفرة Y ستزداد. وأخيراً فإن لم يحدث خلل في هذه العملية، فإن العشيرة سيُتنبأ لها بالانقراض. وهذه المناقشة ليست خيالية صرف، فأليلات التشوه والانعزال تم عزلها بالمختبر. والموضع MD في البعوض هو مثال للتحوير في نظام الانقسام الوراثي بالرابطة Y. وفي نفس الوقت فإن الأنواع التي لا تُظهر أنها ستنقرض، فإنها تدل على أنها قد طورت في الطبيعة طفرات مضادة أو آليات واقية.

٩,٢,٥- العقم المتأخر Delayed Sterility

تجب ملاحظة أنه بدلاً من إطلاق ذكور عقيمة، يتم إطلاق ذكور خصبة؛ إلا أن نسلها سيكون عقيماً، ودرجة المكافحة المُنجزة حتماً ستزداد. على سبيل المثال، إذا أطلقت نسبة ٩ :١ ذكور عقيمة إلى ذكور خصبة، سوف ينتج موت وراثي قدره ٩٠%. أما إذا كانت الذكور التي تم إطلاقها خصبة وكان كل النسل الناتج (ذكوراً وإناثاً) عقيما، فإن نسبة الموت الوراثي المتوقعة ستصل إلى ٩٩%. ويمكن التنبؤ بهذه النتيجة بملاحظة أن الجيل الأول سوف يكون مكوناً من أبناء وبنات الذكور العقيمة بنسبة ٩ : ١ أبناء وبنات خصبة، على الترتيب. والتزاوج العشوائي لذكور وإناث الجيل الأول سوف ينتج عنه ٨١% ذكوراً عقيمة × إناثاً عقيمة، ٩% ذكوراً عقيمة × إناثاً خصبة، ٩% ذكوراً خصبة × إناثاً عقيمة، ١% ذكوراً خصبة × إناثاً خصبة. والتزاوج الأخير فقط هو الوحيد الخصب تحت الظروف الخاصة. وعلى هذا، فإن هذا النظام سوف ينتج عنه مكافحة وراثية عالية لنفس أعداد الأفراد التي تم إطلاقها بالمقارنة بالذكور العقيمة التي تم إطلاقها.

٩,٣- التحول الجيني

تعتمد هذه التقنية على إقحام دنا DNA دخيل، متحرك ناقل، إلى الحشرة الناقلة لتعديلها وراثياً، ثم تكامل الدنا DNA مع الكروموسوم لكي يظل ثابتاً في الأجيال

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التالية. وتهدف تلك التقنية إلى تحديد التغيرات الشكلية في الناقل والناجمة عن قطعة الدنا DNA. أحد البدائل لإدخال تعبير لدنا DNA دخيل في الحشرات هو الاستفادة من البكتيريا التكافلية والفيروسات، نظراً للسهولة النسبية في التناول الوراثي للمتكافلات والفيروسات. وتستطيع هذه الكائنات مهاجمة العوائل والناقلات من مفصليات الأرجل، والتعبير الناتج للجين الدخيل يمكنه تغيير خصائص الناقل المفصلي الأرجل إلى الإطار المطلوب. على سبيل المثال، قد أمكن التوصل إلى بلازميد ناقل له المقدرة على التضاعف، وهو نوع من البكتيريا (*Rhodnococcus rohdnii*) التي تعيش تكافلياً في معدة البق الترياتوميني *Rhodnius prolixus* التي تنقل المثقبيات الكروزية *Trypanosoma cruzi* المسببة لداء المثقبيات الكروزي (مرض شاغاس). والمتكافلات المُهَندسة وراثياً genetically engineered يمكنها التعبير عن ناتج جيني له القدرة على التأثير في نمو او نقل مسببات مرض شاغاس، مما يتيح إمكانية كبيرة لتحور قابلية البق الترياتوميني في نقل المرض. أيضاً تم استخدام الأربوفيروس سندبيس sindbis، والذي يُنقل بالبعوض من جنس *Culex*، كناقل للتعبير في البعوض الناقل، مما يجعل له فائدة كبيرة كنظام نقل في عدة أنواع من الحشرات. والخلايا التي يتم إصابتها بالجسيمات الفيروسية (الفيريونات) مُعادةَ الإتحاد recombined verions يمكن أن تتخذ تعبيراً ثابتاً عند إدخال أحد الجينات إليها. على سبيل المثال، البعوض الذي تم حقنه بنوع شارد من فيروس سندبس مُعاد الاتحاد، تم التعرف على العدوى عن طريق وجود جين ناتج لجين معبر في الخلايا الطلائية للمعي الأوسط أو الغدد اللعابية. وقد أمكن إعداد فيروس سندبس مُعَاد الاتحاد recombinant والمحتوي على بروتين فلوريسينتي أخضر واستخدامه في نقل العدوى إلى البعوض. ومن التطبيقات العملية لنظم تعبير فيروس سندبس هو إدخال الجينات في البعوض مما يؤدي إلى خفض مقدرة البعوض على نقل هذا الأربوفيروس. وتعرف هذه التقنية بالتمنيع داخل الخلايا intracellular immunization. وقد تم إعداد فيريونات مُعادة الاتحاد للتعبير عن جزء من فيروس لاكروس أو فيروس حمى الدنج لاستخدامها في إصابة خلايا البعوض السُربى.

مما سبق، يتبين أنه بالإمكان إنشاء مستعمرة من أعداد كبيرة من الناقلات في المختبر ويتم تغيير التركيب الوراثي لأفراد هذه المستعمرة، ثم تطلق هذه الأفراد في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البيئة على أمل التنافس بنجاح مع الأفراد الطبيعية غير المُعَدلة وراثياً وتحل محلها أخيراً.

١٠- السيطرة المتكاملة على ناقلات الأمراض مفصليات الأرجل

بسبب أن طريقة واحدة لمكافحة ناقلات الأمراض من مفصليات الأرجل نادراً ما تكون مُرْضية، فإنه يوجد اهتمام متنامي لتكامل أكثر من طريقة للمكافحة، وهو ما يعرف ببرنامج السيطرة على الآفة pest management أو السيطرة المتكاملة للآفات integrated pest management (IPM). واستراتيجية السيطرة على الآفة تكون متوافقة جداً مع متطلبات المكافحة في الحشرات الطبية والبيطرية، بالرغم من أن الخيارات المتاحة تكون محدودة في حالة الحشرات البيطرية، حيث تكون المكافحة باستخدام طريقه واحدة هي السائده. وعلى هذا، فعندما تكون حيوانات المزرعه أو الحيوانات الأليفة مصابة بطفيليات خارجيه، يكون خيار المكافحة الأكثر نجاحاً في الأفق هو تطبيق المبيدات الحشريه. غير أنه في هذا الصدد، فإن منع الإصابة الأوليه بواسطه تقليل التماس بين الحيوانات وبعضها البعض سوف يقلل من إمكانية الإصابة في المقام الأول.

في مكافحة الامراض التي تنتقل فيها الممرضات بواسطة مفصليات الارجل، فإن الهدف الأساسي يكون هو التقليل الدائم لعدد الحالات السريرية. ويقبع المفتاح الرئيسي في الحفاظ على التماس بين العوائل الفقارية والناقلات المعدية عند مستوى منخفض. في الأمراض التي تحدث بعدم انتظام، حيث يكون الإنسان هو العائل العَرضِي، مثل مرض التهاب الدماغ الذي يُنقل بالبعوض في أمريكا الشمالية؛ تكون جهود المكافحة الرئيسية محدودة فقط بالمواسم التي من الممكن التنبؤ فيها بأن يكون التماس بين الإنسان والناقل عالياً. ومن الأفضل في هذه الحالة أن تُفَعّل ممارسات خفض مصادر الإصابة source reduction (تغيير بيئة تكاثر الناقل) في المواسم التي يتراوح حجم العشيرة فيها من المنخفض إلى المعتدل، ورش اليافعات بالإيروسولات، واستعمال المواد الطاردة على الناس المُعرّضين بشكلٍ متكرر خارج المنازل عندما يكون تماس الإنسان والناقل عالي وهناك تهديدات وبائية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الأمراض التي يكون فيها الإنسان هو العائل الممرض الطبيعي (المستودع reservoir)، مثل الملاريا أو الفيلاريا، هنا تكمن الحاجة إلى تطبيق استراتيجيات متنوعة بثبات. ويكون الهدف الأولي في هذه الحالة هو التقليل من أعداد الحالات البشرية المصابة وتطبيق الطرق الوقائية والعلاجية للعائل الفقاري. وتشمل أساسيات السيطرة المتكاملة على ناقلات الأمراض، لتقليل نسبة الناقلات المعدية، خفض مصادر اكتساب الناقل للممرض؛ ويتم ذلك بإعطاء عقار وقائي لمنع حدوث حالات جديدة والعلاج المركّز لعلاج الأفراد حاملوا المرض. ومن ناحية أخرى، يمكن تقليل عشيرة الناقل بواسطة خفض مصادر الإصابة؛ وذلك عن طريق المكافحة الحيوية باستخدام الأسماك المفترسة لليرقات، أو باستخدام الأعداء الطبيعية من المفترسات والطفيليات. أيضاً، يُمنع التماس بين العائل والناقل باستخدام الستائر على النوافذ والمداخل في البيوت، وتطبيق المبيدات الحشرية على أسطح البيوت، واستعمال المواد الطاردة للناس المعرضون للناقل بشكلٍ زائد.

إن مسألة السيطرة المتكاملة على ناقلات الأمراض هي عملية ديناميكية لتوفيق الخيارات لحالات خاصة. وعلى هذا، فتنشأ تقنية الجمع بين عدة طرق للمكافحة استجابة لجاذبية المرض، أو استجابة للتهديد الفعال للمرض في عشيرة الإنسان والحيوان. ولقد صُممت طريقة السيطرة المتكاملة لتعطي تحسينات طويلة المدى، حيث أن المكافحة باستخدام طريقة واحدة نادراً ما تعطي استقراراً مستداماً عند المستويات المنخفضة من عشيرة الناقل. ولهذا السبب، فإنه من الأهمية بمكان أن نعي ونطبق أساسيات السيطرة المتكاملة لناقلات الأمراض.

١٠,١- إستراتيجيات تنسيق السيطرة على ناقلات الأمراض مفصليات الأرجل

إن أسلوب تنسيق السيطرة على ناقلات الأمراض من مفصليات الأرجل له متطلبات خاصة، نذكر منها: (١) سرعة التعامل مع المواقف الخاصة بالأمراض الوبائية، أو المستوطنة شديدة الانتشار، (٢) ومرونة الانتشار في مدى واسع من الظروف البيئية والثقافية في العديد من بلدان العالم، (٣) والكفاءة في تحقيق درجات عالية جداً من مكافحة الناقل بما يؤدي إلى خفض المرض أو استئصاله، (٤) وبساطة التطبيق واقتصاديات العملية المتكافئة مع إمكانيات الدول النامية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وليكن معلوماً أن مستوى الضرر الاقتصادي والحد الاقتصادي الحرج عادةً ما يرتبطان بدرجة كبيرة بوضع الاتزان العام لناقلات الأمراض الحشرية عما في حالة أنواع الآفات الزراعية. ويظهر هذا بوضوح عند استجابة العامة للتحذيرات من التهاب الدماغ الذي يُنقل بواسطة البعوض من الأنواع *Culex tarsalis* ، *C. pipiens* وغيره من الناقلات. وقبل وضع استراتيجية للسيطرة المتكاملة على الناقل، لا بد من معرفة وتحديد مستويات العدوى بالناقل. وفيما يلي تعريف لمدلول هذه المستويات من وجهة نظر علم الحشرات الطبية:

مستوى الضرر الاقتصادي Economic Injury Level

هو تعداد الناقل الذي يُحدث مستوى من الضرر يعادل تكاليف منعه، أو هو الحد الأدنى للناقل الذي يَحدث عنده الضرر بصورة اقتصادية. ويعني ذلك مقدار الضرر الصحي الذي يعادل تكاليف عمليات المكافحة التطبيقية.

الحد الاقتصادي الحرج Economic Threshold

هو الكثافة العددية للناقل التي يجب عندها إجراء عملية المكافحة لمنع تزايد تعداده إلى مستوى الضرر الاقتصادي. ويكون الحد الاقتصادي الحرج للإصابة أقل من مستوى الضرر الاقتصادي، حتى يُعطى الوقت الكافي للإعداد وتنفيذ عمليات المكافحة المطلوبة، وحتى يُسمح كذلك بإظهار نتيجة تطبيق طرق المكافحة قبل وصول الكثافة العددية للناقل إلى مستوى الضرر.

وضع الاتزان العام General Equilibrium Position

هو عبارة عن متوسط الكثافة العددية للناقل خلال فترة زمنية طويلة، مع غياب جميع العوامل المتغيرة في البيئة. ويتفاوت تعداد الناقل حول هذا التوازن تبعاً لدورة العوامل المؤثرة مثل الطفيليات والمفترسات والميكروبات. ونظراً لأن التعقيدات الإيكولوجية للعلاقات الموجودة بين الممرض والناقل المفصلي الأرجل والعائل الفقاري والمستودع الفقاري تسبب تعاظماً لفرص الإصابات المتعددة، فمن ثم؛ يمكن أن يلعب استخدام الأدوية الواقية من الملاريا، مثل الكلوروكسين، مباشرة على الممرض (البلازموديوم) دوراً مهماً في مكافحة الملاريا. وقد يتضمن برنامج المكافحة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

استئصال العوائل الحيوانية البرية التي تعتبر خازنات للطفيلي، كما في حالة داء المثقبيات البروسي (مرض النوم الأفريقي)، والطاعون، وداء المثقبيات الكروزي (مرض النوم الأمريكي أو مرض شاغاس).

١٠,١,١- إيكولوجية الناقل Vector Ecology

أدت النجاحات المدهشة من جراء استخدام الـ D.D.T وغيره من المبيدات الحشرية ضد الناقلات الحشرية، خاصة البعوض والقمل، إلى حجب وتعمية ضرورة فهم إيكولوجية الناقل، والعلاقات المعقدة بين الناقل والممرض والإنسان الضحية، وربما الحيوان الخازن. ولقد تأكد بما لايدع مجالاً للشك أهمية معرفة إيكولوجية الناقل لأي برامج مكافحة ضد الأمراض المرتبطة بالناقلات الحشرية وغيرها. ولقد أخذ أسلوب تنسيق السيطرة على الناقلات على عاتقه تقديم الحلول الأكثر قبولاً على المدى الطويل والأكثر كفاءة لمكافحة الأمراض المرتبطة بالناقلات. وتعتبر محاولات فهم إيكولوجية الناقل والعلاقات المعقدة بين الناقل والممرض وعائله البشري أو الخازن الحيواني للممرض ذات طبيعة أكثر تعقيداً من محاولات فهم إيكولوجية الآفة الزراعية.

١٠,١,١,١- نظم العلاقة بين الناقل والمرض Vector –Disease Systems

يمكن وصف نظم العلاقة بين الناقل والمرض في نماذج ديناميكية متحركة (شكل ٥٥)، وعادة ما تكون النماذج الخاصة بديناميكية تعداد الناقل وتداخلاتها مع الممرض والعائل الفقاري أكثر تعقيداً من تلك المستخدمة بتنظيم العلاقة بين الآفة الزراعية والمحصول لاحتوائها على أعداد ضخمة من المتغيرات. ونظم التحليل والنماذج من العوامل الحرجة والمرجحة لأي تخطيط لاستراتيجيات أسلوب مكافحة الناقلات.

ويشمل نموذج العلاقة بين الناقل والمرض النقاط الاتية:

١- تقدير الجزاء الواقعي على المستوى العالمي الذي وصفه النموذج في مقابل العوامل البيئية الطبيعية والتي تعمل خارج النموذج.

٢- اختيار مكونات النماذج المصغرة (التحتية) submodels التي تعكس الصفات الوظيفية الأولية للنظام، وهي:

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أ- جداول حياة الأطوار غير الناضجة للناقل.

ب- فترة الحضانة الخارجية للممرض.

جـ- عدوى الناقل.

د- عدوى العائل.

٣- الوصف الكمي (الرياضي) لكل مكون لإقامة علاقات متبادلة بين العوامل المؤثرة (المدخلات inputs) والنواتج (الخرج outputs) وأطوار عشيرة الناقل.

٤- إدماج المكونات المختلفة مع بعضها من خلال العوامل المؤثرة، والنواتج، وربط النظام بالبيئة..

وفيما يلي أهم المكونات المحددة للنظام والعلاقات الرياضية فيما بينها:

m = كثافة بعوض الـ *Anopheles* المرتبط بالإنسان،

a = متوسط معدل الوخز / بعوضة / يوم،

b = نسبة الـ *Anopheles* المصاب،

p = احتمال بقاء الـ *Anopheles* ليوم واحد كامل،

n = عدد الأيام اللازمة لاستكمال فترة الحضانة الخارجية للطفيلي،

h = نسبة الأفراد الذين يصابون بالعدوى في يوم واحد (معدل التطعيم inculation rate)،

x = نسبة الأفراد الذين أظهروا طفيلية دموية parasitemia،

L = القيمة المحدّدة limiting value لنسبة الأفراد المصابين عند الاتزان،

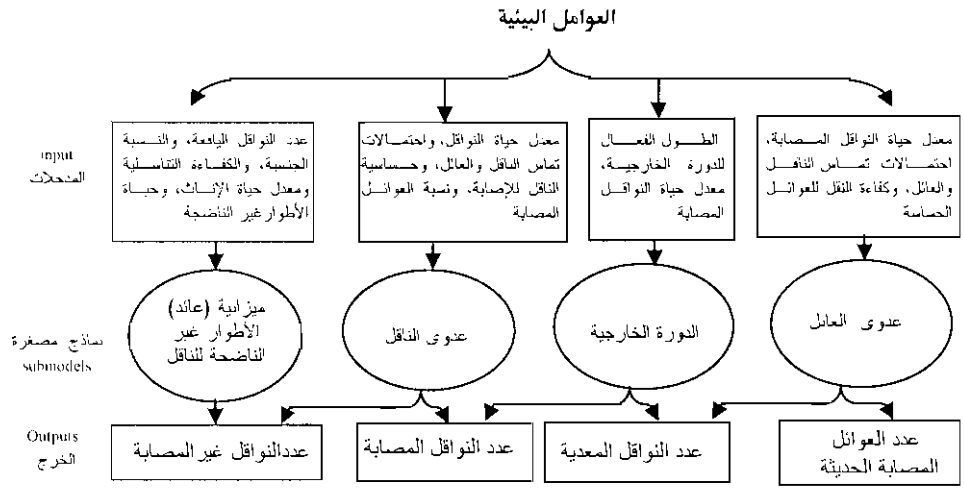
r = نسبة الأفراد المصابين الذين تلقوا التطعيم مرة واحدة، ثم تحولوا إلى حالة عدم العدوى (الشفاء) خلال يوم واحد،

t = الوقت بالأيام.

z_0 = عدد حالات العدوى في العشيرة والناتج من حالة أولية فردية غير منيعة.

وعلى ذلك، يكون المعدل الأساسي للعدوى مساوياً لما يلي:

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٥٥: خريطة المعلومات بنظام العلاقة بين الناقل والمرض.

$$z_o = \frac{ma^2bp^n}{r(-\log_e p)} \qquad (1)$$

المعدل الصافي

$$z = z_o \frac{(-\log_e p)}{ax - (\log_e p)} \qquad (2)$$

معدل التطعيم

$$h = z_o rx \frac{(-\log_e p)}{ax - (\log_e p)} \qquad (3)$$

$$h = z_o rx_{t-t} \frac{(-\log_e p)}{ax_{t-t} - (\log_e p)} \qquad (4)$$

حيث أن i = معامل العدوى، وهو حوالي ٣٠ طفيلياً *Plasmodium falciparum*، أو ١٨ *P. vivax*. وعندما تكون h أقل من r، يصبح:

$$\frac{dx}{dt} = h(1 - x_t) - (r - h)x_t \qquad (5)$$

وعندما تكون h أكبر من r، من المعادلة (٤) نجد أن:

$$\frac{dx}{dt} = h(1 - x_t) \qquad (6)$$

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وبذا تكون القيمة المحددة للمعادلة (٥) هي:

$$L_x = (- \log_e p) / a (z_a - 1) \qquad (7)$$

والقيمة المحددة للمعادلة (٦) = واحد صحيح.

دليل الاستقرار stability index، وتمثله المعادلة (٨) كالآتي: $a / (- \log_e p)$

وهو يمثل عدد الوخزات في الإنسان التي تحدثها بعوضة ناقلة خلال فترة حياتها، وهو يمثل الإستقرار stability لأنه عبارة عن تقنية ترتبط بالكثافة وتعتمد عليها.

إن استخدام نموذج، كالمذكور أعلاه في الحاسب الآلي، لمحاكاة نظم العلاقة بين الناقل والمرض لا بد وأن يساعد على تطوير الإستراتيجيات المناسبة للمكافحة. ولقد ابتكر كونواي Conway أساس نموذج للحاسب الآلي خاص بتعداد الـ *Anopheles* يشتمل على نماذج أصغر (تحتية) لكل من التطور والبقاء والهجرة والكفاءة التناسلية. وتم تقسيم التحت نموذج إلى نماذج فرعية؛ فمثلاً اشتمل تحت النموذج الخاص بالكفاءة التناسلية على الفروع الآتية: التزاوج، ونضج البيض، والتبويض. ويعتبر الناتج الخاص لكل من هذه الفروع الإضافية متميزاً نسبياً، ولكنه مرتبط كبقية بنود البيانات الداخلة بغيره من النماذج الفرعية. ولقد تمت محاكاة أربع طرق للمكافحة على النموذج كما يلي:

١- المبيدات الحشرية لمكافحة بعوض الأنوفيليس اليافع.

٢- المبيدات الحشرية لمكافحة اليرقات والعذارى.

٣- طريقة إطلاق الذكور العقيمة للحد من خصوبة الإناث اليافعة.

٤- خفض التعداد في مصادر العدوى المتمثلة في أماكن التوالد.

وتسفر نماذج المحاكاة هذه عن إمكانات التنبؤ بتأثير خليط من التقنيات المستخدمة في المكافحة على تعداد عشيرة الـ *Anopheles* اليافع. ويمكن ربط هذا النوع من النماذج بنموذج ماكدونالد للإصابات الوبائية، حتى يمكن الحصول على معلومات عن أثر عمليات المكافحة المتبعة على كل من تعداد الناقل، والعدوى بالطفيلي في عشيرة الناس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٠,١,١,٢- جداول حياة الأطوار غير الناضجة Life Tables of Immature Stages

لجداول الحياة أهميتها في وصف العوامل المرتبطة وغير المرتبطة بالكثافة والتي تُحدث تغيرات في تعداد الآفة الحشرية. ويعمل تحليل جدول حياة عشيرة الناقل على تحديد وتعريف عوامل الموت، والتي قد تؤثر في تقليل عشيرة الناقل في برامج تنسيق السيطرة على الناقل. ومن ثم، فهي قد تقترح بعض التحسينات في الإستخدام المتكامل للمبيدات الحشرية. ويؤدي تحليل جدول الحياة إلى الحصول على بعض المعايير والمقاييس مثل معدل التكاثر الصافي، وهو ذو أهمية في برامج المكافحة الوراثية؛ والتي سبق ذكرها.

١٠,١,١,٢,١- التطور اليرقي Larval Development

إن معدلات التطور اليرقي تتأثر بشدة بالعوامل البيئية مثل درجة الحرارة، الرطوبة، الضوء. ودرجة الحرارة على وجه الخصوص هي العامل الحرج المحدد. على سبيل المثال تكمل بعوضة *An. quadrimaculatus* تطورها منذ الفقس وحتى خروج اليافعات في ١٥٧٢، ٧٦٨، ٥٠١، ٣١٩، ٢٤٥، ٢١٠، ١٩٠، ١٧٨، ٢٠٣ ساعة عند ١٢,١، ١٥,١، ١٩,٢، ٢٢، ٢٤,٧، ٢٧,٢، ٢٩,٦، ٣٢,٣، ٣٤,٦ م°، على الترتيب.

١٠,١,١,٢,٢- المواطن اليرقية Larval Habitats

تمثل المعلومات التفصيلية لإيكولوجية يرقات الناقلات المفصلية الأرجل، خاصة البعوض، القاعدة الأساسية لطرق المكافحة. ومن المؤسف، أن هذه القاعدة تم تجاهلها خلال فترة سيادة المبيدات الحشرية، ولكنها عاودت الظهور مرة أخرى خلال خفض مصادر الإصابة في برامج السيطرة على البعوض. وتتمثل الحاجة إلى إيكولوجية الطور اليرقي في الإعتبارات الآتية:

١- عمل خرائط لمساحات وأماكن التوالد.

٢- خطه معايير المكافحة ووسائلها.

٣- تقييم تأثير دور تطوير المورد المائي على الانتشار الوبائي للأمراض المرتبطة بالناقلات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ولقد ثبت عدم أهمية التقسيم الإيكولوجي للعوامل الطبيعية والأنواع النباتية المرتبطة بتكاثر البعوض فى تنسيق سيطرة العائل الحاضن في مجال المكافحة الطبيعية. ومن ناحية أخرى، لقد ثبت وجود اختلاف واسع المدى فى عامل تفضيل أماكن تطور اليرقات لأنواع البعوض، حتى في تلك التي تنتمي لنفس الجنس مثل الـ *Anopheles*. ويعتبر خفض أو إزالة مصادر التوالد والعدوى، الطريق الواضح والمؤكد الوحيد لمكافحة ناقلات الملاريا التي تحصل على وجبة الدم من خارج المنازل (خلائية التغذية exophagic) مثل *Anopheles cruzi*، *An. bellator* التي تتوالد في المناطق الهوائية في أشجار الغابات؛ ومن ثم تعض الناس الذين يشتغلون، أو يعيشون على حافات مناطق الغابات.

١٠,١,١,٣- عدوى الناقل Infection of Vector

إن حساسية الناقل للعدوى بالممرض غير مفهومة بدرجة كبيرة. ولنقل بعض الفيروسات فإن هذه العملية قد تكون ميكانيكية صرفة. قد تتضمن حساسية الناقل للعدوى اختلافات وراثية فى الممرض، بمعنى الفوعة virulence. في حالة فيروسات الالتهاب الدماغى، فإن السلالات الوبائية والمتوطنة معروف عنها مقدرتها على إصابة أنواع البعوض بدرجات متفاوتة. ومن المحتمل أن الاختلافات الوراثية في حساسية أنواع الناقلات موجودة بمعظم الممرضات، كما ثبت مع بعوضة الزاعجة المصرية *Aedes aegypti* (الناقلة للحمى الصفراء) والفيلاريا البروجية والووشيريرية. وهذه الاختلافات الوراثية لا بد وأن تؤثر على العوامل الفسيولوجية والكيميائية الحيوية المتورطة في تغذية، وتطور، وتكاثر الممرض في جسم العائل. وتبدو هذه المساحة غير المدروسة نسبيا مثمرة للدراسة والاستغلال في مكافحة الأمراض.

١٠,١,١,٤- فترة الحضانة الخارجية Extrinsic Incubation Period

بالرغم من أن بعض الناقلات كالذباب المنزلي، تعمل كناقلات ميكانيكية صرفة لنقل الأمراض حيث لا يحدث تطور للممرض فيها، إلا أن في الناقلات البيولوجية لا بد وأن يحدث تطور إجباري للممرضات فيها. وفي الناقلات البيولوجية تكون هناك علاقة فسيولوجية بين الممرضات وناقلاتها، حيث أن الممرضات تقضي فترة إجبارية من حياتها داخل الناقل لكي تصل إلى الطور المعدي، وهو ما يعرف بفترة الحضانة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الخارجية للممرض. على سبيل المثال، يتطور بلازموديوم الملاريا من الخلايا المشيجية gametocytes إلى الحيوانات البوغية sporozoites (الطور المعدي) خلال فترة من ١٠- ١٤ يوم، و يتطلب الطور المعدي لطفيلي الفيلاريا *Onchocerca volvulus*، المسبب لمرض عمى الأنهار، أسبوعاً لكي ينمو من الفلاريا الدقيقة أو الميكروفيلاريا مروراً بثلاثة أطوار يرقية في الناقل وهو الذباب الأسود *Simulium*، وكذلك المثقبيات *Trypanosoma* المسببة لمرض النوم الأفريقي والتي تتطلب ٣ أسابيع حتى تنضج داخل ذبابة تسي تسي *Glossina* الناقلة. ومن المنطقي أن طول فترة الحضانة الخارجية للطفيلي يتأثر مباشرة بدرجة حرارة البيئة.

١٠,١,١,٥- عدوى العائل Infection of Host

تمثل عدوى العائل التداخل الحاسم بين الناقل، والممرض، والعائل المتورط في نقل المرض. ولضمان فعالية الناقل في نقل العدوى للعائل، فإنه من الضروري ضمان استمرار بقاء الممرض؛ ومن ثم وجود مستوى معين من الفاعلية في عشيرة الناقل. أما بالنسبة للممرضات ذات فترة الحضانة الخارجية المعقدة مثل الملاريا، والفيلاريا، وداء المثقبيات؛ فإنه يجب تواجد الممرض في الناقل في حالة فسيولوجية مناسبة؛ على سبيل المثال؛ الحيوانات البوغية، أو الفيلاريا الدقيقة التي تغزو وتستعمر العائل. ومن ضمن هذا المدى الواسع من التعقيدات الإيكولوجية، توجد بعض النقاط المتخصصة غير الحصينة (نقاط الضعف) والتي تؤخذ في الحسبان وتستغل عند مجابهة المرض. وتعتبر أماكن راحة البعوض اليافع، أو ذباب تسي تسي المحتقنة بوجبة من دم العائل من الأمثلة الواضحة في هذا المجال. وهناك نقاط أخرى كثيرة ستتحدد بالتأكيد من الدراسات الإيكولوجية.

١٠,١,١,٥,١- عشيرة الناقل Vector Population

إن التقدير الدقيق لحجم عشيرة الناقل وتركيبها العمري age composition من أهم الضروريات المطلوبة لعمل أنظمة ونماذج للتحليل. ويعتبر التقدير المطلق، عن طريق التوسيم marking، والإطلاق release، ثم إعادة الاصطياد recapturing؛ واستخدام دليل لنكولن Lincoln index بعد ذلك للتقدير المطلق لحجم العشيرة، من أكثر الطرق فائدة على الإطلاق. يمكن أيضاً تقدير حجم عشيرة الناقل، ولكن بتقدير نسبي وليس

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مطلق. وتشمل طرق التقدير النسبية للناقل، على سبيل المثال، تحديد متوسط عدد اليرقات أو العذارى لكل وحدة مساحة، وعدد الحشرات اليافعة / مصيد ضوئية / ليلة، وكذلك تقدير عدد الحشرات اليافعة في كل منزل أو مجرة، ومعدل الوخز، ومعدل خروج الحشرات اليافعة.

ويعتبر التركيب العمري لعشيرة الناقل ذو أهمية في نظام التحليل، ولقد تم تقديره عن طريق التغيرات التي تحدث في مورفولوجية مبايض إناث البعوض بعد دورة التغذية التناسلية gonadotrophic cycle عن طريق البيض النامي والذي فشل في أن يوضع أو الذي لم يعاد امتصاصه relict eggs، أو ملاحظة حلقات النمو الجُليدية. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد معدل البقاء اليومي للعشيرة المستقرة.

١٠,١,١,٥,٢- انتشار الناقلات من أماكن التوالد

Dispersal of Vector from their Breeding Sites

إن انتشار الناقلات من أماكن توالدها في غاية الأهمية في وبائيات الأمراض التي تقوم بنقلها. فالبق الترياتوميني، الناقل لمرض شاغاس، يقتصر وجوده في أماكن معيشة الإنسان. نفس الوضع ينطبق على القمل الماص حيث أنه يقضي كل أطوار حياته على العائل. بينما تتجول الصراصير والذباب المنزلي، حيث يكون من الضروري الحصول على الغذاء. ولقد ساهم الإنسان ووسائل النقل الحديثة في تضخيم وزيادة انتشار جميع الناقلات الحشرية بدرجة كبيرة. والمثال الكلاسيكي في هذا الصدد هو إدخال بعوضة النمر الأسيوية *Aedes albopictus* إلى داخل الولايات المتحدة في عام ١٩٨٥ في إطارات السيارات المستعملة المستوردة القادمة إلى ميناء هيوستون بتكساس. وقد انتشرت هذه البعوضة سريعاً، من خلال البيض الموجود في الإطارات المستعملة، في كل أرجاء الولايات المطلة على ساحل خليج المكسيك وإلى الشمال على طول ساحل المحيط الأطلنطي وغرباً إلى شيكاغو. ولأن الإصابة الأولية لبعوضة *Ae. albopictus* نشأت من اليابان، فإن عشيرتها أظهرت استجابات للمناخ والدورة الضوئية photoperiod للمناطق المعتدلة. غير أنه بسبب عدم التجانس الوراثي لهذا النوع، فقد مكنت التغيرات التي حدثت للعشيرة في فلوريدا من أن تتوطد في البيئات الأكثر مدارية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يعتبر مدى الطيران من العوامل المهمة في انتشار الذباب والبعوض. وتختلف أنواع الذباب الأسود *Simulium* في مدى الطيران الذي يتراوح من المسافات القصيرة، كما في *S. neavei* الذي يتركز في أي من أحواض النهر، إلى المسافات الكبيرة لأكثر من ١٠٠ كم كما في *S. damnosum*، والذي يستطيع الانتشار من نهر لآخر. ويميل هذا النوع من الذباب الأسود إلى الانتشار الواسع في المواسم الرطبة عن المواسم الجافة. ويعقد هذا الاختلاف في سلوك الإنتشار من أسلوب وطرق مكافحة الناقل، ولقد وُضع دليل الانتشار بالطيران index of flight dispersal، وهو يمثل المسافة من مكان مواطن اليرقات، حيث يتم اصطياد نسبة معينة محدّدة أو قياسية من العشيرة التي تم توسيمها؛ وتختصر بالإصطلاح FD_{50} ، FD_{90}.

١٠,١,١,٥,٣- تماس العائل والناقل Host -Vector Contact

ربما تكون الأنماط السلوكية التي تحدد تماس الناقل والعائل الفقاري، خلال البحث والانغماس في الحصول على وجبة الدم، من أكثر العوامل الحرجة في وبائيات الأمراض التي تنقلها الحشرات. ويعتبر التقدير الكمي لهذه العلاقة من الضروريات اللازمة لوضع برامج تنسيق السيطرة على الناقلات ونظم التحليل. ويتراوح سلوك تفضيل العائل من التغذية الإجبارية على نوع واحد من العوائل، كما في القمل الماص للدم *Pediculus humanus*، إلى المهاجمة العامة لأفراد مجموعة من الحيوانات الفقارية الكبيرة والصغيرة، كما في العديد من أنواع البعوض (Culicidae) والذباب الأسود (Simulidae) وذباب التبانيدي (Tabanidae)، وهناك مجموعة من البق التريـاتومينى Triatominaeغير مميزة التغذية على أنواع متعددة من العوائل.

هناك سلالات من بعوض *Culex pipiens* (*C. p. pipiens*) تتغذى إجبارياً على الطيور، بينما توجد سلالات أخرى يتعذر تمييزها من الناحية المورفولوجية عن الأولى (*C. p. quinquefasciatus*) تتغذى بشكل عام على الثدييات، من ضمنها الإنسان. هناك أنواع مختلفة من الطيور معروف عنها أنها خازنات طبيعية لفيروس التهاب دماغ القديس لويس. وقد حدثت فورة outbreak لهذا المرض عام ١٩٧٥ بالولايات المتحدة، وكان بعوض *C. p. pipiens* هو المتغذي بعدوانية على الإنسان. ويلعب بالتأكيد هذا التحول في سلوك الاغتذاء دوراً في نقل الفيروس المسبب للمرض

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للإنسان. ويتغذى بعوض *Culex tarsalis*، وهو الناقل المهم لممرضات التهاب الدماغ، على مدى واسع من الطيور والثدييات.

ويمكن تحديد التفضيل الغذائي بمقارنة معدلات الوخز للعوائل المختلفة في المصائد، أو بتحليل وجبات الدم بطريقة ترسيب الأجسام المضادة المتكونة (إختبار المرسب precepitin test). ويجدر اتخاذ الحيطة والعناية في مدى الوفرة النسبية للعوائل المختلفة عند حساب معدل الغزو، أو النسبة المئوية لوجبات التغذية على دم أحد العوائل المتخصصة مقسوماً على نسبة تواجد هذا العائل بالنسبة لعشيرة العوائل الأخرى. وعندما تكون هذه النسبة مساوية لأقل من واحد صحيح، فإن ذلك يعني عدم تفضيل العائل (التجنب avoidance)، وإذا زادت النسبة عن واحد، كان معنى ذلك وجود تفضيل preference لهذا العائل.

معظم ناقلات الملاريا الهامة تفضل التغذية على الإنسان.غير أن الناقلات السائدة المحبة للحيوان مثل *Anopheles culicifacies* في الهند، *An. aquasalis* في أمريكا الجنوبية أصبحت ناقلات مهمة للإنسان نظراً لندرة وجود الأبقار حيث حلت محلها الجرارات الميكانيكية، على سبيل المثال، في غويانا. وتعتبر هذه السمة السلوكية للبعوض عاملاً محدداً لنجاح، أو فشل، مكافحة الملاريا عن طريق رش المنازل بالمبيدات ذات الأثر الباقي. فالناقلات مثل *An. nuneztovari* في فنزويلا، *An. bulabacensis* في تايلاند، *An. farauti*، *An. puntulatus* في غينيا الجديدة، *An. gambiae* في أفريقيا تفضل الوخز خارج المنازل (متغذيات خلائية exophagic)؛ ومن ثم لا تكون حساسة للرش بالمبيدات ذات الأثر الباقي. ولقد اقترح أن المقاومة السلوكية أو زيادة الإثارة الفسيولوجية لمخلفات الـ D.D.T موجودة في مثل هذه الناقلات، كما في *An. pseudopunctipennis* في المكسيك، *An. albimanus* في أمريكا الوسطى، *An. sundaicus* في جاوا بإندونيسيا. وتتغذى هذه الأنواع داخل المنازل (متغذيات داخلية endophagic)، ولكنها تطرد بسهولة عند ملامستها للسطوح المعاملة بالـ D.D.T؛ ومن ثم تغادر البيوت المرشوشة قبل أن تكتسب الجرعة القاتلة.

إن التفضيل الغذائي النهاري والليلي للناقل ذو أهمية كبيرة أيضاً في تحديد أماكن التغذية والوصول إلى العائل. ويتحدد عدد مرات التغذية بدورة الوخز أو الفترة بين

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وجبات الدم والتي ترتبط بدورة التغذية التناسلية gonadotrophic cycle، ولكنها تتأثر كذلك بالحرارة والرطوبة. ومن المحتمل أن تتوقف أو تختل كلية تحت الظروف المناخية غير الملائمة، إلا إذا استمر نقل المرض في المنازل خلال فصل الشتاء كما في *An. atroparvus*. وتتسم هذه العلاقات المتداخلة بالبساطة بين الناقلات غير الطائرة مثل القمل والبراغيث والحلم والقراد، والتي ترتبط فيها كثافة الناقل بكثافة العائل. فمثلاً، يحدث تفشي للقمل في مخيمات اللاجئين، والسجون البدائية، والثكنات المزدحمة. ويمكن القول أن أنماط حركة العوائل وكثافتها والحياة البدوية مثلاً، تحدد احتمالات التماس بالناقل وأماكن العدوى.

١٠,١,١,٥,٤- أماكن راحة الناقلات Resting Habitats of Vectors

إن أماكن راحة الناقلات ذات أهمية كبيرة في تنسيق السيطرة على ناقلات الأمراض. ولقد وُجد أن نجاح عمليات الرش بالمبيدات ذات الأثر الباقي لمكافحة الملاريا يعتمد على تحديد أماكن الراحة التي تفضلها إناث الـ *Anopheles* المحتقنة بالدم، وهي الأركان المظلمة للحوائط والسقوف. أما ذباب تسي تسي *Glossina* sp. فإنه يستريح بعد الاحتقان بالدم على جذوع الأشجار القريبة من الأرض، ومن ثم تم استئصال ذبابة تسي تسي *G. swynnertoni* من مساحات كبيرة في أفريقيا بواسطة المعاملة الانتقائية selective والمتخصصة برش الأفرع ذات الحجم والإرتفاع المناسبين بمبيد الديلدرين أو الإندوسلفان.

١٠,١,١,٥,٥- قدرة الناقل Vectorial Capacity

يُقصد بهذا الاصطلاح محصلة جميع العوامل المتداخلة والتي تتسبب عن إحداث العدوى في الناقل؛ ومن ثم تمكنه من نقل هذه العدوى إلى العائل. وهي تعتبر وسائل عملية لتقدير الأهمية النسبية لناقل متخصص بالنسبة لمرض معين. وتمثل قدرة الناقل لنقل المرض واستيعابه للعدوى التداخلات التالية:

١- العوامل الفسيولوجية والكيميائية الحيوية التي تحدد حساسية الناقلات من مفصليات الأرجل حتى تصبح معدية بالممرض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- العوامل الإيكولوجية مثل كثافة العشيرة، وطول فترة بقائها، والانتشار، ومدى الطيران، ودرجة تفضيل العوائل، وأنماط التغذية التي تحدد درجات احتمال نجاح التماس مع العائل.

١٠,١,١,٥,٦- إيكولوجية الكيماويات Chemical Ecology

تحمل المعرفة المتنامية والسريعة للعوامل الكيميائية التي تنبه عملية البحث عن العائل، الاغتذاء، وضع البيض بواسطة ناقلات الأمراض فرصاً جديدة لمكافحة ناقلات الأمراض. على سبيل المثال، تنجذب بشدة ذبابة تسي تسي من أنواع *Glossina* spp. والناقلة لممرضات مرض النوم الغامبي الذي يسببه *Trypanosoma brucei gambiense*، ومرض النوم الروديسي الذي يسببه *T. b. rhodesiense* لثاني أكسيد الكربون، 1-octene-3-ol، *p*-methylphenol. واصطياد هذه الأنواع من الذباب على نطاق واسع بمخاليط تلك الكيروموناتkairomones الحيوانية أصبح أداة هامة للسيطرة المتكاملة لمكافحة هذه الأمراض.

تتضمن المجهودات الأولية للسيطرة على الوضع المتردي والمتزايد، نتيجةً للإعتماد الكلي والإجباري على المبيدات الحشرية لمكافحة ناقلات الأمراض، إدخال أسلوب المكافحة المتكاملة؛ وذلك بدمج كل من المكافحة الكيميائية والحيوية. ويحدونا الأمل في أن يكون هذا الاتجاه بمثابة مرحلة انتقالية تؤدي إلى الاقتراب من تكنولوجيا تنسيق السيطرة على ناقلات الأمراض، مع الأخذ في الاعتبار تحليلات علاقات التكاليف في مقابل الفوائد التي تنعكس على نوعية كل من الصحة العامة والبيئة؛ وبدرجة تعتمد، بصورة مكثفة، على خفض مصادر الإصابة، والمكافحة المتكاملة المخططة على أسس بيئية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الرابع

رتب مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية والبيطرية

أولاً- رتب الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية

١- رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera

١,١ - فصيلة كيوليسيدي Culicidae (البعوض)

الأهمية

هناك حوالي ٣،١٠٠ نوع من البعوض التي ينتمي إلى ٤٢ جنساً مرتبةً في ثلاث تحت فصائل هي: Anophelinae، Culicinae، Toxorvhnchtinae. لس, لتحت فصيلة Toxoryhnchtinae أية أهمية طبية، فاليافعات من كلا الجنسين لا تتغذى على الدم، وإنما تتغذى فقط على رحيق الأزهار. ينتمي البعوض الواخز للإنسان والأكثر أهمية من الناحية الطبية إلى أجناس *Culex*، *Culiseta*، *Aedes*، *Psorophora*، *Mansonia*، *Haemagogus*، *Anopheles*.

١,١,١- تحت فصيلة كيوليسيني Culicinae

جنس كيوليكس *Culex*

يفضل أعضاء هذا الجنس التغذية على الطيور، بالرغم من أن تخصصية العائل الضيقة غير شائعة. تقضي الأنواع الشتاء كإناث في حالة سبات diapausing وتم إمناؤها inseminated، وتجهز نفسها للبيات الشتوي باختزال الاغتذاء على الدم والضمور الزائد للدهون كاستجابة لدرجات الحرارة الباردة وقصر فترة النهار.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

كيوليكس بيبينز *Culex pipiens*

يعتبر البعوض المنزلي الشمالي *Culex pipiens*، والبعوض المنزلي الجنوبي *Culex pipiens quinquefasciatus* (=*Cx .p. fatigans*) تحت أنواع لنفس النوع المتعدد الأنماط polytypes. في أمريكا الشمالية، يوجد *Cx. pipiens* فقط عند خط عرض ٣٦° شمالا، ويوجد *Cx. p. quinquefasciatus* عند خط عرض ٣٩° جنوباً؛ باستثناء في ساحل كاليفورنيا. وكلا النوعان يتوزعان بشكل كبير في العالم القديم. وظاهرة التوالد الذاتي autogeny واسعة الحدوث في معقد هذا النوع. والأشكال ذاتية التوالد داخل مدى الـ *pipiens* يُشار إليها بـ *Cx. p. molestus*، وهناك رأي بأن *Culex molestus* يمثل عشائر محلية لـ *Cx. pipiens*. وموانع العقم التي تُسمى بعدم التوافق السيتوبلازمي cytoplasmic incompatibility قد لُوحظت بين سلالات *Culex pipiens* من مناطق جغرافية مختلفة، وقد اعتبر هذا عملية استنواع speciation نشطة. غير أن هذه الظاهرة معروفة الآن بسبب وجود أو غياب أحد أنواع الريكتسيا (*Wolbachia pipientis*) التي تنتقل عبر المبيض.

يضع بعوض السهول البني المنزلي هذا طوافات البيض egg rafts في البراميل، والخزانات، والصهاريج، والأحواض، وما شابه ذلك؛ ويستطيع تحمل الماء ذي التلوث العضوي العالي. وعندما تكون ظروف التكاثر مناسبة، فإنه يتواجد بأعداد غفيرة، ويغزو المنازل بحرية. وتتطلب دورة الحياة نموذجياً من ١٠– ١٤ يوماً في الصيف، ومرحلة البيضة من ٢٤–٣٦ ساعة، والطور اليرقي من ٧–١٠ أيام، والطور العذري حوالي يومان.

يوجد *Culex p. quinquefasciatus* بأعداد كبيرة في أفريقيا وآسيا كاستجابة للمواطن الملائمة المرافقة للعمران. وأهوار lagoons أكسدة الصرف جذابة بشكل خاص لوضع البيض.

كيوليكس تارساليز *Culex tarsalis*

يتوزع هذا النوع بشكل كبير في المناطق شبه الجافة في أمريكا الشمالية، يلي ذلك جميع أنحاء جنوب الولايات المتحدة وإلى بعيد في جنوب شرق إنديانا وجنوب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

غرب كندا والولايات المتحدة. وقد تم الحصول عليه على ارتفاع حتى ٢٧٥٠ م. وهذا النوع ضخم وقوي، اللون عادةً بني داكن إلى القريب من السواد، مع وجود أشرطة على الأرجل والبطن، وحلقة واسعة بيضاء على الخرطوم. يحدث التكاثر في الماء الرائق والماء المحتوي على تلوث عضوي عالي. ويعتبر بعوض صيفي نشط، ولكن اليافعات الشتوية النشطة معروفة في المدي الجنوبي من توزيعه. في المناطق الباردة، تبيت الإناث التي تم إمناؤها الشتاء في الأماكن الطبيعية، مثل أكوام الصخور في الولايات الشمالية الغربية بالولايات المتحدة الأمريكية. الطيور المستأنسة والبرية هي العوائل المفضلة لهذا البعوض الليلي النشاط، بالرغم من أنه يوخز الإنسان والخيول والماشية بيسر، كما أنه يتغذى أيضاً على البرمائيات والزواحف.

كيوليكس ترايتينيورينكس *Culex tritaeniorhynchus*

يشمل توزيعه الشرق الأقصى، والشرق الأدنى، ومناطق عديدة في أفريقيا. هو بعوض صغير، وتوجد حراشف بنية على الدرع، وحراشف شاحبة إضافية على السطح السفلي للخرطوم؛ ويشبه الأنواع الأخرى من تحت مجموعة *Culex vishnui*. وتشمل بيولوجيته في اليابان قضاء الشتاء، كإناث يافعة، بشكل رئيسي في الأكوام الخشبية. وفترة الحياة من اليافعات إلى اليافعات في الصيف تبلغ حوالي ١٤ يوماً. توجد اليرقات في المياه المؤقتة أو شبه الدائمة مثل المستنقعات ومجاري المياه. العوائل المفضلة هي الماشية والخنازير، ولكنه يوخز كذلك الإنسان والطيور.

جنس كيوليسيتا *Culiseta*

هو بعوض ضخم، والشعيرات التي خلف الثغور التنفسية غائبة، وفي الإناث تميل العروق المستعرضة الأمامية والخلفية إلى أن تقع في خط واحد، ويشبه قارب البيض ذلك الذي لبعوض الكيوليكس *Culex*. الكثير من الأنواع الشائعة أحادية الجيل univoltine، وتوجد اليرقات فقط في بداية الربيع. يوجد النوع *Culiseta inornata* في جميع أنحاء الولايات المتحدة وجنوبي كندا. الأجنحة عريضة ورائقة، والعروق المستعرضة بها حراشف، وتحتوي الملامس السوداء القصيرة جداً على حراشف بيضاء عند الطرف. وقد دل اختبار المُرسب precipitin test أن هذا النوع يتغذى أساساً على الثدييات الكبيرة مثل الخيول والماشية. النوع *Culiseta melanura* في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شرقي ووسط الولايات المتحدة الأمريكية هو نوع سائد في المستنقعات ويتغذى على الطيور، ونادراً ما يوخز الإنسان أو الثدييات الكبيرة. وتدخل يرقات هذا النوع في سبات diapause.

جنس الزاعجة (إيدس) *Aedes*

في غالبية الأنواع، تكون المخالب مسننة في الإناث، والشعيرات خلف الثغور التنفسية موجودة، والوسائد pulvelli غائبة أو تشبه الشعرة، ويميل بطن الأنثى إلى أن يكون مدبباً والقرون الشرجية cerci أطول من المجاميع الأخرى. تمتلك اليرقات ممصاً siphon يحمل زوجاً واحداً من خصلة من الشعر خلف بطنية، وتقريباً يوجد دائماً ممشط pecten. يوضع البيض فرادى على سطح الماء، أو على الطين تماماً فوق خط الماء في الأنواع المتكاثرة في أوعية؛ أو حتى المتكاثرة في الأماكن قليلة الرطوبة، والتي تغمر بعد ذلك بالماء. الإناث غالباً واخزات عدوانية. الكثير من الأنواع نهارية النشاط، ومعظمها يوخز عند المساء. ومن الأنسب فصل بعوض الزاعجة *Aedes* حسب عادة توالد اليرقات إلى مجاميع ممزة كما يلي:

زاعجة المستنقعات المالحة Salt March *Aedes*

النوع *Aedes taeniorhynchus* هو نوع نمطي للساحل الأمريكي وإلى الداخل في المياه المالحة من ماساشوتيس إلى البرازيل وكاليفورنيا إلى البيرو، وجزر الأنتيل وجزيرة جلاباجوس، ويُفترض توزيع حده الشمالي في الولايات المتحدة بمتوسط درجة الحراره السنوي الأدنى الذي يصل حوالي صفر° ف. اللون أسود، والحرطوم ذو أشرطة بيضاء واضحة. هو بعوض واحر بالنهار وعنيف في وخزه. يوجد بكثائر شهري خلال فصل الصيف، وتحت الظروف المثالية يستغرق الطور اليرقي حوالي ٤ أيام، وتخرج اليافعات بعد ٨ - ١٠ أيام. وقد تم تهجين هذا النوع مع الأنواع *Ae. mitchellae*، *Ae. solliciatus*، *Ae. nigromaculis*.

النوع *Aedes solliciatus* في المنطقة القطبية الشمالية الجديدة Nearctic وجزر الأنتيل الكبرى، هو نوع واخز مؤذي في ساحل المحيط الأطلنطي من ميني إلى فلوريدا، ومن الغرب على طول خليج المكسيك إلى تكساس؛ ويُفترض حد توزيعه

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشمالي بمتوسط الحرارة السنوي الثابت الأدنى (- ٣° ف). توجد أعداد غفيرة من اليرقات تنمو في البرك، كما هو الحال في *Ae. taeniorhynchus*. يوجد تكاثر مستمر طيلة العام في مداه الجنوبي.

النوع *Aedes dorsalis* واخز نهاري عنيف، وذو توزيع قطبي شمالي تام Holarctic يشمل المكسيك، وتايوان، وشمال أفريقيا. الجسم عامة أبيض، ويلتبس هذا النوع مع *Ae. campestris*. وبالرغم من أن *Aedes dorsalis* يتكاثر في الماء العذب، مثل مياه الفيضان، وحقول الأرز، ومياه تصريف الري؛ إلا أنه بعوض المستنقعات المالحة الأكثر شيوعاً في ساحل المحيط الهادي شمالي مونتيري وكاليفورنيا. وهو نوع يتكاثر بوضوح في المياه قليلة الملوحة brackish، وعموماً في البرك التي تكونت فقط من أعلى مد شهري. يوضع البيض فرادى بشكل أساسي في الطمي على طول حافة البرك المنحسرة، وقد يبقى بدون فقس لعدة أشهر إذا لم يُغمر بالماء. والتطور سريع بعد الفقس، وتخرج اليافعات في غضون ٨ أيام.

زاعجة مياه الفيضان Floodwater *Aedes*

تشمل هذه المجموعة أنواع تقطن سهول الفيضان، وأنواع تتطور في تراكمات المياه الناجمة من الري والصرف. زاعجة *Aedes vexans* هي بعوضة نمطية لمياه الفيضان للمنطقة الشرقية Oriental والقطبية الشمالية التامة Holarctic، وجزر المحيط الهادي، وجنوب أفريقيا. اللون بني إلى رمادي، والرسغ ذو أشرطة ضيقة. يحدث الوخز في النهار وبعنف، وتتكاثر على طول سهول فيضان الأنهار، وشأنها شأن الزاعجات الأخرى؛ فإنها تضع البيض على طول الحافات الطينية للبرك المنحسرة حيث توجد نباتات شجيرية، وهنا يفقس البيض في نفس الموسم عندما يصله الماء الناتج من الفيضانات المتقطعة.

الزاعجة *Aedes dorsalis* هي أصلاً بعوضة تتكاثر في المستنقعات الملحية، ولكنها كثيراً ما ترافق *Ae. vexans* في مواطن المياه العذبة في غرب الولايات المتحدة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

توجد الزاعجة *Aedes nigromaculis* في السهول الغربية والوسطى للولايات المتحدة، وهي بعوضة هامة للمراعي المروية؛ خاصة في كاليفورنيا. التطور سريع جداً، حيث تظهر اليافعات مبكراً جداً بعد ٤ أيام من غمر البيض بالفيضان. وقد يوقف تماماً أسراب البعوض الواخز بعنف نهاراً الأنشطة الترفيهية والسلوك الطبيعي للماشية.

الزاعجة الشمالية، أو بعوض البرك الثلجية

Boreal *Aedes*, or Snow Pool Mosquitoes

يظهر هذا البعوض في بداية الربيع في الجبال العالية وفي المدى الشمالي للتوزيع، وينمو في البرك الناجمة من الثلج المنصهر. وقد تكيفت أنواع هذا البعوض لدرجات الحرارة المنخفضة، على سبيل المثال، الحد الأدنى للأنواع الشمالية للنوعين *Ae. nigripes*، *Ae. impiger* في فورت تشرشل، مانيتوبا، كندا؛ هو ١°م. يوجد جيل واحد سنوياً لبعوض البرك الثلجية، وتظهر اليافعات في أسراب غفيرة في المرتفعات الأعلى والمدى الشمالي للتوزيع. يفقس البيض أثناء ذوبان الجليد، ويستغرق التطور من اليرقة إلى اليافعة عادةً أكثر من شهر.

إن التوالد الذاتي الإختياري facultative autogeny مميز للزاعجات *Aedes* القطبية، ويكون مصحوباً في بعض الأنواع بالتحلل الذاتي لعضلات الطيران الرئيسية. تؤخذ وجبات الدم من قطعان الكاريبو، وثيران المُسك، والعشائر الكبيرة من القوارض، والطيور المائية المعششة، وطيور أخرى.

زاعجة فتحات الأشجار Tree Hole *Aedes*

بالرغم من أن التكاثر في المياه الموجودة بفتحات الأشجار يحدث في الأنواع المختلفة التي تنتمي لأجناس أخرى، على سبيل المثال، *Anopheles barberi*، إلا أن هناك أنواع من الـ *Aedes* متخصصة للتكاثر في فتحات الأشجار؛ خاصة *Ae. sierrensis* في ساحل المحيط الهادي بالولايات المتحدة، *Ae. triseriatus* في شرق ومنتصف غرب الولايات المتحدة؛ *Ae. luteocephalus* ، *Ae. simpsoni* في المنطقة الإثيوبية؛ *Ae. seoulensis* في المنطقة الشرقية. وهذا البعوض مزعج جداً، ومواطن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تكاثر اليرقات (فتحات الأشجار) قد يُغفل عنها إذا لم يكن هناك وعي بأنها أماكن لتكاثر أنواع معينة من البعوض.

تفتقر البعوضة *Ae. triseriatus* إلى الحلقات البيضاء التي على القطع الرسغية، وهي توجد بشكل كبير في فتحات الأشجار شرقي جبال روكي بالولايات المتحدة الأمريكية. وتقضي البعوضة الشتاء في سبات diapause في مرحلة البيضة أو اليرقة كاستجابة لقصر ساعات النهار. في السابق كان يعتقد أن *Ae. hendersoni* تحت نوع من *Ae. triseriatus*، وينتشر بشكل كبير في فتحات الأشجار في الولايات المتحدة، ويغيب عن أريزونا، وكاليفورنيا، ونيفادا. يحتوي *Ae. sierrensis* على علامات بيضاء لامعة على الأرجل عند قواعد وقمم العقل الرسغية، والكثير من الحراشف البيضاء أو الفضية الموزعة فوق الجسم؛ معطية مظهراً فضياً مرقطاً. الحجم صغير، ومع ذلك فهي واخزة مؤذية. يضع هذا النوع بيضه على جوانب فتحات الأشجار، خاصة أشجار البلوط. التطور اليرقي طويل، حيث يستغرق حوالي من ١ - ٧ أشهر، وتمضي الشتاء كيرقات.

الزاعجة المصرية *Aedes aegypti* من أنواع البعوض الهامة من الناحية الطبية، وتوجد بين خطي عرض ٤٠° شمالاً و ٤٠° جنوباً، ولكنها حساسة جداً للتطرف في درجات الحرارة ولا تستطيع العيش في المناخ الحار الجاف. اليافعات موسمة بأشرطة بيضاء وفضية، أو بيضاء مصفرة على خلفية سوداء تقريباً. يوجد على ظهر الصدر نمط يشبه القيثارة، الأرجل عليها أشرطة واضحة، والعقلة الأخيرة من الرجل الخلفية بيضاء. وخارج أفريقيا، يكون توزيع *Ae. aegypti* ساحلياً في الغالب. هناك سلالات معروفة من *Ae. aegypti*، مثل سلالة *aegypti*، وهي ذات توزيع عالي، ولكنها تغيب عن جنوب الصحراء الكبرى بأفريقيا، اللون مائل للبني أو الأسود؛ وسلالة *queenslandensis*، اللون شاحب، وتوجد شمالي استراليا، وتوزيعها مماثل لسلالة *aegypti*؛ وسلالة *formosus*، اللون أسود، ومحددة بأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

يوضع بيض *Ae. aegypti* فرادى على أو قرب خط الماء، وبشكل أساسي في أوعية تخزين الماء، وفي التجاويف المملوءة بالمطر مثل فتحات الأشجار، وآباط الأوراق، والمنخفضات الصخرية. وبالمقارنة مع أنواع الـ *Aedes* الأخرى، يضع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Ae. aegypti عدد قليل من البيض في الوضعة الواحدة، بالرغم من أنه يوجد وضعتين أو أكثر من البيض؛ والعدد الإجمالي للبيض يصل في المتوسط إلى ١٤٠ بيضة عندما يتغذى على الإنسان. يستطيع البيض تحمل الجفاف لفترة قد تصل إلى سنة. وطبيعياً يفقس البيض بعد ٤ أيام من غمره بالماء. فترة التطور اليرقي حوالي ٩ أيام، اعتماداً على درجة الحرارة، وفترة التطور العذري حوالي من ١- ٥ أيام.

جنس زوروفورا *Psorophora*

هذا الجنس أمريكي كلياً، ويحتوي على ٥٠ نوعاً تقريباً. ويتميز بوجود الشعيرات قبل وخلف الثغور التنفسية، وبوجود الخلية الحافية الثانية في الجناح والتي يصل طولها إلى أكثر من نصف طول عنقها. ويرقات النوع الضخم *Ps. howardii ciliata* مفترسة على الأنواع الأخرى من يرقات البعوض والحيوانات المائية الأخرى المماثلة في الحجم في البرك المؤقتة، ويافعاته ماصة للدم وتدعى الغَلْنَبْرية gallinippers. النوع *Ps. columbiae* واسع الإنتشار من منتصف إلى أسفل شرقي الولايات المتحدة، وخلال كوبا والمكسيك. المظهر مبقع، ويتكاثر في حقول الأرز، واليافعات واخزات مؤذية. والعادات العامة ودورة الحياة لبعوض *Psorophora* تتشابه مع عادات ودورة حياة بعوض *Aedes* الذي يتكاثر في مياه الفيضانات.

جنس مانسونيا *Mansonia*

يتميز هذا الجنس بحراشف الجناح الضخمة، والتي تكون عريضة جداً بالمقارنة بحراشف أجنحة الأجناس الأخرى من البعوض. تمتلك اليرقات ممصاً siphon مدبباً ليمكنها من ثقب جذور وسيقان النباتات المائية للحصول على الأكسجين الموجود في الخلايا البرانشيمية الهوائية aerenchyma بها. تظل اليرقات ملتصقة بالنباتات المائية طيلة فترة تطورها.

جنس هيماجوجس *Haemagogus* وجنس سابيثيس *Sabethes*

يوجد هذان الجنسان في العالم الجديد. وهما أساساً أنواع شجرية تتكاثر في فتحات الأشجار، أوفي عقل الخيزران المتكسرة، أو في الثمار المتساقطة، وأحياناً في البرك الأرضية أو في فتحات الصخور.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١,٢- تحت فصيلة أنوفيليني Anophelinae

تحتوي تحت فصيلة أنوفيليني على ثلاثة أجناس هي: (١) جنس شاجازيا *Chagasia*، الدريع scutellum مكون من ثلاثة فصوص (أربعة فصوص في أمريكا المدارية)؛ (٢) وجنس بايرونيللا *Bironella*، الدريع منتظم الإستدارة، ساق العرق الوسطى (M) متموجة التفرع؛ (٣) وجنس أنوفيليس *Anopheles*، الدريع منتظم الإستدارة، ساق العرق الوسطى (M) مستقيمة التفرع، ويحتوي على حوالي ٣٩٠ نوع وتحت نوع. ينقسم جنس *Anopheles* إلى تحت جنسين هما *Anopheles*، *Cellia*.

أنواع معقد الأنوفيليس *Anopheles* Complex Species

يوجد العديد من الأنوفيليس بالأحرى في مجاميع وثيقة الصلة بعلاقات مورفولوجية واضحة. وفي حالات أخرى، يكون فصل الأنواع صعباً للغاية، ويعتمد فقط على خصائص الأشكال غير الناضجة؛ أو على التقنيات الوراثية أو الكيميائية الحيوية. وفصل أعضاء المعقدات مسألة هامة جداً خلال حملات المكافحة، حيث يوجد غالباً فروقات ملحوظة في السلوك العام والمقدرة على نقل الملاريا بين الإناث في المعقد الواحد.

ينقسم معقد *Anopheles maculipennis* مبدئياً إلى سبعة تحت أنواع، ومعظمها يمكن فصلها اعتماداً على خصائص البيضة، وعلى حقيقة أن بعض السلالات محبة للحيوان zoophilic (تتغذى على الحيوان) ومحبة للخلاء exophilic (تهضم وجبة الدم خارج المنازل)؛ على العكس من السلالات الأخرى التي تفضل التغذية على الإنسان (محبة للإنسان anthropophilic) ويمكنها الدخول إلى المنازل لهضم وجبة الدم (محبة للداخل endophilic). ومن المعروف أن *An. maculipennis* يوجد الآن في قارة أوربا ومن جنوب غرب آسيا إلى الخليج الفارسي. يوجد *An. messeae* في شمال المنطقة القطبية الشمالية القديمة Palearctic؛ ويوجد *An. melanoon* وتحت نوعه *subalpinus* في جنوب أوربا والمنطقة القوقازية بالإتحاد السوفيتي السابق وإيران؛ ويوجد *An. labranchiae* في إيطاليا وأسبانيا وشمال أفريقيا، ويوجد *An. atroparvus* بشكا أحد إلى حد ما في شمال أوربا، وكان في السابق يعتبر تحت
ويوجد *An. sacharovi* في الاتحاد
وإسرائيل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من الممكن أن نميز ستة أنواع من معقد الأنوفيليس الغامبي *Anopheles gambiae*. هناك نوعان للمياه المالحة هما *An. melas* في غرب أفريقيا، *An. merus* في شرق أفريقيا والجزر الكبرى باستثناء الزنزبار. يوجد ثلاثة أنواع للمياه العذبة هما الأنواع A، B، C؛ ونوع واحد فقط للمياه المعدنية هو النوع D. ويشار إلى النوع A بالأنوفيليس الغامبي الحقيقي. يوجد النوعان A، B مع بعضهما في معظم المساحات، ممتداً باتجاه الجنوب إلى خطوط العرض تحت المدارية، وباتجاه الشرق إلى موريشيوس، يوجد النوع A في المناطق الرطبة، ويوجد النوع B في مناطق السافانا والإستبس الجافة. ولقد لُوحظ للنوع B تعدد شكلي وراثي genetic polymorphism وسلوك متباين لليافعة بخصوص دخول المنازل للتغذية وأنواع العوائل الثديية التي يتغذى عليها. النوع A محب أكثر للداخل وأسهل في المكافحة بمتبقيات بالمبيدات الحشرية المطبقة على جدران المنازل بالداخل. ولقد طور النوعان A، B مقاومة فسيولوجية للمبيدين العضويين المكلورين الأساسيين المستعملين بواسطة الإنسان. يتواجد النوع C بكثافة عالية عندما يُكافح النوعان A، B.

ظاهرياً يُكون *An. hyrcanus* معقداً عبر وسط وجنوب آسيا، وشمال البحر المتوسط وليبيا. يوجد لهذا المعقد سلالات ذات عادات متباينة جدا، وعلى هذا فمن المحتمل أن يوجد اختلاف فيما بينهما في مقدرتهما على نقل الملاريا.

مع تطوير حوض الأمازون، ظهر معقد لـ *An. nuneztovari*، وهو *An. albitarsus*.

١,١,٣- تحت فصيلة توكسورينكتيني (مقوسات الخرطوم) Toxorhynchtinae

يمكن تمييز الحشرة اليافعة من تحت فصيلة توكسورينكتيني Toxorhynchtinae بوجود الخرطوم المعقوف، وهذا يجعلها لا تستطيع الحصول على وجبة الدم لأنها ليس القدرة على اختراق الجلد. وبناءً على ذلك، فبعوض تحت هذه الفصيلة ليس له طبية. يتغذى كلا الجنسين على رحيق الأزهار فقط، بينما اليرقات مفترسات أنها تفترس يرقات البعوض من الأنواع الأخرى، فضلاً عن يرقات البعوض من عها (cannibalistic).

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

التوزيع

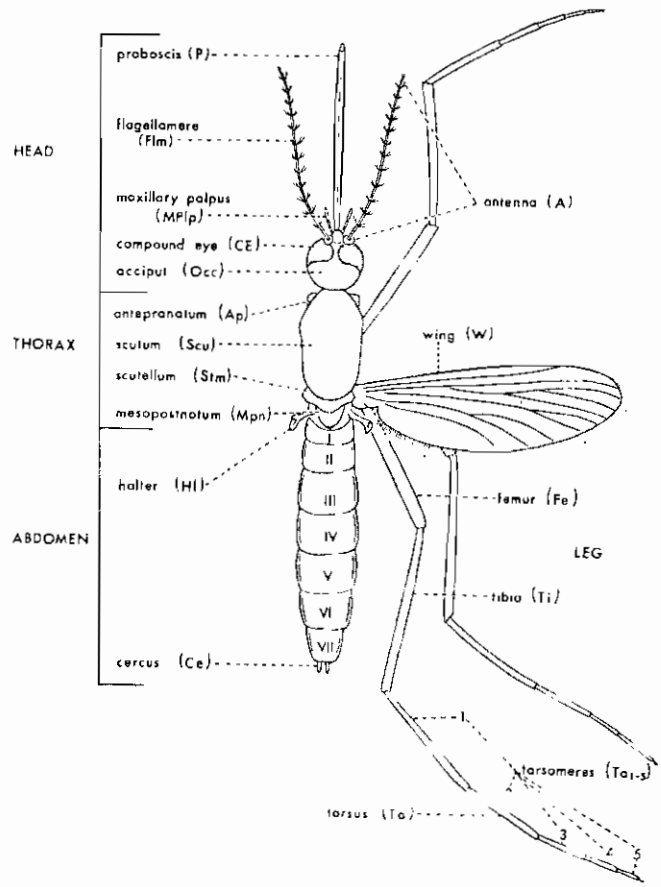
للبعوض توزيع عالمي، فهو يوجد في جميع المناطق الاستوائية والمعتدلة ويمتد مداه ناحية الشمال داخل المنطقة القطبية الشمالية. والمنطقة الوحيدة التي يغيب فيها هي المنطقة القطبية الجنوبية. وهو يوجد على ارتفاع ٥٥٠٠ م، وفي المناجم يوجد على عمق ١٢٥٠م تحت سطح البحر. ولبعض الأنواع توزيع محدد وقد يقتصر على مناطق معينة من العالم. على سبيل المثال، يوجد الجنسين *Sabethes* ، *Haemagogus* في أمريكا الوسطى والجنوبية فقط. قد يوجد البعض في أقطار أو مواضع قليلة فقط، في حين أن البعض الآخر مثل *Aedes aegypti*، *Culex pipiens fatigans* (= *Cx. quinquefasciatus*) يكون واسع الإنتشار في المناطق الاستوائية.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

الوصف التالي ينطبق على يافعات تحت فصيلة كيوليسيني وتحت فصيلة أنوفيليني. بالرغم من أن هناك بعض الاختلافات من جنس إلى آخر، فإن الشكل العام يتشابه في كثير من الأوجه (شكل ٥٦). البعوض حشرات رهيفة صغيرة الجسم وأسطوانية الشكل ويصل طول البعوضة حوالي ٤- ٦ ملم، ولو أن بعض الأنواع يمكن أن يصل طوله حوالي ٢ – ٣ ملم، والبعض الآخر يصل طوله إلى حوالي ١٠ ملم. الرأس كروية الشكل وعلى جانبيها يوجد زوج من العيون المركبة الكلوية الشكل، وقد توجد ٣ عيون بسيطة في بعض الأنواع. أجزاء الفم ثاقبة ماصة في الإناث وماصة في الذكور، وتبرز من مقدمة الرأس على هيئة خرطوم طويل (الشفة السفلى) به ٦ مخاريز أو مراود إبرية stylets [الفكان العلويان، الفكان السفليان (القلنسوة galea)، الشفة العليا، تحت البلعوم] (شكل ٢٣). يوجد على جانبي الخرطوم الملماسان الفكيان ويتكون كل ملماس من أربع عقل. قرن الاستشعار مكون من ١٥ عقلة، وهو ريشي plumose في الذكور وأشعري pilose في الإناث. الصدر محدب ومغطى بمجموعة من الحراشف والشعيرات. البطن طويل وأسطواني ويتكون من ١٠ حلقات، إلا أن الثمان عقل الأولى فقط هي التي تكون مرئية، وتحمل كل عقلة من الثمان عقل الأولى على الجانبين زوج من الثغور التنفسية. تقع الفتحة التناسلية في الأنثى على السطح البطني للحلقتين الثامنة والتاسعة، أما في الذكر فيوجد عضو السفاد في نهاية البطن. في خلال بضعة ساعات من الخروج، تبدأ أعضاء التناسل الذكرية الخارجية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الدوران، وبعد ١٢- ٢٤ ساعة تكون قد دارت ١٨٠°. لا يكون الذكر قادرا علـــى التزاوج مع الأنثى قبل أن يكتمل هذا الدوران.



A: قرن استشعار.
Abdomen: بطن.
CE: عين مركبة.
Fe: فخـــذ.
Head: رأس.
MPlp: ملماس الفك السفلي.
Occ: القـــذال (مؤخر الرأس).
Scu: درع.
Ta: رسغ.
Thorax: صدر.
W: جناح.
leg: رجل.
Ap: قبل الصفيحة الظهرية الأمامية.
Ce: قرن شرجي.
Flm: قسيمة سوط قرن الاستشعار.
Hl: دبوس توازن.
Mpn: القطعة الوسطى للصفيحة الظهرية الخلفية.
P: خرطوم.
Stm: دريع.
Tarsomeres: قسيمات رسغية.
Ti: ساق.

شكل ٥٦: منظر ظهري لأنثى البعوض الكيوليسيني مبيناً التركيب العام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة الحياة

تضع أنثى البعوض حوالي ١٠٠- ٣٠٠ بيضة على سطح الماء ، أو وراء خط الماء مباشرة على الطبقات السفلية الرطبة كالطين وفتحات الأشجار. البيض صغير الحجم ويصل طول البيضة حوالي ١ ملم، وهو بيضاوي الشكل أو متطاول حسب النوع. فبيض بعوض الـ *Anopheles* لونه بني قاتم ويشبه القارب، ومزود بكيسين هوائيين على الجانبين ليطفو على سطح الماء، حيث تضع البعوضة بيضها مفرداً مباشرة فوق سطح الماء (جدول ١). أما بيض الـ *Culex*، فلونه مائل للصفرة، وأحد طرفيه مدبب، وتضعه الأنثى في مجموعات تشبه الطوافة raft ملتصقة مع بعضها البعض بفعل المادة الغرائية ليطفو فوق سطح الماء (جدول ١). أما بيض الـ *Aedes* فلونه أسود، وبيضاوي الشكل، وسطحه الخارجي متعدد الأضلاع والزوايا، وتضعه الأنثى مفرداً وراء خط الماء مباشرة على الطبقات السفلية الرطبة كالطين والمعرضة للغمر بالمياه (جدول ١). يستطيع بيض الـ *Aedes* مقاومة الجفاف لفترات طويلة قد تمتد إلى بضعة سنوات، ويبقى قادراً على الفقس عندما يُغمر بالماء. يفقس البيض بعد ٢ – ٣ أيام في المناطق الاستوائية عند درجة حرارة ٣٠°م، وبعد ٧- ١٤ يوماً أو أكثر في المناطق المعتدلة الأكثر برودة عند درجة حرارة ١٦°م معطياً اليرقات.

اليرقة عديمة الأرجل، وذات رأس جيدة النمو وأجزاء فم قارضة وزوج من العيون المركبة، ويصل طول اليرقة التامة النضج حوالي ١٠ ملم. يميل الصدر إلى الاستدارة في شكله وله شعر متنوع بسيط ومتفرع ويكون طويلاً وظاهراً عادةً. البطن معقل بوضوح وذو تسع عقل مرئية ولمعظمها شعر بسيط أو متفرع. تتميز يرقات الـ *Anopheles* بوجود صفيحة ظهرية tergal plate على العقل الثمان الأولى من البطن، كما يوجد على جانبي أغلب هذه العقل زوائد شعرية تسمى الشعيرات الراحية palmate hairs، أو شعيرات الطفو، تساعد اليرقة على الطفو موازية لسطح الماء أثناء عملية التنفس والتغذية (شكل ٥٧ أ). لا توجد هذه الصفائح الظهرية والشعيرات الراحية بيرقات بعوض الـ *Culex* والـ *Aedes* (شكل ٥٧ ب). يوجد على جانبي العقلة البطنية الثامنة ليرقات الـ *Anopheles* مجموعة من الأشواك تسمى الممشط pecten (شكل ٥٨ أ)، أما الممشط في يرقات بعوض الـ *Culex* والـ *Aedes* فيوجد

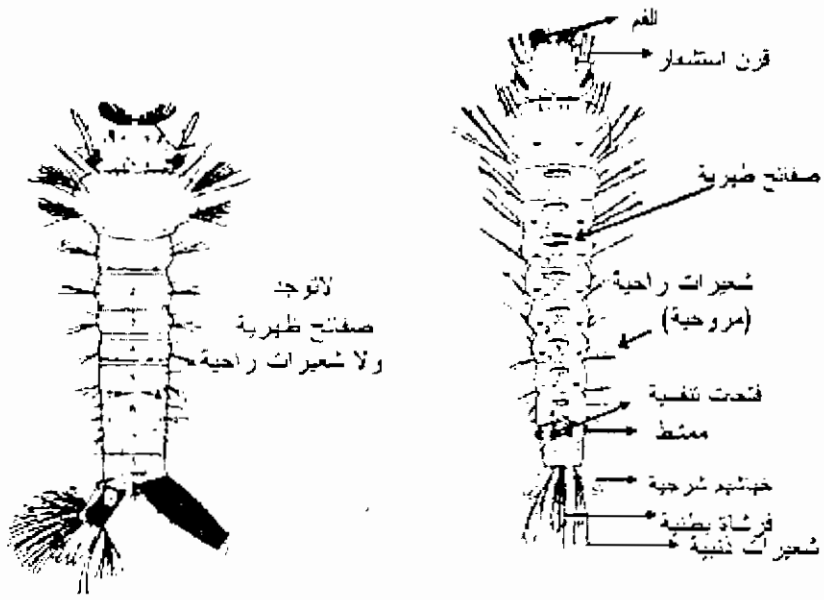
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

على هيئة زوائد تشبه الأسنان على جانب الممص التنفسي siphon (شكل ٥٨ ب ، جـ). كما يوجد على العقلة الثامنة ليرقات الـ *Culex* والـ *Aedes* مجموعة أشواك تسمى المشط comb (شكل ٥٨ ب ، جـ)، ولا يوجد هذا المشط في يرقات بعوض الـ *Anopheles*. وللممشط والمشط أهمية تصنيفية بالغة في التعرف على يرقات الأنواع المختلفة من البعوض. تنتهي العقلة البطنية التاسعة ليرقات البعوض بخصلات شعر طويلة تسمى الفرشاة البطنية ventral brush، كما توجد بنهايتها أيضاً زوائد تسمى الخياشيم الشرجية anal gills (شكل ٥٧)، ويعتقد أن وظيفتها امتصاص الماء وليس التنفس. يوجد أربعة أعمار يرقية وتتطلب جميع الأعمار اليرقية الماء الذي تطفو فيه. تتنفس اليرقات الهواء الجوي مباشرة من خلال زوج من الثغور التنفسية spiracles يقعان مباشرة على سطح الناحية الظهرية للعقلة البطنية الثامنة في حالة بعوض الأنوفيليني Anophelinae، أو يقعان في نهاية طرف ممص تنفسي يتصل بالعقلة البطنية الثامنة كما في حالة بعوض الكيوليسيني Culicinae. من ناحية أخرى، تحصل يرقات البعوض من جنس الـ *Mansonia* على الهواء الموجود في الخلايا البارنشيمية الهوائية aerenchyma بسيقان النباتات المائية من خلال إدخال الممص التنفسي داخل السيقان. تتغذى يرقات البعوض على الخمائر والبكتيريا والأوليات والعديد من الأحياء الدقيقة النباتية والحيوانية إما على سطح الماء مباشرة كما في بعوض الـ Anophelinae أو فوق القاع كما في بعوض الـ Culicinae. تعيش يرقات الـ *Anopheles* بتعلق جسمها في وضع موازٍ لسطح الماء، بينما تعلق يرقات بعوض الـ *Culex* والـ *Aedes* جسمها عمودياً أو مائلاً بزاوية مع سطح الماء (جدول ١). تتنقل اليرقات وتسبح في الماء بحركة اهتزازية سريعة لتصعد إلى أعلى للحصول على الهواء. تستغرق فترة الطور اليرقي من ٥ – ٧ أيام، وقد تمتد إلى ١٤ يوماً اعتماداً على درجة الحرارة. ينسلخ العمر اليرقي الأخير ليعطي العذراء.

العذراء تشبه حرف "و" أو الفاصلة comma-shaped، وجميع العذارى مائية وتتنفس الهواء الجوي من خلال الأبواق التنفسية الموجودة في مقدمة منطقة الرأسصدري cephalothorax. الأبواق التنفسية طويلة وضيقة في عذارى الـ *Culex* والـ *Aedes*، أما في بعوض الـ *Anopheles* فهي قصيرة وواسعة على هيئة قمع

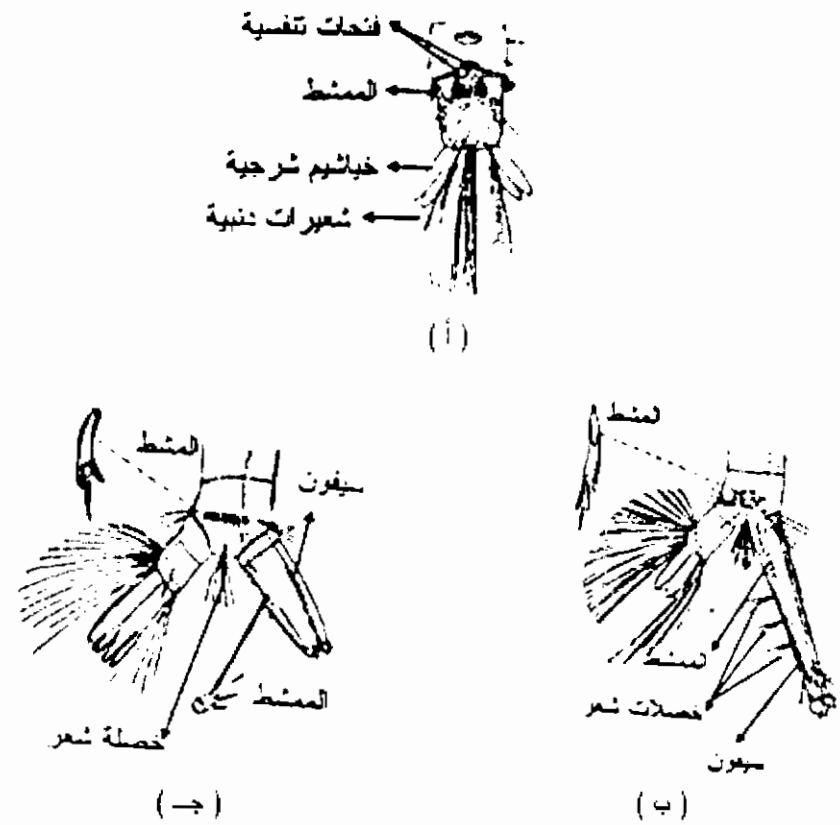
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(جدول ١). البطن مكون من ٩ عقل، إلا أن ثمان منها فقط هي التي تكون مرئية. لكل عقلة شعيرات قصيرة عديدة وتنتهي العقلة الأخيرة بزوج من التراكيب البيضاوية المنبسطة تسمى بالمجاديف paddles. تستغرق فترة تطور العذراء من ٢ - ٣ أيام للوصول إلى طور الحشرة اليافعة في المناطق الاستوائية، ولكن في الأيام الباردة قد تمتد هذه الفترة إلى نحو ١٤ يوماً. بعد خروج الحشرة اليافعة فإنها تستريح لمدة ساعة واحدة تقريباً إما على سطح الماء أو على الخضرة اليابسة حتى تتصلب أجنحتها وتستطيع الطيران، ويتم التزاوج بعد ٢٤- ٤٨ ساعة من الخروج.



شكل ٥٧: منظر ظهري ليرقات البعوض. (أ) الأنوفيليني، (ب) الكيوليسيني.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

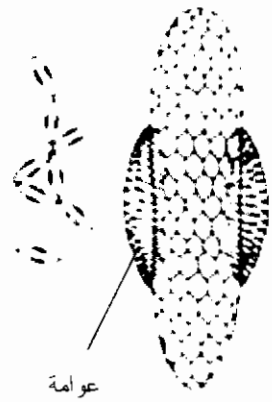
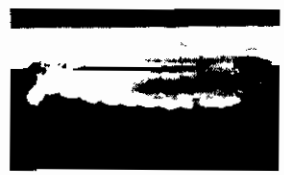
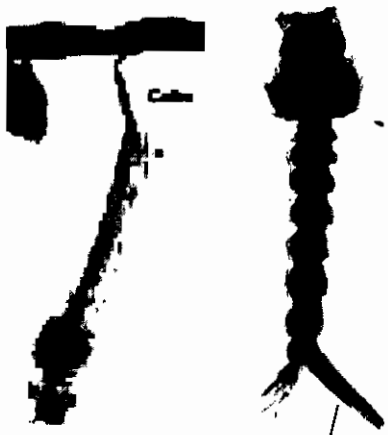


شكل ٥٨: نهاية بطن يرقات البعوض. (أ) *Anopheles*، (ب) *Culex*، (جـ) *Aedes*.

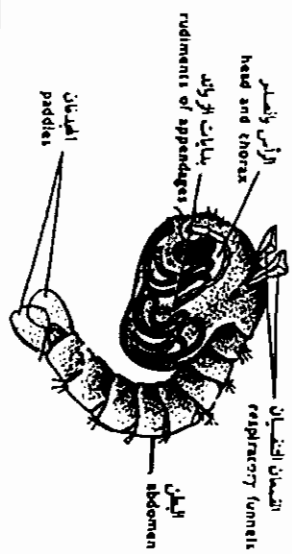
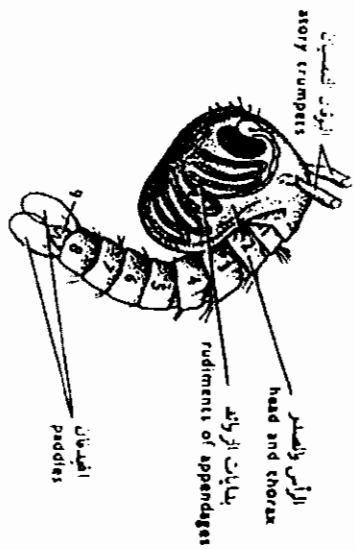
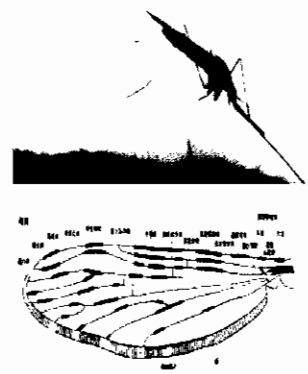
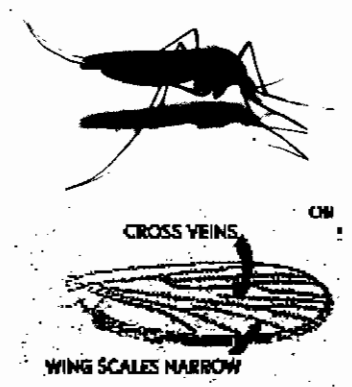
والفرق بين الأطوار المختلفة لتحت فصيلة أنوفيليني Anophelinae وتحت فصيلة كيوليسيني Culicinae مبينة في جدول (١).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

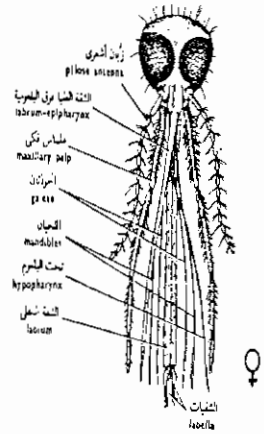
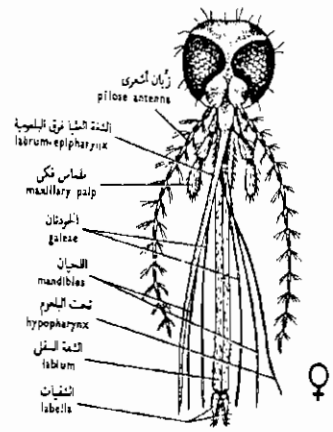
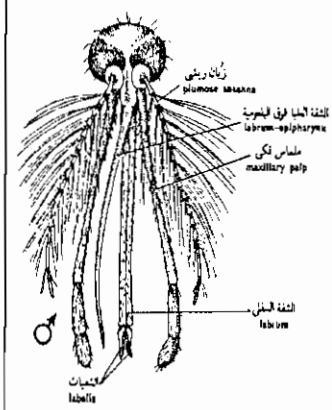
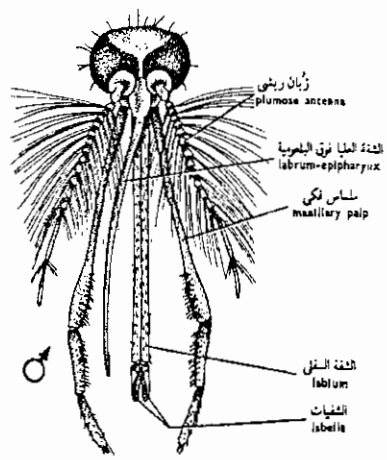
جدول (١) : التمييز بين الأطوار المختلفة لتحت فصيلة أنوفيليني Anophelinae وتحت فصيلة كيوليسيني Culicinae

الطور	أنوفيليني Anophelinae	كيوليسيني Culicinae
البيضة	يوضع فرادى وله عوامات.  	يوضع في كتل طوافة (egg- raft)، أو فرادى؛ وليس له عوامات. Egg Raft بيض *Culex* في كتل طوافة egg raft : طوافة بيض، one egg : بيضة واحدة، water surface: سطح الماء. بيض *Aedes* فرادى
اليرقة	ليس لها ممص تنفسي وتمتد موازية لسطح الماء. لها شعرات راحية بطنية وصفائح ترجية. ليس لليرقة ممص تنفسي.  تمتد اليرقة موازية لسطح الماء.	لها ممص تنفسي قصير وتمتد تحت سطح الماء بزاوية مع السطح. لا توجد شعرات راحية أو صفائح ترجية.  تمتد اليرقة تحت سطح الماء بزاوية مع السطح. ممص تنفسي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطور	أنوفيليني Anophelinae	كيوليسيني Culicinae
العذراء	الأبواق التنفسية قصيرة وعريضة من الطرف، توجد أشواك قصيرة وتدية الشكل على العقلة البطنية الثانية أو الثالثة إلى السابعة.  	الأبواق التنفسية قصيرة أو طويلة والفتحة ليست عريضة. لا توجد أشواك على العقل البطنية من الثالثة إلى السابعة. 
اليافعة (كلا الجنسين)	تستريح بزاوية مع السطح الذي تقف عليه. يوجد في معظم الأنواع حراشف scales داكنة أو باهتة على عروق الجناح ومرتبة في تجمعات. 	تستريح موازية للسطح الذي تقف عليه، والحراشف على عروق الجناح غير مرتبة في تجمعات. الحراشف عادة بنية او ضاربة للسواد أو خليط من حراشف باهتة وداكنة متناثرة على العروق  Cross veins:عروق مستعرضة. Wing scales narrow: حراشف الجناح ضيقة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

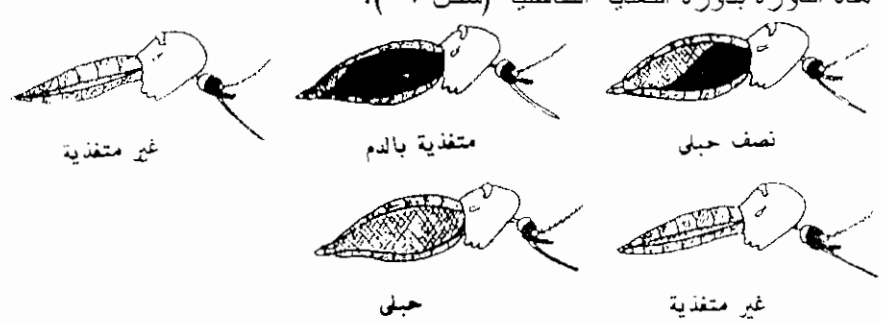
الطور	أنوفيليني Anophelinae	كيوليسيني Gulicinae
الأنثى (قرن الاستشعار أشعري pilose)	الملامس الفكية بطول الخرطوم (الشفة السفلى) تقريبا. 	الملامس الفكية أقصر كثيراً من الخرطوم. 
الذكر (قرن الاستشعار ريشي plumose)	الملامس بطول الخرطوم تقريباً وتنتفخ عند النهايات. 	الملامس بطول الخرطوم تقريبا (أو أطول قليلا) ولا تنتفخ عند النهايات، إلا أنها قد تكون شعرية في طرفها البعيد 

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة التغذية التناسلية Gonadotrophic Cycle

يجب أن توخز اليافعات من إناث البعوض العائل للحصول على وجبة واحدة من الدم للحصول على المواد الغذائية اللازمة لنمو البيض داخل المبيض، ويشار إلى هذا النوع من التطور بالتطور غير ذاتي التوالد anautogenous. وتحتاج بعض الأنواع إلى وجبتين من الدم على الأقل قبل أن تتمكن من تكوين أول دفعة من البيض، وتكون الحاجة بعد ذلك إلى وجبة دم واحدة فقط لإنتاج البيض. ومن ناحية أخرى، هناك بعض الأنواع التي يمكن فيها أن تتطور الدفعة الأولى من البيض على الأقل، ومن المحتمل الدفعات التالية، بدون وجبة دم، ويشار إلى هذا النوع من التطور بالتطور ذاتي التوالد autogenous. وفي هذه الحالة تستمد المواد الغذائية المطلوبة لإنتاج البيض من المخزون الغذائي الذي تحتفظ به اليرقات أثناء العمر اليرقي الأخير، أو من خلال تغذية اليافعات على الإفرازات السكرية.

تتسع بطن البعوضة بعد وجبة الدم وتكون حمراء اللون لامعة، إلا أنها تصبح حمراء قاتمة بعد بضعة ساعات. عندما يُهضم الدم وينضج البيض ذو اللون الأبيض في المبيض تصبح البطن بيضاء من الناحية الخلفية وحمراء قاتمة من الناحية الأمامية. وتمثل هذه الحالة نقطة الوسط في هضم وجبة الدم وتطور المبيض، ويشار إلى البعوضة في هذه الحالة بأنها نصف حبلى half gravid. وفي النهاية يُهضم الدم وتصبح البطن متسعة وبيضاء اللون نتيجةً لتكون البيض كامل النضج، ويشار إلى الأنثى حينئذٍ بأنها حبلى gravid وتبحث عن الموطن المناسب لوضع البيض. بعد وضع البيض تأخذ الأنثى وجبة دم أخرى، وبعد ٢-٣ يوم في المناطق الاستوائية، و٧-١٤ يوماً في المناطق الباردة تنضج دفعة أخرى من البيض وتتكرر عملية التغذية على الدم ونضج البيض المتبوعة بوضع البيض عدة مرات أثناء حياة الأنثى، ويشار إلى هذه الدورة بدورة التغذية التناسلية (شكل ٥٩).



شكل ٥٩: دورة التغذية التناسلية في أنثى البعوض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

تتزاوج أنثى البعوض مرة واحدة monogamous، ويسبق التزاوج عادةً، أو يتزامن معه، تكوين أسراب من الذكور. في بعوض *Aedes aegypti* يحدث التزاوج دون تكوين أسراب حيث يستجيب الذكر لصوت ضربات جناح الأنثى. يوجد كثير من الأنواع بغزارة لمسافة ١ كم من مواقع تكاثرها، ولكن نادراً لا يصل البعوض إلى مسافة ٥ كم، ويستمر تكاثر معظم أنواع البعوض في المناطق الاستوائية على مدار العام. والبيات الصيفي في البعوض ظاهرة نادرة الوجود، ويمكن أن يُنبّه البيات الشتوي في جيل ينمو وذلك بتعرضه لساعات متناقصة من الإضاءة أثناء اليوم مُعزّزة بدرجات حرارة أكثر انخفاضاً.

تحتاج إناث معظم أنواع البعوض إلى وجبة دم، إما قبل التزاوج، أو بعده في أكثر الأحيان. وتلعب درجة حرارة العائل وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون المنبعث منه وحامض اللاكتيك (اللبنيك) دوراً في جذب البعوض نحو العائل، وبالتالي تفضيل البعوض لعائل دون الآخر. ويُطلق على الأنواع التي توخز الإنسان عادةً أنها محبة للإنسان anthropophilic في عاداتها الغذائية. بينما يُطلق على تلك التي تتغذى أساساً على الحيوانات عامة (الثدييات، والبرمائيات، والزواحف، والطيور) بأنها محبة للحيوان zoophilc، غير أنه يُطلق على البعوض الذي يتغذى على الطيور بوجه خاص بأنه محب للطيور ornithophilic، وذلك بدلاً من محب للحيوان. تتغذى بعض الأنواع في أي وقت من النهار أو الليل بدون تمييز تقريباً، إلا أن البعض الآخر نهاري أو ليلي في عاداته الغذائية أساساً.

تدخل أنواع قليلة من البعوض المنازل غالباً للتغذية على الإنسان، ويُطلق عليها أنها متغذية داخلية endophagic في عاداتها الغذائية، بينما يُطلق على تلك التي توخز عوائلها خارج المنازل أنها متغذية خلائية exophagic. بعد وخز الإنسان أو الحيوان سواء داخل أو خارج المنازل، تستريح بعض الأنواع داخل المنازل في أثناء الوقت اللازم لهضم الدم أو نضج المبايض ويطلق عليها أنها محبة للداخل endophilic. وبالعكس فإن البعوض الذي يتغذى إما في الخلاء أو داخل المنازل ويستريح بعد ذلك

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الخلاء يُطلق عليه أنه محب للخلاء exophilic. على سبيل المثال، الإناث اليافعة من بعوض *A. aegypti* (الناقلة للحمى الصفراء) محبة للإنسان ومتغذية خلائية ومحبة للخلاء عادةً، في حين أن اليافعات من بعوض *Anopheles gambiae* (الناقلة للملاريا الأفريقية) محبة للإنسان ومتغذية داخلية ومحبة للداخل بالدرجة الأولى. ومع ذلك فإن أنواع قليلة من البعوض تكون محبة للإنسان أو للحيوان ومتغذية داخلية أو خلائية أو محبة للداخل أو للخلاء كليةً. وتُظهر معظم الأنواع بدلاً من ذلك درجات من هذه الأنماط السلوكية. علاوةً على ذلك، قد يتغير السلوك الغذائي للنوع. فمثلا، في مناطق معينة وفي فصولٍ معينة قد يسود وخز الإنسان (محب للإنسان) داخل المنازل (متغذي داخلي) ويبقى بعد ذلك في المنازل (محب للداخل)، بينما في أوقات أخرى خاصةً إذا كان هناك أناس قليلون وحيوانات كثيرة في المنطقة قد يصبح النوع بصفة سائدة محباً للحيوان ومتغذياً خلائياً ومحباً للخلاء أيضاً.

قد يكون السلوك الوخزي لأنثى البعوض هاماً جداً في وبائية انتقال المرض. فمثلاً، البعوض الذي يتغذى على الإنسان في الخلاء بصفة سائدة وفي الليل المتأخر لا يوخز كثيراً الأطفال لأنهم يكونون نائمين داخل المنازل في ذلك الوقت. في أثناء الفترات الحارة الجافة من السنة قد ينام أعداد وفيرة من الناس في الخلاء وبالتالي يتكرر وخزهم بالبعوض المتغذي الخلائي أكثر مما في الفصول الباردة، حيث يكون الناس داخل المنازل، أو في الفصول الرطبة، حيث يبقى الناس في الخلاء عند الليل أو المساء فقط. يوخز بعض البعوض داخل الغابات وفي المناطق المشجرة بشكلٍ سائد، وبالتالي يتم وخز الإنسان فقط عند زيارته لهذه الأماكن. ومن الواضح أن سلوك كل من الناس والبعوض قد يكون وثيق الصلة بانتقال المرض.

قد يكون سلوك الراحة لإناث البعوض اليافعة مهم جداً في إجراءات المكافحة. في كثيرٍ من حملات مكافحة الملاريا ترش الأسطح الداخلية للمنازل كالجدران والأسقف بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي مثل مبيد DDT لقتل البعوض المستريح عليها. إن هذا الاتجاه يكون فعالاً بالطبع في مكافحة الملاريا إذا كان البعوض مستريحاً بالداخل فقط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية والبيطرية

الأهمية الطبية والبيطرية للبعوض من تحت فصيلة أنوفيليني Anophelinae

١- إزعاج الوخز Biting Nuisance

يشكل البعوض من جنس *Anopheles* في بعض المناطق مشكلة وخز بالرغم من أنه قد لا يكون فعالاً في نقل أي مرض.

٢- الملاريا (البُرَداء) Malaria

٢,١- الملاريا الإنسانية Human Malaria

تتوزع الملاريا أساساً في المناطق المدارية الرطبة بين خطي عرض ٤٥° شمالاً و ٤٠°جنوباً، خاصة في أفريقيا وآسيا وأمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. وفي السابق كانت منتشرة في المناطق المعتدلة بأوربا وأمريكا الشمالية. ينقل البعوض من جنس *Anopheles* الطفيلي المسبب للملاريا (المتصورة أو البلازموديوم *Plasmodium*)، وهي من الحيوانات الأولية البوغية الدموية. وهناك أربعة أنواع من المتصورات تسبب الملاريا في الإنسان وهي: المتصورة المنجلية *P. falciparum* التي تسبب الملاريا الثلاثية الخبيثة malignant tertian malaria، والمتصورة النشطة *P. vivax* المسببة للملاريا الثلاثية الحميدة benign tertian malaria، والمتصورة البيضاوية *P. ovale* المسببة للملاريا الثلاثية المبيضية ovale tertian malaria، والمتصورة الوبالية *P. malariae* المسببة للملاريا الرباعية quartan malaria. يختلف وجود وانتشار هذه الأنواع من البلازموديوم من مكان لآخر، فالبلازموديوم من النوع *P. vivax* هو أكثر الأنواع انتشاراً بالعالم، أما *P. ovale* فهو أقلها انتشاراً، بينما يعتبر *P. falciparum* من أشدها أعراضاً وأخطرها مضاعفات، ولذا يعرف بالملاريا الخبيثة. ويقدر عدد الأشخاص المعرضون لخطرالإصابة بالملاريا في العالم بحوالي مليار نسمة، ويبلغ عدد المصابين بالطفيلي حوالي ٥٠٠ مليون شخص، بينما يبلغ عدد الوفيات حوالي ٢,٥ مليون نسمة سنوياً، أغلبها في القارة الأفريقية. المستودعات الحافظة للعدوى هي الإنسان نفسه. ويبين جدول (٢)، جدول (٣) ناقلات الملاريا المهمة في العالم والوطن العربي، على الترتيب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية والبيطرية

الأهمية الطبية والبيطرية للبعوض من تحت فصيلة أنوفيليني Anophelinae

١- إزعاج الوخز Biting Nuisance

يشكل البعوض من جنس *Anopheles* في بعض المناطق مشكلة وخز بالرغم من أنه قد لا يكون فعالاً في نقل أي مرض.

٢- الملاريا (البُرَداء) Malaria

٢,١- الملاريا الإنسانية Human Malaria

تتوزع الملاريا أساساً في المناطق المدارية الرطبة بين خطي عرض ٤٥° شمالاً و ٤٠°جنوباً، خاصة في أفريقيا وآسيا وأمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. وفي السابق كانت منتشرة في المناطق المعتدلة بأوربا وأمريكا الشمالية. ينقل البعوض من جنس *Anopheles* الطفيلي المسبب للملاريا (المتصورة أو البلازموديوم *Plasmodium*)، وهي من الحيوانات الأولية البوغية الدموية. وهناك أربعة أنواع من المتصورات تسبب الملاريا في الإنسان وهي: المتصورة المنجلية *P. falciparum* التي تسبب الملاريا الثلاثية الخبيثة malignant tertian malaria، والمتصورة النشطة *P. vivax* المسببة للملاريا الثلاثية الحميدة benign tertian malaria، والمتصورة البيضاوية *P. ovale* المسببة للملاريا الثلاثية المبيضية ovale tertian malaria، والمتصورة الوبالية *P. malariae* المسببة للملاريا الرباعية quartan malaria. يختلف وجود وانتشار هذه الأنواع من البلازموديوم من مكان لآخر، فالبلازموديوم من النوع *P. vivax* هو أكثر الأنواع انتشاراً بالعالم، أما *P. ovale* فهو أقلها انتشاراً، بينما يعتبر *P. falciparum* من أشدها أعراضاً وأخطرها مضاعفات، ولذا يعرف بالملاريا الخبيثة. ويقدر عدد الأشخاص المعرضون لخطرالإصابة بالملاريا في العالم بحوالي مليار نسمة، ويبلغ عدد المصابين بالطفيلي حوالي ٥٠٠ مليون شخص، بينما يبلغ عدد الوفيات حوالي ٢,٥ مليون نسمة سنوياً، أغلبها في القارة الأفريقية. المستودعات الحافظة للعدوى هي الإنسان نفسه. ويبين جدول (٢)، جدول (٣) ناقلات الملاريا المهمة في العالم والوطن العربي، على الترتيب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

جدول (٢): أنواع الـ *Anopheles* المهمة في نقل الملاريا بالعالم

١- **أمريكا الشمالية:**
جنوب شرق: *An. quadrimaculatus*.
جنوب غرب: *An. freeborni*.
المكسيك: *An. albimanus*، *An. aztectus*، *An. pseudppunctipennis*، *An. punctimacula*.
٢- **أمريكا الوسطى وغرب الإنديز:** *An. albimanus*، *An. aquasalis*، *An. bellator*، *An. pseudppunctipennis*، *An. punctimacula*.
٣- **أمريكا الجنوبية:** *An. albimanus* (**الإكوادور ، كولومبيا ، فينزويلا**)، *An. albitarsis*، *An. aquasalis*، *An. bellator*، *An. cruzii*، *An. darlingi*، *An. nuneztovari* (. **الشمال**)، *An. pseudopunctipennis*، *An. punctimacula* (**الشمال والجنوب**).
٤- **الشمال الأوربي وآسيا:** *An. atroparvus*، *An. messeae*، *An. pattoni* (**شمال الصين**)، *An. sacharovi*، *An. sinensis*. (**جنوب الصين**).
٥- **البحر المتوسط – جنوب أوربا، المغرب، الجزائر، تونس، من المشرق إلى بحر آرال:** *An. atroparvus* (**أسبانيا والبرتغال**)، *An. claviger*، *An. dthali*، *An. labranchiae*، *An. messeae*، *An. pulcherrimus*، *An. sacharovi*.
٦- **الصحراء - شمال أفريقيا ، العربية:** *An. hispaniola*، *An. multicolor*، *An. sergentii*، *An. pharoensis*.
٧- **الإثيوبية:**
الأفريقية: *An. dthali*، *An. funestus*، *An. gambiae* (sp. A ،B)*"*، *An. melas* (**الساحل الغربي**)، *An. merus* (**الساحل الشرقي**)، *An. moucheti*، *An. nili*، *An. pharoensis*.
اليمن: *An. culicifacies*، *An. gambiae*، *An. sergentii*.
٨- **الهند وفارس – العراق، عمان، أفغانستان، باكستنان، الهند، سري لانكا:** *An. annularis*، *An. culicifacies*، *An. fluviatilis*، *An. hyrcanus*، *An. philippinensis*، *An. pulcherrimus*، *An. stephensi*، *An. sundaicus*، *An. superpictus*، *An. varuna*، *An. minimus*.
٩- **منطقة هضاب الهند والصين- سفوح الهيمالايا إلى هضاب جنوب الصين، ميانمار (بورما سابقا)، تايلاند، الهند والصين:** *An. annularis*، *An. balabacensis*##، *An. maculatus*، *An. minimus*.
١٠- **ماليزيا – المالايو، إندونيسيا، بورنيو، الفلبين، السهول الساحلية من جنوب الصين إلى البنغال:** *An. aconitus*، *An. campestris*، *An. donaldi*، *An. flavirostris*، *An. leucosphyrus*، *An. letifer*، *An. maculatus*، *An. minimus*، *An. philippinensis* (**الفلبين**)، *An. sinensis*، *An. subpictus*، *An. sundaicus*.
١١- **الصينية – وسط الصين، كوريا، اليابان:** *An. lesteri*، *An. pattoni*، *An. sacharovi*، *An. sinensis*.
١٢- **الأسترالية:** *An. bancrofti*، *An. farauti*، *An. karwari*، *An. punctulatus*، *An. subpictus*، *An. koliensis*.

: النوع A *Anopheles gambiae* ينظر إليه على أنه *Anopheles gambiae* حقيقي، والنوع B *An gambiae* ينظر إليه على أنه *An. arabiensis*.

: الاسم الصحيح لـ *An. balbacensis* في تايلاند ومن المحتمل في معظم الأراضي الرئيسية لجنوب آسيا عند خط عرض ٨° هو *An. dirus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

جدول (٣): أنواع الـ *Anopheles* المهمة في نقل الملاريا بالوطن العربي

الأقطار العربية بأفريقيا:

مصر #: *An. muticolor*، *An. pharoensis*، *An. sergentii*، *An. superpictus*، *An .dthali* .

السودان: *An. arabiensis* **(الشمال)**، *An. gambiae* **(الوسط)**، *An. funestus* **(الجنوب)**.

ليبيا #: *An. multicolor*، *An. sergentii*، *An. labranchiae*، *An. superpictus*.

تـــونس #: *An .maculipennis*، *An. labranchiae*، *An. sergentii*، *An. claviger*، *An .multicolor*، *An. dthali*، *An. superpictus* .

الجزائر: *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. sergentii*، *An. labranchiae*.

المغرب: *An. sergentii*، *An. multicolor*، *An. hispaniola*، *An. labranchiae*.

موريتانيا: *An. funestus*، *An. pharoensis*، *An. arabiensis* .

جيبوتي: *An .dthali*، *An. arabiensis* .

الصومال: *An. funestus*، *An. gambiae*، *An .dthali*، *An. arabiensis*.

جزر القمُر: *An. funestus*، *An. gambiae*.

الأقطار العربية بآسيا:

العربيـــة الـــسعودية: *An. arabiensis*، *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. pharoensis*، *An. pulcherrimus*، *An. stephensi*، *An. superpictus*، *An. fluviatilis* .

العـــراق: *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. pulcherrimus*، *An. sergentii*، *An. stephensi*، *An. superpictus*، *An. hyrcanus*، *An. maculipennis*، *An. sacharovi*، *An. fluviatilis*.

البحرين #: *An. pulcherrimus*، *An. stephensi*، *An. fluviatilis* .

الأردن: *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. pharoensis*، *An. sergentii*، *An. superpictus*، *An. claviger*، *An. sacharovi*.

الكويت #: *An. pulcherrimus*، *An. stephensi*.

لبنان #: *An. multicolor*، *An. sergentii*، *An. superpictus*..

عُمان #: *An. culicifacies*، *An. dthali*، *An. stephensi*، *An. fluviatilis* .

قطر #: *An. multicolor*، *An. sergentii*.

ســـوريا: *An. claviger*، *An. hyrcanus*، *An. sacharovi*، *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. pharoensis*، *An. pulcherrimus*، *An. sergentii*، *An. superpictus* .

الإمارات العربية المتحدة #: *An. culicifacies*، *An. dthali*، *An. sergentii*، *An. stephensi*.

الـــيمن: *An. arabiensis*، *An. culicifacies*، *An. dthali*، *An. pharoensis*، *An. sergentii*، *An. fluviatilis*..

فلسطين: *An. claviger*، *An. hyrcanus*، *An. sacharovi*، *An. dthali*، *An. multicolor*، *An. pharoensis*، *An. pulcherrimus*، *An. sergentii*، *An. superpictus*.

: أقطار توقف نقل الملاريا فيها بفاعلية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تتميز دورة حياة البلازموديوم إلى ثلاث مراحل هي: مرحلة التكاثر التقسمي خارج كريات الدم الحمراء exoerythrocytic schizogony (في الخلايا الكبدية)، ومرحلة التكاثر التقسمي داخل كريات الدم الحمراء erythrocytic schizogony، والمرحلة داخل بعوضة *Anopheles* الناقلة، تحدث المرحلتان الأولى والثانية في الإنسان. عندما توخز بعوضة *Anopheles* المصابة إنساناً سليماً فإنها تحقن فيه العديد من الحيوانات البوغية sporozoites. تدور الحيوانات البوغية في الدم المحيطي ما يقرب من نصف الساعة ثم تتجه إلى الكبد وتدخل إلى الخلايا المتنية (البارنشيمية) parenchymal cells الكبدية حيث يبدأ كل حيوان بوغي في الاستدارة والنمو مكوناً متقسمة (شيزونت) كبدية liver schizont يصل حجمها إلى ٦٠ ميكروناً، وهذه سرعان ما تنقسم نواتها بالإنشطار العديدي multiple fission إلى عدد كبير من الأنوية ويحاط كل منها بجزء من السيتوبلازم، لتعطي المتقسمة الكبدية الواحدة آلاف القسيمات (الميروزويتات) merozoites الصغيرة جدا والمغزلية الشكل، حجم الواحدة منها أقل من ١ ميكرون، وتسمى هذه المرحلة بمرحلة التكاثر التقسمي ما قبل كريات الدم الحمراء pre-erythrocytic schizogony أو التكاثر التقسمي الأولي خارج كريات الدم الحمراء primary exo-erythrocytic schizogony. هناك بعض الاختلافات بين الأنواع الأربعة للبلازموديوم في دورة حياتهما داخل خلايا الكبد. في دورة حياة *P. vivax*، *P. ovale*؛ تعاود بعض القسيمات الناتجة من متقسمة كبدية غزو خلايا متنية كبدية أخرى وتعطي متقسمة كبدية جديدة لتواصل دورة أخرى جديدة في الكبد، وتسمى هذه الدورة بدورة التكاثر التقسمي الثانوية خارج كريات الدم الحمراء secondary exo-erythrocytic schizogony cycle، ولا تحدث هذه الدورة الثانوية في دورة حياة *P. falciparum*؛ *P. malariae*؛ حيث أن جميع القسيمات الناتجة عن تمزق المتقسمة الكبدية تدخل إلى الدورة الدموية لتهاجم كريات الدم الحمراء. لا توجد أي أعراض مرضية خلال دورة التكاثر التقسمي في الكبد (شكل ٦٠). تبدأ المرحلة الثانية عند تمزق وانفجار المتقسمة الكبدية الناضجة، حيث تتحرر القسيمات وتدخل إلى الدورة الدموية لتغزو كريات الدم الحمراء، لتبدأ مرحلة التكاثر التقسمي بكريات الدم الحمراء erythrocytic schizogony. تهاجم القسيمات كريات الدم الحمراء، فيدخل كل منها إلى كرية حيث ينغمد فيها داخل الفجوة الحاملة للطفيلي ويستدير بداخلها ويتحول إلى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أتروفة أو الطور النشط (تروفوزويت) trophozoite تنمو وتتغذى على حساب كرية الدم. تتخذ الأتروفة أثناء نموها أشكالاًعديدة، فتظهر في بادئ الأمر (الأتروفة الصغيرة) على شكل حلقي أو خاتمي ring form، تشغل حوالي خُمْس حجم كريات الدم الحمراء في حال *P. falciparum*، وحوالي ثُلْث حجم الكريات في باقي أنواع *Plasmodium* (شكل ٦١). قد تتكون الأتروفة الصغيرة في حال *P. falciparum* من نواتين صغيرتين يربط بينهما سيتوبلازم حلقي، وقد يوجد أكثر من أتروفة داخل الكرية الدموية الحمراء. بعد ذلك، يزداد حجم الأتروفة الصغيرة داخل الكريات الحمراء مكونة الأتروفة الكبيرة، والتي يختلف شكلها في بعض الأنواع. فسيتوبلازم الأتروفة الكبيرة في حال *P. vivax* يكون أميبي الشكل amoeboid form ويحتوي على أرجل كاذبة، أما في حال *P. malariae*، فإنه يظهر على شكل شريط band form يقع على امتداد قطر الكرية الحمراء ويحتوي على النواة (شكل ٦١). تبتلع الأتروفة الكبيرة غذاءها من الهيموجلوبين وتتنفس وتخرج بالانتشار الغشائي البسيط، إلا أن الهيموجلوبين لا يهضم هضماً كاملاً؛ وإنما تتبقى منه بقايا داكنة اللون تعرف بصبغ الملاريا malaria pigment أو حبيبات الهيموزوين haemozoin granules، وهي عبارة عن بقع dots سوداء أو بنية اللون لبقايا الحديد المكون للهيموجلوبين بعد استهلاك الطفيلي للبروتين، ويوجد هذا الصبغ داخل جسم الطفيلي نفسه، وليس في سيتوبلازم كريات الدم الحمراء. تستمر الأتروفة في النمو ويختفي التجويف بداخلها وتصبح مستعدة للانقسام وتعرف عندئذ بالمتقسمة الدموية erythrocytic schizont. تنقسم نواة المتقسمة الدموية انقساماً ميتوزوياً إلى عدد من الأنوية لتعطي القسيمات، كما في حال التكاثر التقسمي بالكبد (شكل ٦٠). ويختلف عدد القسيمات الناتجة تبعاً لاختلاف نوع البلازموديوم، فهو ٢٤ قسيم في *P. falciparum*، ١٦ في *P. vivax*، ٨ في كل من *P.ovale*، *P. malariae*، وتتبقى بعض بقايا السيتوبلازم بالمركز وبها حبيبات الهيموزوين. تشبه القسيمات الوردة rosette-shaped في حال *P. malariae*. ينفجر غشاء الكريات الحمراء وتتحرر القسيمات وبقية المحتويات لتخرج إلى الدم، وسرعان ما تهاجم هذه القسيمات كريات حمراء جديدة لتتكرر الدورة (شكل ٦٠). وتستغرق هذه الدورة مدة ٤٨ ساعة في *P. falciparum*، *P. vivax*، *P. ovale*؛ بينما تستغرق ٧٢ ساعة في *P. malariae*. تظهر الأعراض المرضية بعد انفجار كريات الدم الحمراء

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

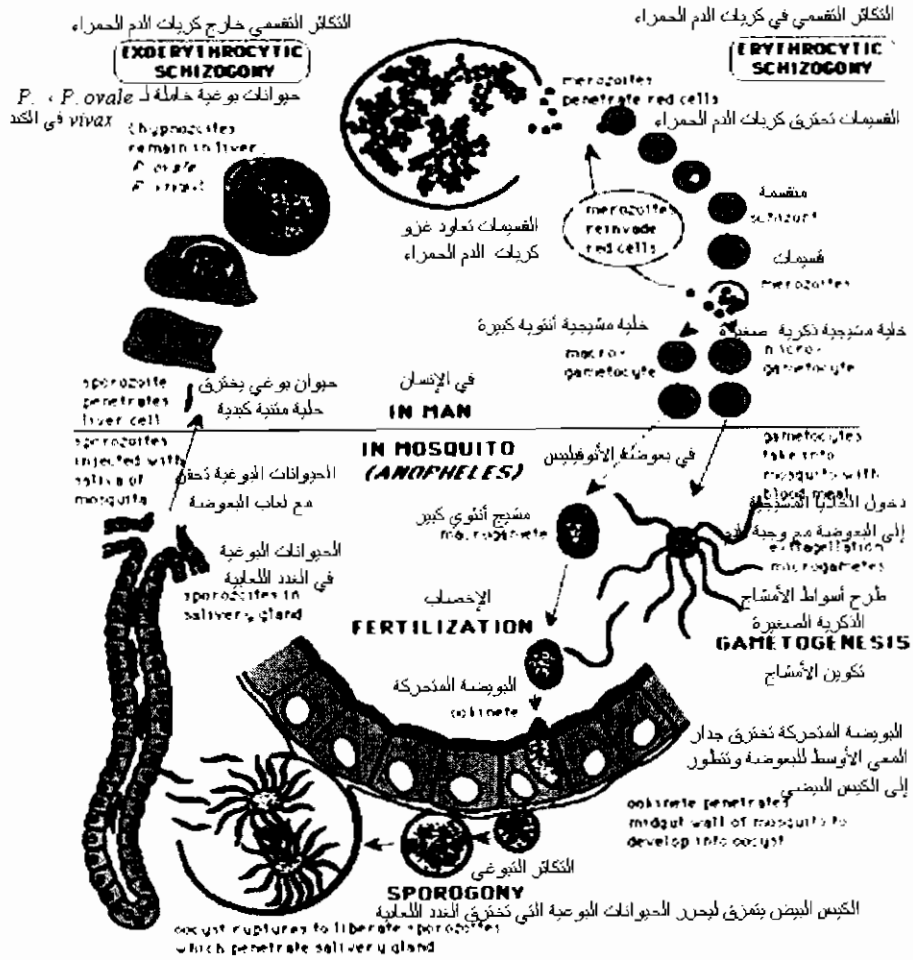
وتحرر القسيمات منها. من الملاحظ أن تحرر القسيمات من كريات الدم عادةً ما يكون موقوتاً (أي في وقت واحد)، فيما عدا في *P. malariae*. أيضاً يلاحظ أنه في حال الإصابة بـ *P. falciparum* لا يزداد حجم كريات الدم الحمراء أو يتغير لونها، بينما يزداد حجمها ويبهت لونها في حال الإصابة بباقي أنواع البلازموديوم، كما أن حوالي ١٠- ٣٠% من كريات الدم الحمراء المصابة بـ *P. ovale* تتخذ شكلاً بيضاوياً وأحد جوانبها يكون مشرشراً. ويظهر في سيتوبلازم كرية الدم الحمراء المصابة بالبلازموديوم بقع حمراء تدعى ببقع مورر Maurer's dots في حال الإصابة بـ *P. falciparum*، وبقع شوفنر Schuffner's dots في حال الإصابة بـ *P. vivax* و *P. ovale*؛ بينما لا يحتوي سيتوبلازم كريات الدم الحمراء على أي بقع في حال الإصابة بـ *P. malariae*. بعد حدوث عدة دورات في كريات الدم الحمراء، تتحول بعض القسيمات عند دخولها كريات الدم إلى أجسام مستديرة كامنة تعرف بالخلايا المشيجية gametocytes، التي تتميز إلى نوعين: خلايا مشيجية كبيرة macrogametocytes (أنثوية) ذات نواة صغيرة طرفية وسيتوبلازم كثيف ممتلئ بالغذاء المخزون، وخلايا مشيجية صغيرة microgametocytes (ذكرية) ذات نواة مركزية وسيتوبلازم رائق (شكل ٦١). الخلايا المشيجية لكل أنواع الـ *Plasmodium* دائرية الشكل، باستثناء في حال *P. falciparum*، فهي هلالية أو منجلية الشكل (شكل ٦١). تبقى الخلايا المشيجية داخل كريات الدم في الإنسان ولايطرأ عليها أي تغير حتى تنتقل إلى أنثى بعوضة الـ *Anopheles* الناقلة عندما تلدغ إنسانا مصابا، وإن لم يحدث ذلك فإنها تتحلل وتموت بعد فترة.

عندما تمتص أنثى بعوضة الـ *Anopheles* دم إنسان مصاب بالملاريا، تدخل الأطوار المختلفة من البلازموديوم (أتروفات، ومتقسمات، وخلايا مشيجية ذكرية وأنثوية) إلى المعي الأوسط حيث تُهضم كل الأطوار اللاجنسية فيما عدا الخلايا المشيجية والتي سرعان ما تتحرر من غلاف كريات الدم الحمراء. يُلاحظ أنه في داخل معدة البعوضة، تتحول الخلايا المشيجية المنجلية لـ *P. falciparum* إلى خلايا مستديرة كباقي أنواع البلازموديوم. تنقسم نواة الخلية المشيجية الصغيرة microgametocyte (الذكرية) لكل نوع من أنواع البلازموديوم في داخل معدة البعوضة ثلاث مرات متتالية مكونة ٨ أنوية تتجه نحو الحافة، وتخرج في مقابل كل نواة زائدة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سيتوبلازمية رقيقة إلى الخارج، لتهاجر إليها النواة، في عملية تسمى طرح الأسواط exflagellation، وما تلبث هذه الزوائد السيتوبلازمية أن تتحرك بعنف فتنفصل عن الخلية الأم مكونة ثمانية أمشاج صغيرة ذكرية microgametes، لتمثل مايشبه الحيوان المنوي، وتستغرق هذه العملية من ٥ - ٢٠ دقيقة. أما الخلية المشيجية الأنثوية فتعطي مشيجاً أنثوياً واحداً، إذ تتجه النواة نحو الحافة حيث يتكون بروزاً سيتوبلازمياً صغيراً إلى الخارج بالقرب منها، لتمثل ما يشبه البويضة. يتجه المشيج الذكري نحو المشيج الأنثوي ويتحد معه مكونا اللاقحة (الزيجوت) zygote. تستطيل اللاقحة مكونة البويضة المتحركة ookinete، التي تتجه بدورها نحو جدار المعي الأوسط لتخترق، بين الخلايا، طبقة الخلايا الطلائية وتستقر بالقرب من الغشاء القاعدي مكونة الكيس البيضي oocyst الذي يأخذ في النمو، وكلما ازداد في النمو عمل على خلخلة الغشاء القاعدي للخلايا الطلائية للمعي الأوسط وبرز إلى داخل التجويف الدموي. عندما يكتمل نضج الكيس البيضي (٦٠- ٨٠ ميكرون)، تنقسم فيه النواة عدة مرات معطية آلافاً من النويات الصغيرة، ويتبع ذلك انقسام السيتوبلازم. ينفصل كل جزء من السيتوبلازم ويتخذ شكلاً مغزلياً ويحيط بالنواة، وبذلك تتكون آلاف من الحيوانات البوغية (حوالي ٤٠٠٠٠ حيوان بوغي في حال *P. falciparum*، ١٠٠٠٠ في حال *P. vivax*)، وهو الطور المعدي؛ وتسمى هذه العملية التكاثر التبوغي sporogony، وهي عملية تكاثر لاجنسي. بعد ذلك، ينفجر الكيس البيضي وتتحرر منه الحيوانات البوغية المغزلية الشكل (حوالي ١٢ ميكرون طولاً، النواة مركزية) والتي تمر إلى التجويف الدموي للبعوضة. تحمل الحيوانات البوغية في الليمف الدموي للبعوضة إلي جميع أجزاء الجسم، إلا أن معظمها يخترق الغدد اللعابية ويستقر فيها. وحينئذٍ تكون البعوضة معدية وتحقن الحيوانات البوغية في الإنسان بواسطة وخزات البعوضة عند التغذية عليه في المرات القادمة. يمكن رؤية الأكياس البيضية على جدران معدة الناقلات بعد حوالي ٤ أيام عقب التغذية على وجبة الدم المصابة وتكون تامة النمو وتنفجر بعد حوالي ٨ أيام. توجد الحيوانات البوغية عادةً في الغدد اللعابية بعد ٩- ١٢ يوماً، إلا أن الوقت اللازم لهذا التطور الدوري (فترة الحضانة الخارجية) يعتمد على درجة الحرارة ونوع الطفيلي. على سبيل المثال، عند درجة حرارة ٢٤ °م، يستغرق التكاثر التبوغي ٩ أيام في *P. vivax*، ١١ يوماً في *P. falciparum*، ٢١ يوماً في *P. malariae*. أما عند درجة حرارة ٢٦°م، فيكتمل التكاثر في ١٥ يوماً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

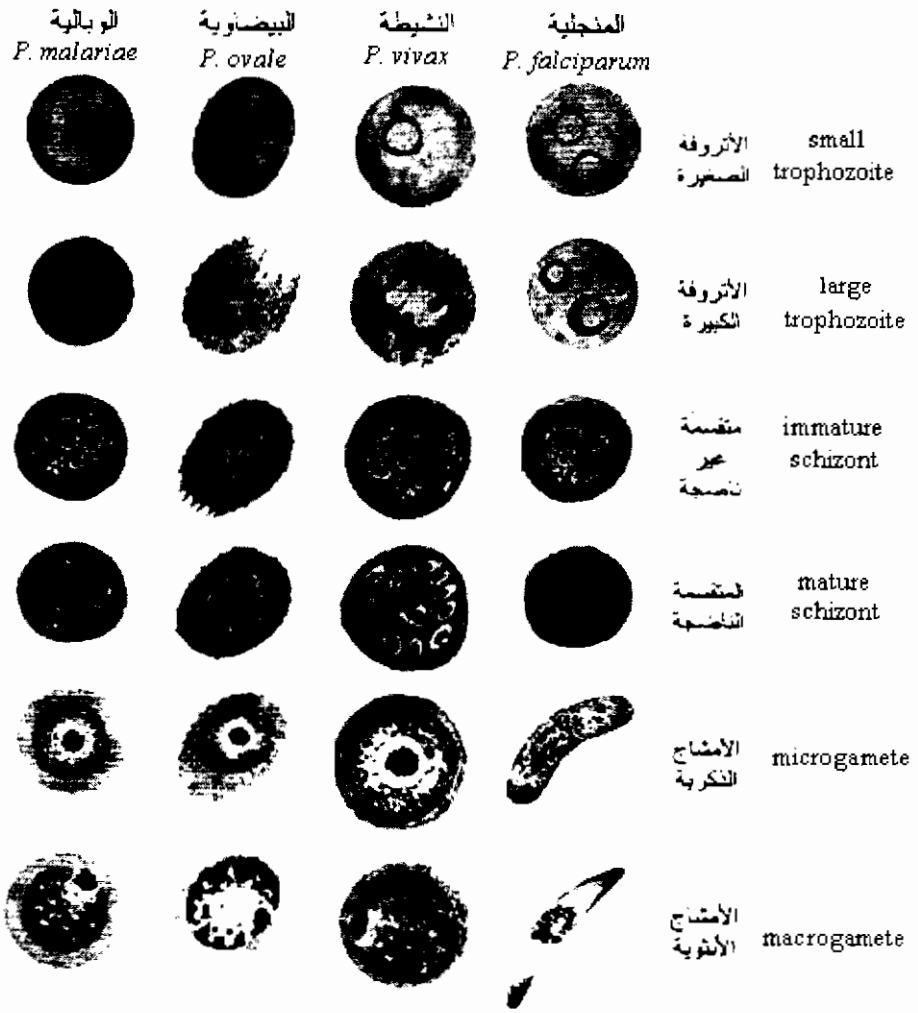


شكل ٦٠: دورة حياة *Plasmodium*.

تختلف معدلات الحيوانات البوغية (النسبة المئوية للإناث الناقلة للحيوانات البوغية في الغدد اللعابية) إلى حدٍ كبير، ليس فقط من نوع إلى آخر من البعوض، بل أيضاً تبعاً للموقع والموسم أيضاً. وغالباً ما تكون نسبة الحيوانات البوغية حوالي ١- ٥% في أنواع مثل *An. gambiae*، *An. arabiensis*؛ ولكنها تكون أقل من ١ % في أنواع كثيرة مثل *An. culicifacies*، *An. albimanus*. وللأغراض العلمية يمكن القول بأنه متى أصبح الناقل معدياً يبقى كذلك طيلة حياته، ولو أنه لم يثبت إلى الآن أنه كذلك لكل مجموعة ناقلات طفيلي الـ *Plasmodium*. ومما يجدر ذكره أن كل الأطوار في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة حياة البلازموديوم، فيما عدا طوري اللاقحة والبويضة المتحركة، فردية المجموعة الكروموسومية haploid. وتتضح ظاهرة تعاقب الأجيال alteration of generation في دورة حياة البلازموديوم، إذ أنها تشتمل على عملية تعاقب بين أجيال جنسية تتكاثر بتكوين الأمشاج gamogony، وأخرى لاجنسية تتكاثر بالتكاثر التقسمي schizogony. وبسبب حدوث التكاثر الجنسي في بعوضة الـ *Anopheles* الناقلة، أصطلح على تسمية البعوضة بالعائل المحدد definitive host أو النهائي final، وعلى الإنسان بالعائل الوسيط intermediate host حيث يحدث به التكاثر اللاجنسي (التكاثر التقسمي schizogony).



شكل ٦١: الأطوار المختلفة للبلازموديوم داخل كريات الدم الحمراء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فترة الحضانة الداخلية والأعراض والمضاعفات والإمراضية

تعتبر الحمى (ارتفاع درجة الحرارة إلى ٤٠ أو ٤١ °م) والمقرونة بالقشعريرة chill shaking وفقر الدم (الأنيميا) anaemia، واليرقان (الصفراء) jaundice من أكثر الأعراض السريرية وضوحاً بالأشخاص المصابين بالملاريا. تبدأ نوبة الحمى والقشعريرة بسبب تكسر عدد كبير من كريات الدم الحمراء المصابة نتيجةً لانفجار المتقسمات الموجودة فيها بصورة متزامنة مع كميات كبيرة من السموم، والتي عندما تطرح في الدم فإنها تؤثر على مراكز السيطرة على درجة حرارة الجسم في المراكز العليا وحدوث الحمى؛ كما أن القشعريرة تتزامن مع هذا الانفجار. تظهر هذه الأعراض بعد أسبوع واحد أو أكثر من وخز البعوضة حسب نوع الـ *Plasmodium*، والتي يتطور خلالها الطفيلي في أنسجة الكبد ودخول المتقسمة إلى الدم وغزوها للكريات الحمراء.

تتراوح فترة الحضانة الداخلية لـ *P. vivax* بين ١٠-١٧ يوماً، حيث تظهر نوبة الحمى الأولى بعد تكسر أعداد كبيرة من الكريات مؤدية إلى حدوث القشعريرة لعدة أسابيع، مع ارتفاع كبير في درجة الحرارة (٤٠ أو ٤١°م) والمقرونة بصداع شديد وآلام في الظهر والبطن وفي العضلات مع تصبب عرق شديد. تستمر هذه النوبة لمدة ٨ -١٠ ساعات، بعدها يكون المريض مرهقاً ومنهكاً. تعود النوبة بعد ٤٨ ساعة وتتزامن مع إطلاق الجيل الثاني من القسيمات من المتقسمات المنفجرة مع انفجار الكريات الحمراء. تستمر هذه الأعراض لمدة أسبوعين وبدرجات مختلفة من الشدة معتمدة على سلالة البلازموديوم وعلى المناعة المكتسبة من الإصابة السابقة. تخمد نوبات الحمى هذه لمدة أسبوعين وتعود بعدها، ولكن بدرجة أقل وضوحا من النوبات السابقة. وإذا لم يُعالج المصاب، فإن هذه النوبات تستمر لمدة شهرين؛ ومن ثم تخمد لمدة ٦-٩ أشهر، إلا أنها قد تظهر في فترة أقل خلال الحمل في النساء، أو إدمان الكحول والمخدرات، أو عند الإصابة بأمراض أخرى. تشبه فترة الحضانة والأعراض السريرية لـ *P. ovale* تلك التي لـ *P. vivax*، ولكنها أقل شدة منها.

تكون فترة الحضانة الداخلية لـ *P. malariae* هي الأطول بين كل الأنواع (١٨-٤٠ يوم)، إلا أن الأعراض تكون مشابهة لـ *P. vivax*. غير أن الحمى والقشعريرة تعاود المريض بعد ٧٢ ساعة بدلاًمن ٤٨ ساعة، ولذلك سميت بالملاريا الرباعية، مع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حدوث مضاعفات في الكلية. تؤدي هذه المضاعفات إلى ظهور أعراض التهاب الكلى وذلك بسبب المتلازمة الكلوية nephrotic syndrome. تتميز هذه المتلازمة، خاصة في الأطفال، بحدوث فشل كلوي مصحوباً بارتفاع ضغط الدم وزيادة نسبة البروتين في البول ووذمة oedema بالوجه والأطراف وحبَن (إستسقاء بطني) ascites. ويعزى سبب ذلك إلى ترسب مركبات ومواد ناتجة عن رد الفعل المناعي لمعقد الأجسام المضادة – المستضدات antigen-antibody complex على الغشاء القاعدي لكبيبات glomeruli الكلية، مؤدياً إلى أعراض الفشل الكلوي الدائم.

أما فترة الحضانة الداخلية لـ *P. falciparum* فهي الأقصر بين كل الأنواع (٨ – ١١ يوم) مؤدية إلى الصداع وآلام في المعدة والأمعاء، مع الوهن والإغماء وأعراض الزكام والحمى والقشعريرة لعدة ساعات. تستغرق نوبات الحمى والقشعريرة مدة ٣٦ ساعة، وتكون هذه النوبات متداخلة وغير منتظمة. تستمر هذه النوبات فترة شهر وتعاود الظهور بعد ٣–٥ أشهر إذا عاش المريض وذلك لأن درجة الحرارة تصل إلى ٤١–٤٢°م أو أكثر، مما يؤدي إلى الهذيان والإغماء والموت خلال ساعات من هذه الأعراض. وقد تظهر أعراض الهيجان والكآبة مع تغيرات في السلوك والتقيؤ. تكون التغيرات المرضية في الخلايا الكبدية قليلة الأهمية، إلا أن التأثير الرئيسي هو بسبب تكسر كريات الدم الحمراء بكثرة وطرح كميات كبيرة من المواد التالفة والهيموجلوبين في الدم. تحمل هذه الفضلات إلى الطحال للتخلص منها وتكسيرها، مما يؤدي إلى تضخم الطحال splenomegaly أو حتى تمزقه في بعض الاحيان. كما ان عجز الطحال عن التخلص من جميع الهيموجلوبين المنتج يؤدي إلى ارتشاح جزء من الهيموجلوبين مع البول وتلونه باللون الأحمر البني. كذلك فإن عدم تمكن الكبد من طرح الصبغة الصفراء مع المادة الصفراء من خلال المرارة إلى الأمعاء يؤدي إلى تجمع هذه الصبغة في الكبد وتضخمه. ويؤدي حمل هذه الصبغة مع الدم إلى أنحاء مختلفة من الجسم إلى اصفرار البشرة، وخاصة العينين، وحدوث اليرقان jaundice مع انسداد الأوعية الدموية في الأعضاء الحيوية مثل الكبد والكلى والطحال والرئتين وغيرهما، مؤدية إلى أعراض ومضاعفات مختلفة بهذه الأعضاء. فضلاً عن ذلك تظهر حبيبات بلورية granular casts في أنسجة الكلية وحدوث الضمور الشحمي fatty degeneration في أنسجة الكليتين والكبد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ترتبط الملاريا الخبيثة *P. falciparum* باثنين من ردود الفعل الحادين أو المضاعفات: حمى البول الأسود black water fever وفقر الدم الانحلالي haemolytic anaemia في الأطفال. يطرح المريض في حالة البول الأسود بولاً داكن اللون مع هيموجلوبين الدم المتبدل methaemoglobin والذي يتحول إلى اللون الأسود عند تعرضه للهواء، وهي حالة ترتبط بالعلاج غير المنتظم وغير الكافي للملاريا الخبيثة بالكوينين quinine (الكينا). ومع استبدال الكينين بالعقاقير الأخرى، أصبحت حمى البول الأسود نادرة الحدوث. وكانت نسبة الوفيات الناتجة عن حمى البول الأسود تصل أحياناً إلى نحو ٥٠ %. أما فقر الدم الانحلالي haemolytic anaemia فهي حالة تؤدي إلى الوفاة السريعة في الأطفال الرضع الأفريقيين في مناطق التوطن الشامل للملاريا، نتيجةً لأن متقسمات *P. falciparum* تهاجم وتغزو جميع كريات الدم الحمراء. ويعزى سبب حدوث هذه المضاعفات إلى رد فعل مناعي ذاتي autoimmune بين الأجسام المضادة antibodies وكريات الدم المصابة بالطفيلي والتي تعمل كمستضدات antigens فتؤدي إلى انحلال كريات الدم الحمراء. إن قسيمات *P. vivax* و *P. ovale* لهما القدرة فقط على مهاجمة وغزو كريات الدم الحمراء حديثة التكوين newly-formed، أي صغيرة العمر (الكريات الشبكية reticulocytes)، وهذه تشكل حوالي ٢ % فقط من كريات الدم الحمراء. من ناحية أخرى، تهاجم قسيمات *P. malariae* فقط كريات الدم الحمراء التي تقترب من نهاية عمرها (الهرمة old-aged)، وهي تشكل تقريباً نفس النسبة (١ %)، ولهذا فإن فقر الدم في هذه الأنواع من الملاريا يكون غير حاد، أي معتدل mild.

تعد الملاريا المخية cerebral malaria هي الأكثر خطورة والمسبب المعتاد للوفيات في الأطفال واليافعين عديمي المناعة. والملاريا المخية هي من أهم وأخطر مضاعفات الإصابة بـ *P. falciparum*، ولذا سميت بالملاريا الخبيثة، وذلك لأن دورة التكاثر التقسمي schizogony تحدث في الشعيرات الدموية للأعضاء الداخلية وخاصة الدماغ brain، فيؤدي هذا إلى التصاق الكريات الحمراء المصابة مع بعضها البعض بالغشاء المبطن للشعيرات الدموية، مسببة توقف الدورة الدموية microcirculatory arrest بالدماغ وتسرب السوائل إلى أنسجة الدماغ وحرمانها من الأكسجين، مما ينتج عنه حدوث أعراض تتمثل في صداع شديد وهذيان واختلاجات convulsions، وقد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يؤدي إلى شلل نصفي، أو غيبوبة، أو الوفاة في حالة عدم التشخيص السريع والصحيح للإصابة. وقد يحدث توقف للدورة الدموية بالشعيرات الدموية الدقيقة للأعضاء الحيوية الأخرى مثل الكبد والكلى والطحال والرئتين وغيرهما، مؤدية إلى أعراض ومضاعفات مختلفة بهذه الأعضاء.

يحدث الإجهاض للمرأة الحامل في جميع أنواع الإصابة بالملاريا، وخاصة الـ *P. falciparum*، بسبب فقر الدم الشديد وانسداد الشعيرات الدموية بالمشيمة.

تحدث انتكاسة أو رجعة للملاريا بعد حوالي ٥ سنوات من شفاء المريض، ويرجع ذلك إلى أن بعض الحيوانات البوغية الموجودة في الكبد تبقى في حالة خمول أو هجوع hypnozoites، وعند ضعف المناعة تنشط الحيوانات البوغية لتبدأ دورة حياة لا جنسية بالكبد، ومنه إلى تيار الدم لتظهر الأعراض من جديد. وتحدث هذه الظاهرة عند الإصابة بـ *P. vivax* و *P. ovale* (شكل ٦٠)، بينما لا تحدث مع *P. malariae* & *P. falciparum* والتي يحدث فيهما نوع آخر مختلف من عودة النشاط إلى بعض أطوار الطفيلي الموجودة بالدم بأعداد قليلة، فتتكاثر من جديد مسببة ظهور الأعراض بعد شفاء المريض، وتسمى هذه الظاهرة بالانتكاسة recrudescence أو رجعة المرض relapse.

التشخيص Diagnosis

يتم تشخيص الملاريا عن طريق الكشف والتعرف على الأطوار المختلفة للطفيلي في كريات الدم الحمراء للمشتبه فيه، وذلك بعمل مسحات smears دموية خفيفة وصبغها بصبغة جميسا Giemsa وفحصها تحت المجهر، ويفضل أن تؤخذ عينة الدم أثناء فترة الحمى. ومن الضروري إعادة الفحص لمدة ٣ أيام متتالية للتأكد من النتيجة في حالة الاشتباه من أن المريض غير مصاب. ويكون الطور الحلقي من أكثر الأطوار ملاحظة في بداية الإصابة. إلا أنه وبعد تقدم الإصابة وبعد حوالي ٨ – ١٠ أيام يمكن ملاحظة وجود الأمشاج الذكرية والأنثوية والمتقسمات والتي تبقى في كريات الدم لمدة شهر أو أكثر. في حالة الإصابة بـ *P. falciparum*، فإن الأطوار التي تظهر في عينة الدم المأخوذة من الدورة المحيطية لا تظهر فيها سوى الأتروفة الصغيرة والأمشاج فقط، حيث أن بقية الأطوار الأخرى توجد في الشعيرات الدموية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للأعضاء الداخلية لاستكمال تطورها ودورة حياتها. من ناحية أخرى، توجد جميع أطوار الطفيليات *P. malariae*، *P. ovale*، *P. vivax* في الدم المحيطي، وبالتالي يمكن رؤيتها تحت المجهر.

يمكن أيضاً تشخيص الملاريا وذلك بالكشف عن وجود الأجسام المضادة antibodies أو المستضدات antigens بالمصل serum المأخوذ من دم المريض.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

تعد مادة كلوركوين chlorquine العقار المفضل للمداواة والوقاية من الإصابة بـ *P. malariae* و *P. ovale*، والسلالات الحساسة من *P. falciparum*. ولكن للأسف تطورت المقاومة لكلوركوين بواسطة *P. falciparum* في معظم أجزاء العالم بما فيها أمريكا الجنوبية وشبه الجزيرة الهندية وجنوب شرق آسيا وغينيا الجديدة والفلبين وأفريقيا جنوب الصحراء. ويعتبر عقار كوينيدين quinidine فعالاً ضد كل من سلالات *P. falciparum* المقاومة لكلوركوين. والعقاقير الأخرى ذات الفعالية ضد *P. falciparum* ذات المقاومة المتضاعفة هي هالوفانترين halofantrine وميفلوكوين mefloquine. ويعتبر عقار بريماكوين primaquine ممتازاً ضد الخلايا المشيجية والتكاثر التبوغي، وهو يمنع انتكاسات الملاريا الناتجة عن *P. vivax*، *P. ovale* بفعله ضد الحيوانات البوغية الخاملة خارج الكريات الحمراء exoerythrocytic hypnozoites. ويعمل عقاري بايريميتامين pyrimethamine وبروجوانيل proguanil ببطء ضد المنقسمات، إلا أنهما فعالين ضد منقسمات *P. falciparum* خارج الكريات الحمراء.

تستمر الإصابة في الحالات غير المعالجة بـ *P. falciparum* من ٦ –١٢ شهراً، ومن ٥ –٧ سنوات في *P. vivax*، وحوالي سنة في *P. ovale*، وحوالي ٢٠ سنة أو أكثر في *P. malariae*.

٢,٢- الملاريا القردية Monkey Malaria

هناك أنواع عديدة من ملاريا القرود تسببها أنواع عديدة من طفيلي الـ *Plasmodium* مثل *P. cynomolgi*، *P. knowlesi*، *P. simium*، *P. inui*، *P. brasilianum*. وُجدت حالات نادرة أصبح فيها الإنسان مصاباً في كل من المختبر والحقل. وطفيلي الـ *P.*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

malariae الذي يسبب الملاريا الرباعية في الإنسان، هو فقط الذي وجد في القرود من نوع الشمبانزي. ومن المتفق عليه عموماً هو أن الفرصة قليلة جداً لأن يصبح الإنسان مصابا بملاريا القرود، وأن القرود لا تشكل مستودعاً لملاريا الإنسان الرباعية. يصيب *P. knowlesi* القرود، خاصة قرود المكاك macaques طويلة الذيل، التي توجد في الغابات المطيرة بجنوب شرق آسيا. والأطوار المبكرة لهذا الطفيلي تتشابه مع *P. falciparum* الذي يسبب الملاريا الخبيثة للإنسان، ولكن الأطوار المتأخرة لا يمكن تمييزها عن *P. malariae* المسببة للملاريا الرباعية للإنسان. وتحدث دورة التكاثر كل ٢٤ ساعة، ويصيب الطفيلي عدد كبير من خلايا الدم الحمراء، ولذا فإن التأخير، حتى ولو لفترة قصيرة، في التشخيص الدقيق والعلاج يؤدي إلى مضاعفات سريعة تشتمل على فشل كبدي وكلوي، ثم الموت.

٣- داء الفيلاريا الليمفاوية الإنسانية Human Lymphatic Filariasis

تنقل أنواع معينة من بعوض *Anopheles* الديدان الفيلارية الدقيقة البنكروفتية *Wuchereria bancrofti* والبروجية *Brugia malayi*، *B. timori* اللتان تسببان داء الفيلاريا الليمفاوية في الإنسان. تسبب *W. bancrofti* داء الفيلاريا في الشعوب التي تعيش في معظم المناطق الاستوائية من العالم (أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية وأفريقيا وآسيا باستثناء منطقة المحيط الهادي) وكذلك في بعض المناطق شبه الاستوائية، مثل منطقة البحر المتوسط واستراليا. وهو في العديد من هذه المناطق مرض حضري بشكل أساسي. وعلى النقيض، يكون *B. malayi* أكثر ميلاً كمرض ريفي وله توزيع أكثر تحديداً، حيث يوجد في آسيا فقط في بلدان كالهند الجنوبية وماليزيا وإندونيسيا وتايلاند والهند الصينية والصين وغينيا الجديدة والفلبين وبولينيسيا.

تحدث الفيلاريا البنكروفتية والبروجية في شكلين أساسيين هما: الشكل الدوري الليلي nocturnal periodic form والشكل تحت الدوري الليلي nocturnal subperiodic form. في الأشكال الدورية الليلية لـ *Wuchereria* و *Brugia*، تكون معظم الفيلاريا الدقيقة في الإنسان خلال فترة النهار وفي الأوعية الدموية التي تجهز الأعضاء الداخلية كالرئتين. إلا أنه عند الليل وخاصةً في منتصفه، تنتقل الفيلاريا الدقيقة إلى الجهاز الدوري المحيطي والأوعية الليمفاوية، وبسبب هذه الدورة الدائرة خلال ٢٤

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ساعة للفيلاريا الدقيقة، فإنها تبتلع بالدرجة الأولى من قبل البعوض الذي يتغذى على الإنسان ليلاً. ولذلك فإن بعوض الـ *Anopheles* الذي يوخز الإنسان ليلاً مثل البعوض من مجموعة *An. funestus* و *An. gambiae* و *An. punctulatus* يكون بالدرجة الأولى من بين الناقلات للشكل الدوري الليلي لـ *W. bancrofti* الذي يوجد في معظم المناطق الاستوائية فيما عدا منطقة المحيط الهادي، حيث يستبدل بالشكل تحت الدوري النهاري diurnal subperiodic forms (البعوض من مجموعة *An. niveus*). إن بعوض *An. donaldi* و *An. campestris* الذي يوجد تقريباً في جميع مدى الطفيلي *B. malayi*، ناقل أيضاً للشكل الدوري له. توجد *B. timori* في إندونيسيا فقط، والناقل هو *An. barbirostris*.

في الشكل تحت الدوري الليلي لـ *B. malayi* و *W. bancrofti*، تبدي الفيلاريا الدقيقة دورية مختزلة وتوجد في الدم المحيطي خلال النهار والليل، إلا أنها تبقي درجة من الدورية. على سبيل المثال، للشكل تحت الدوري لـ *W. bancrofti* ذروة صغيرة في كثافة الفيلاريا الدقيقة خلال النهار، وعليه يمكن أن تسمى تحت دورية نهارية، بينما يبدي *B. malayi* في فيتنام وتايلاند وماليزيا الغربية ذروة طفيفة من الفيلاريا الدقيقة عند الليل، وعليه يمكن أن تسمى تحت دورية ليلية.

إن التطور الفيلاري لـ *W. bancrofti* (شكل ٦٢) و *B. malayi* (شكل ٦٣) داخل البعوضة الناقلة والطريقة الأساسية في الانتقال من البعوضة للإنسان هي نفسها لجميع أنواع الفيلاريا فى الناقلات الأخرى (شكل ٦٩، ٨٦، ٨٧، ٨٨، ٩٥) كما يلي: تضع الديدان الفيلارية اليافعة الأنثوية أحياء viviparous (ولودة) تدعى الفيلاريا الدقيقة microfilaria، حيث تتحرر في الجهاز الليمفاوي بأعداد كبيرة (٥٠٠٠٠ أنثى / اليوم) وتظهر في الدم المحيطي. ويتم احتواء الفيلاريا الدقيقة داخل غشاء ويقال عنها أنها مغمدة sheathed، وهي طويلة ونحيلة ويبلغ أبعادها (الطول × القطر) في *W. bancrofti* من ٢٥٠ – ٣٠٠ × ٧– ٩ ميكرون، بينما في *B. malayi* تكون أقصر قليلاً، حيث يبلغ أبعادها من ٢٠٠– ٢٧٥ × ٤– ٧ ميكرون.عندما تبتلع أنثى البعوض وجبة دم مصابة بالفيلاريا، فإن الفيلاريا الدقيقة المبتلعة مع وجبة الدم تمر إلى معدة البعوضة، وقد يُهلك الكثير منها أثناء مرورها خلال المرئ. وفي غضون بضعة دقائق

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تقوم تلك الفيلاريا بطرح الغمد exsheathing وتخترق جدار المعدة وتمر إلى التجويف الدموي حيث تنتقل منه إلى العضلات الصدرية للبعوضة. بعد يومين تصبح صغيرة وساكنة تقريباً وأقصر إلا أنها أغلظ بكثير وتسمى الأشكال السجقية sausage-shaped، التي تنسلخ مرتين متتاليتين لتعطي الطورالبرقي الثالث النشط (L3)، وهو الطور المعدي، وهي ديدان رفيعة مستطيلة. يتكون الطور المعدي خلال ١٠ أيام أو أكثر بعد ابتلاع الفيلاريا الدقيقة مع وجبة الدم. يترك الطور المعدي العضلات الصدرية للبعوضة ويهاجر خلال الرأس وإلى أسفل الشفة السفلى اللحمية للخرطوم (في التجويف الدموي للشفة السفلى). وعندما تأخذ البعوضة وجبة الدم، يمزق الطور المعدي جلد الشفة السفلى ويزحف على سطح جلد العائل. وقد تنطلق العديد من اليرقات المعدية على سطح الجلد عندما يقوم الناقل بالوخز، إلا أن العديد منها يموت والقليل فقط منها هو الذي ينجح في العثورعلى كشط بالجلد وتمر إلى الجهاز الليمفاوي، حيث تتطور هناك إلى ديدان يافعة. أبعاد الديدان اليافعة الذكرية والأنثوية لـ *W. bancrofti* (الطول × القطر) هي ٤٠ ×٠,١ و ٩٠ × ٠,٧ ملم على الترتيب. وهذه الأبعاد حوالي ضعف مثيلتها بالنسبة لـ *B. malayi*.

تجدر الملاحظة أن الغدد اللعابية لا تشترك في انتقال الفيلاريا، وكذلك ليس هناك دورة جنسية أو تكاثر للطفيلي في البعوضة كما في حالة الملاريا.

تختلف معدلات العدوى باليرقات المعدية في بعوض الـ *Anopheles* الناقل للفيلاريا الدقيقة وذلك تبعاً لنوع البعوض وللظروف المحلية. فهي تتفاوت من حوالي ٠,١ – ٥% لـ *W. bancrofti* وحوالي ٠,١ – ٣% لـ *B. malayi*.

لا توجد مستودعات حيوانية معروفة لـ *W. bancrofti*، فالفيلاريا البنكروفتية أساسا هي مرض يصيب الإنسان وحده. وعلى العكس، فإن الفيلاريا البروجية هي مرض حيواني المصدر zoonotic، فالشكل شبه الدوري الليلي لـ *B. malayi* يصيب أساساً القرود التي تقطن المستنقعات العذبة، خاصةً القرود التي يطلق عليها قرود الورق *Presbyits* spp.، ويصبح الإنسان مصاباً عندما يعيش على حافة هذه المناطق. وتشمل المستودعات الأخرى القطط المستأنسة والبرية والكلاب والبنجول (من آكلات النمل). إن الشكل الدوري الليلي أكثر تكيفاً للإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

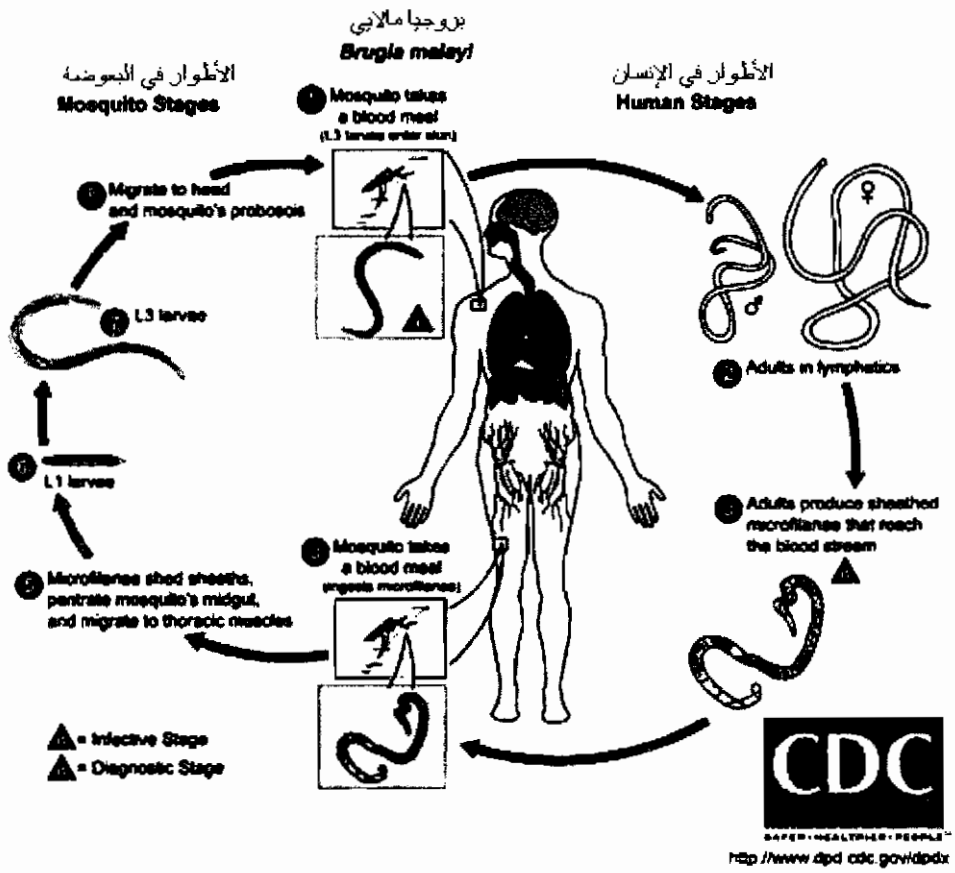
الأعراض والمضاعفات Symptoms and Complications

تعيش الديدان الفيلارية اليافعة في الأوعية الليمفاوية للإنسان وتطلق الإناث الفيلاريا الدقيقة في الدورة الدموية. تتضمن الأعراض الواضحة الأولى للمرض حدوث التهاب حاد في الأوعية الليمفاوية lymphangitis والغدد الليمفاوية lymphanditis وحمى؛ والذي قد يؤدي، إذا لم يعالج، إلى وذمة ليمفاوية lymphoedema عكوس في الأطراف، ويستمر ليؤدي إلى حالة لا عكوس لداء الفيل elephantiasis (شكل ٦٤). يوجد داء الفيل بشكل أكثر في الأرجل والصفن عن الأيدي والأثداء والشفاة. وقد تضم المضاعفات الأخرى البول الكيلوس chyluria نتيجةً لانفجار الأوعية الليمفاوية في المسلك البولي، وفي الذكور انتفاخ الخصية hydrocoele والليمف الصفني، والتهاب البربخ المزمن، وتورمات التهابية في الحبل المنوي؛ ويمكن شفاء بعضها عن طريق العلاج الجراحي. يتطور المرض ببطء مع حدوث حمى متكررة والتهاب في الغدد والأوعية الليمفاوية في المرحلة الأولى، ووذمة ليمفاوية في الأطراف وقرح في الأعضاء التناسلية في المرحلة الثانية، ثم تصبح هذه الأعراض أكثر تكرارية وحدة في المرحلتين الثالثة والرابعة، وقد تبقى الأعراض ثابتة بعد ذلك أو تنحسر. يندر وجود القرح التناسلية في داء الفيلاريا البروجية، إلا أن المرض يظهر بصورة حادة بشكل غير عادي في إصابات *Brugia timori*، والتي يمكن أن يوجد فيها داء الفيل في اليافعين في بعض المجتمعات بنسبة ٣٥%، بينما يوجد عادةً بنسبة تقل عن ٥%.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يسبب استخدام عقار ثاني إيثيل الكاربامازين diethylcarbamazine اختفاء الفيلاريا الدقيقة من الدورة، كما أنه يقتل أيضاً الديدان اليافعة؛ إلا أن بعض الفيلاريا الدقيقة وبعض الديدان اليافعة تبقى رغم المعاملة المتكررة. ويُعْطى هذا العقار في مجموعة جرعات توزع على عدة أيام. وقد أزالت جرعة واحدة من عقار إيفرمكتين ivermectin، موزعة على ١٢ يوماً، جميع الفيلاريا الدقيقة من الدم بسرعة أكثر مما ينتج من استخدام جرعة ثاني إيثيل الكاربامازين؛ إلا أن الإيفرمكتين قد لا يكون فعالاً ضد الديدان اليافعة. ويُلاحظ أن ردود الفعل لعقار ثاني إيثيل الكاربامازين تكون أكثر حدة في الإصابات البروجية عن البنكروفتية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



١- تأخذ العوضة وجبة دم (تدخل اليرقة L3، الطور المعدي، إلى الجلد).

٢- اليافعات في الأوعية الليمفاوية.

٣- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة مغمدة تهاجر إلى المجرى الدموي.

٤- تأخذ العوضة وجبة دم (تبتلع الفيلاريا الدقيقة).

٥- تطرح الفيلاريا الدقيقة الغمد، وتخترق المعي الأوسط للبعوضة، وتهاجر إلى العضلات الصدرية.

٦- اليرقات L1.

٧- اليرقات L3.

٨- تهاجر اليرقات إلى رأس وخرطوم البعوضة.

i = الطور المعدي.

d= الطور التشخيصي.

شكل ٦٣: دورة حياة الفيلاريا الليمفاوية *Brugia malayi*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

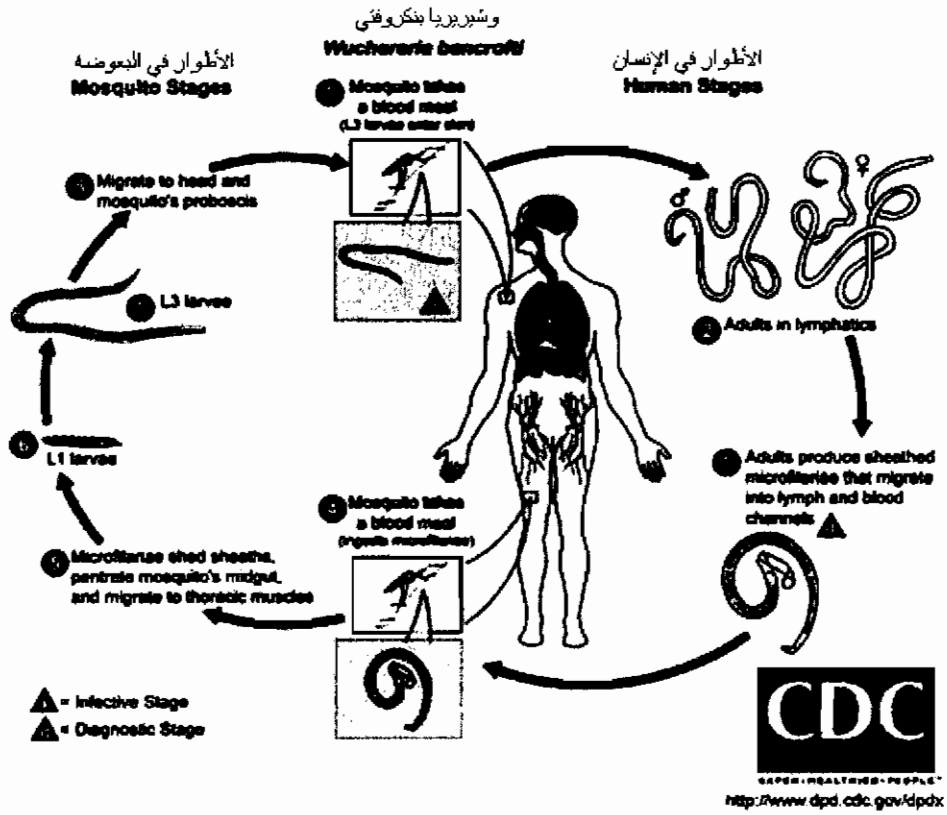
٤- الأربوفيروسات Arboviruse

هناك حوالي ٩٠ فيروساً تم عزلها من البعوض في الطبيعة، وغالبية هذه الفيروسات عُزلت من بعوض الكيوليسيني.

٤,١- فيروس أونيونج نيونج O'Nyong -nyong (ONN)

في عام ١٩٥٩- ١٩٦٢ عُرف وباء شديد لمرض مؤلم ولكنه غير مميت في أوغندا، وفيما بعد في كينيا والكونغو؛ وقد أصاب مايقدر باثنين مليون فرد؛ و سمي حينئذٍ أونيونج نيونج O'Nyong- nyong (وهي كلمة أفريقية تعني كاسر العظام). وقد اكتشف بأنه ينتشر بمجموعة *An. funestus* و*An. gambiae*، وكانت هذه هي المرة الأولى التي اتهمت فيها بعوضة الـ *Anopheles* بنشر أي فيروس محمول بمفصليات الأرجل (الفيروس *Alphavirus*، فصيلة Togaviridae، الزمرة أ). توجد فترة حضانة نحو ٨ أيام أو أكثر يتبعها حمى عالية وطفح جلدي حكي وصداع وآلام في المفاصل يستمر لمدة ٥ - ٧ أيام، مع انتفاخ في الغدد الليمفاوية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



١- تأخذ العوضة وجبة دم (تدخل اليرقة L3، الطور المعدي، إلى الجلد).
٢- اليافعات في الأوعية الليمفاوية.
٣- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة مغمدة تهاجر إلى القنوات الليمفاوية والدموية.
٤- تأخذ العوضة وجبة دم (تبتلع الفيلاريا الدقيقة).
٥- تطرح الفيلاريا الدقيقة الغمد، وتخترق المعي الأوسط للبعوضة، وتهاجر إلى العضلات الصدرية.
٦- اليرقات L1.
٧- اليرقات L3.
٨- تهاجر اليرقات إلى رأس وخرطوم البعوضة.
i= الطور المعدي.
d= الطور التشخيصي.

شكل ٦٢: دورة حياة الفيلاريا الليمفاوية *Wuchereria bancrofti*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٦٤: مظهر للإصابة بداء الفيل.

٤,٢- فيروس الحمى البقرية الزائلة Bovine Ephemeral Fever

تنقل بعوضة *An. bancrofti* الفيروس *Orbivirus* (فصيلة Reoviridae) المسبب للحمى البقرية الزائلة أو التي تعرف بحمى الثلاثة أيام. ويصيب هذا المرض الماشية ويتوطن في أفريقيا وآسيا. تشمل الخسائر الاقتصادية انخفاض حاد في إنتاج الحليب ونفوق الأبقار وتأخير الحمل بالعجّل التالي.

أربوفيروسيات أخرى

هناك حوالي ٢٠ أربوفيروس تنقل بواسطة بعوضة *Anopheles* للإنسان. على سبيل المثال، فيروس الجواروا (GRO) Guaroa الذي ينقله *An. neivai* في كولومبيا والبرازيل وبنما ويسبب حمى وصداع وألام في العضلات والمفاصل، وفيروس إليشا (ILE) Ilesha الذي ينقله *An. gambiae* عبر الحزام الاستوائي في أفريقيا ويسبب حمى خفيفة، وفيروس الكالوفو (CVO) Calovo الذي ينقله *An. maculipennis* في تشيكوسلوفاكيا ويوغسلافيا السابقتين والنمسا ويسبب حمى وصداع، وفيروسا النياندو والتنسو Tensaw في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، وفيروس الوايومايا Weycomyia الذي ينتقل بالـ *Anopheles* في بنما والشمال الشرقي لأمريكا الجنوبية ويسبب حمى. وتنتمي الفيروسات السابقة هذه إلى الجنس *Bunyavirus*، فصيلة Bunyaviridae.

أيضاً ينتقل الفيروس نياندو (NDO) Nayando (*Bunyavirus*، فصيلة Bunyaviridae، زمرة Nayando) بواسطة *An. funestus* للإنسان في أفريقيا الوسطى، ويسبب حمى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ثنائية المرحلة biphasic، وألم في العضلات، وقيء. المستودعات الطبيعية غير معروفة.

ينتقل فيروس التتاجوين Tataguine (TAT) (غير معروف الزمرة) بواسطة *An. gambiae*، *An. funestus* للإنسان في أفريقيا عبر الحزام الاستوائي، والمستودعات الطبيعية غير معروفة. فيروسا التروبانامان Trubanaman والكوانياما Kowanyama ينقلهما *An. annulipes* للإنسان والدجاج والخيول والكنغر في استراليا.

الأهمية الطبية والبيطرية للبعوض من تحت فصيلة كيوليسيني Culicinae

١- إزعاج الوخز

تنفق أموال كثيرة في العديد من مناطق العالم على مكافحة البعوض، لا بسبب أنه ناقل للمرض، بل لأنه واخز ومزعج. على سبيل المثال، إن من أحسن عمليات مكافحة البعوض تنظيماً هي في أمريكا الشمالية حيث يُنفق على قتل بعوض الكيوليسيني أموالاً أكثر مما ينفق في معظم الأقطار الاستوائية حيث يقوم البعوض فيها بنقل داء الفيلاريا والأربوفيروسات. في الأجزاء المعتدلة الشمالية وتحت القطبية لمنطقتي العالم الجديد والقديم، نجد أن أعداد بعوض الـ *Aedes* يمكن أن يوخز الإنسان أكثر مما في الأقطار الاستوائية، ومع أنها لا تنقل أمراضاً إلى الإنسان في هذه المناطق، إلا أنها يمكن أن تجعل الحياة في الخلاء غير محتملة تقريباً.

٢- الأربوفيروسات Arboviruses

٢,١- الحمى الصفراء Yellow Fever

الفيروس المسبب للمرض هو *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب)، ويوجد المرض في المناطق الاستوائية الرطبة من أفريقيا وأمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية. الحمى الصفراء مرض حيواني المصدر وهو أساساً مرض القرود الغابية forest monkeys، ويمكن أن ينتقل إلى الإنسان في ظروفٍ معينة. يوجد فيروس الحمى الصفراء في أفريقيا في بعض القردة المذنبة (Cercopithecidae) التي تقطن الغابات، وينتقل فيما بينها ببعوضة *Aedes africanus* بالدرجة الأولى والتي تتوالد في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فتحات الأشجار. وتضم هذه القرود الجنس *Cercopithecus* الذي يحتوي على قرود شجرية واسعة الانتشار وتحتوي على نسب عالية من الأجسام المضادة، والجنسان *Erythrocebus* و *Cercocebus* اللذان يشتملان على أشكال شجرية وأرضية هامة في مناطق السافانا. قرود السعدان baboons، هي أيضاً قرود مذنبة، تترك الغابات لتغير على المزروعات، وتحتوي على مستويات عالية من الأجسام المضادة للحمى الصفراء. وبعض القرود الأفريقية (Colobidae) وصغار الآجام bush babies (*Galago*) والليمور lemurs، من المحتمل أن تكون مستودعات مهمة. وبعوضة *A. africanus* تقطن الغابة وتوخز بالدرجة الأولى في ظلة الغابة forest canopy فورغروب الشمس، أي تماماً في المكان والتوقيت الصحيحان لوخزالقرود الذاهبة إلى النوم فوق قمم الأشجار. إن هذه الدورية الحرجة أو الغابية أو القردية كما تسمى أحياناً هي مستودعات حافظة للإصابة في عشيرة القرود. من الممكن أن يصبح الإنسان مصاباً في الغابة وذلك من وخزات بعوضة *Aedes africanus*، إلا أن احتمالية اكتساب الإنسان لمرض الحمى الصفراء تكون ضئيلة. في أفريقيا تتأثر القرود قليلاً بالحمى الصفراء، إلا أنها أحياناً تموت.

هناك نوع آخر من بعوضة *Aedes* يسمى *Ae. simpsoni* وهو نوع يوخز في النهارعند حافة الغابات ويتوالد في آباط أوراق الموز والأناناس ولسان الحمل. وهذه البعوضة توخز قرود الكوينون الحمراء أثناء نزولها لتناول الموز في النهار. وإذا كانت القرود بها فيروسية دموية viremia (الفيروس موجود في دمها المحيطي peripheral)، فإن فيروس الحمى الصفراء ينتقل حينئذ في هذه الحالة إلى البعوضة التي تصبح مصابة. وإذا ما عاشت البعوضة طويلاً فإنها يمكن أن تنقل الفيروس إلى قردٍ آخر، أو بدرجةٍ أكبر أهمية إلى الإنسان. ويطلق أحياناً على دورة الانتقال التي تشمل الإنسان والقرود وبعوضة *Ae. simpsoni* بالدورة القروية rural cycle. وعندما يعود الإنسان إلى قريته أو مدينته فإنه يُوخَز بنوعٍ آخر من بعوضة *Aedes* يسمى *Ae. aegypti* وهو نوع معايش للإنسان. إذا أظهر الإنسان فيروسية دموية، فإن *Ae. aegypti* تصبح مصابة، وحينئذٍ تنتقل الحمى الصفراء بين عشيرة الإنسان بهذا النوع من البعوض. وهذه هي الدورة الحضرية urban cycle لانتقال الحمى الصفراء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تتعقد وبائية الحمى الصفراء بالاختلاف في السلوك الغذائي للعشائر المختلفة من *Ae. aegypti* وبخصوصية أكثر *Ae. simpsoni* في بعض المناطق مثلاً قد تنتشر الحمى الصفراء بين عشيرة القرود ومع ذلك فمن النادر أن تنتقل إلى الإنسان لأن العشيرة المحلية لـ *Ae. simpsoni* متغذيات حيوانية عادةً.

دورة الحمى الصفراء في أمريكا الوسطى والجنوبية تكون مماثلة كما في أفريقيا، إلا أنها تختلف في بعض الأوجه. فهو مرض القرود الغابية وخاصةً قرود الـ cebid، مثل القرد العواء howler monkey (*Alouatta*)، والقرد العنكبوتي spider monkey (*Ateles*)، وهي أنواع واسعة الانتشار وحساسة جداً. وتعمل قرود الكابوتشين capuchin (*cebus*) كمستودعات مقاومة مهمة. البعوضة الناقلة في العالم الجديد هي أساساً أنواع *Haemagogus*، مثل *Haemagogus spegazzinii*، *Hg . leucocelaenus*، *Hg. janthinomys*. على مايبدو أن النوع *Sabethes chloropterus* ناقل غير فعال، حيث أنه غير قادر على نقل بعض سلالات الحمى الصفراء، بالإضافة إلى أن فترة الحضانة الخارجية له من ٣٣-٤٤ يوم. وقرود العالم الجديد أكثر حساسية من قرود أفريقيا فهي كثيراً ما تموت. عند دخول الإنسان الغابة قد ينزل البعوض الذي يُوخز القرود من على أعالي الأشجار ويُوخز الإنسان، وحينئذٍ تنمو الحمى الصفراء. وينتقل المرض من إنسان إلى آخر في القرى والمدن كما في أفريقيا ببعوضة *Ae. aegypti*.

فترة الحضانة والأعراض

إن فترة الحضانة الفعلية للحمى الصفراء في الإنسان من ٤ – ٥ أيام تقريباً، وهي أقل قليلاً في القرود. وعلى هذا فإن فيروسية الدم تظهر بعد ٤– ٥ أيام تقريباً بصرف النظر عن إظهار أي من القرود أو الإنسان أعراضاً ظاهرة للمرض. تستغرق حالة فيروسية الدم يومين فقط، يختفي بعدها الفيروس من الدم المحيطي إلى المستقيم ويكون القرد منيعاً immune. ولذلك تكون القرود والإنسان معدية للبعوض لمدة يومين فقط في جميع حياتهما. ويتطلب الأمر مقداراً عالياً من فيروس الحمى الصفراء قبل أن يتمكن الفيروس من المرور عبر خلايا السعي للبعوضة ومنه إلى الليمف الدموي حيث يهاجم أنسجة كثيرة وأعضاء من جسم البعوضة ومن ضمنها الغدد اللعابية حيث يحدث فيها تكاثر للفيروس، وهذه هي فترة الحضانة الخارجية وتستغرق من ٥– ٣٠ يوماً حسب درجة الحرارة ونوع الفيروس والبعوضة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تستمر الأعراض في الإنسان أقل من أسبوع، وتتضمن حمى وصداع وألم وغثيان. الحالات الشديدة غالباً ما تكون ثنائية الطور biphasic، فالطور الأول يتميز ببدء سريع لحمى، وصداع، ودوار dizziness، وألم في العضلات، وغثيان nausea، وقئ. يلي ذلك حمى عالية، وبعض اليرقان jaundice، وبطء في القلب bradycardia، بالرغم من ارتفاع درجة الحرارة. قد توجد أعراض نزفية متباينة، مثل النزف الرحمي، مع وجود قئ شديد لمواد بنية أو سوداء، إنهيار، والموت؛ أو غيبوبة وهذيان. قد تتطلب الحالات الشديدة من المرض فترة نقاهة طويلة، ولا توجد مضاعفات معروفة.

التشخيص Diagnosis

١- عزل الفيروس من دم المرضى في الأيام الأولى من المرض واستنباته في الفئران الرضيعة، أو في المزارع الخلوية وكشف المستضد الفيروسي في الدم.

٢- إثبات ارتفاع كمي في الأجسام المضادة في عينات مصلية مزدوجة، تجمع أثناء الطور الحاد وطور النقاهة.

الوقاية Prevention

١- التمنيع المنفعل passive immunization، وهو مايكتسبه المولود من أمه المنيعة immune والذي يستمر لمدة ٦ أشهر بعد الولادة تقريباً.

٢- التمنيع الفاعل active immunization، بإعطاء المريض ذرية فيروس الحمى الصفراء المُوهَنة attenuated عن طريق الحقن، أو بخدش الجلد بإبرة التطعيم، وتبدأ فاعليته بعد ١٠ أيام وتستمر إلى ١٠ سنوات.

٣- تمنيع الأشخاص المترددين على الغابة.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

استخدام لقاح vaccine من سلالة D١٧ لفيروس الحمى الصفراء المكيفة في البيض egg-adapted. وهذ اللقاح أمين وفعال لمدة ١٠ سنوات أو أكثر عقب حقن المريض بحقنة واحدة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢- حمى الدنج وحمى الدنج النزفية
Dengue Fever and Dengue Hemorrhagic Fever

المسئول الحقيقي عن حمى الدنج هو الفيروس *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب)، وأول ما سُجل كان في الهند وجاوا بشكل وبائي. هناك شكل من أشكال حمى الدنج (لها أربعة طرز مصلية serotypes) يسبب موت الأطفال ويسمى حمى الدنج النزفية وهو يوجد في جنوب شرق آسيا. ينتقل كلا الشكلين التقليدي والنزفي أساساً ببعوضة *Ae. aegypti* . تستغرق فترة الحضانة في الإنسان من ٢ – ٧ أيام ويصبح الشخص معدياً للبعوض عند ٦– ١٨ ساعة قبل حدوث الحمى. وأثناء فترة الحمى التي تدوم لمدة ستة أيام تقريباً يتكرر الفيروس داخل البعوضة في خلايا الأنسجة الطلائية للمعي الأوسط وتنقله خلايا الدم الدائرة في الليمف الدموي إلى الغدد اللعابية حيث يُمرّرْ الفيروس مع اللعاب أثناء التغذية. تأخذ هذه الدورة الخارجية ٨ أيام كحد أدنى، إلا أنها قد تستغرق في كثير من الأحيان من ١١– ١٤ يوماً.

أحد الخصائص الميزة للمرض هي نفاذية وعائية حادة acute vascular permeability، وترقيط mottling الجلد وطفح في الحالات البسيطة. في الحالات الشديدة، يكون هناك مضاعفات نزفية شديدة مثل النزف تحت الجلد ونزف في الرئة أو الجهاز الهضمي. الضعف والهبوط في القوى الحيوية والوظيفية يكون حاداً ويستمر لعدة أسابيع. لاتحدث وفيات في الحالة التقليدية لحمى الدنج ويكون الشفاء تاماً.

والمظاهر النزفية، مع وفيات عالية تكون مميزة في الأطفال من ٣–٦ سنوات. تؤثر حمى النزف على الأطفال الرضّعْ المولودين من أمهات اكتسبن مناعة ضد حمى الدنج أثناء إصابتهن الأولى والأطفال أكبر من عام الذين يكتسبون إصابة ثانية، ومن النادر إصابة الأطفال فوق عمر ١٤ عاماً.

تتوافق فورات outbreaks المرض في المناطق الاستوائية مع الموسم الممطر والعشيرة العالية للبعوضة الناقلة *A. aegypti*. ويرتبط توزيع المرض بتوزيع *A. aegypti*، أي بين خطي عرض ٤٠° شمالاً وجنوباً على جانبي خط الاستواء، إلا أنه حالياً يوجد بشكل رئيسي في جنوب شرق آسيا والكاريبي. ودور الفقاريات كمستودعات للعدوى غير واضح.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٣- حمى الوادي المتصدع Rift Valley Fever

توجد هذه الحمى في كينيا، وأوغندا، وموزمبيق، وروديسيا السابقة (زامبيا وزيمبابوي حالياً)، وجنوب أفريقيا؛ حيث تسبب مرض ليفي حاد يصيب الأغنام والإنسان، محدثة أيضاً نسبة وفيات عالية في الحملان والعجول، فضلاً عن إجهاض الأغنام والأبقار والماعز. الفيروس غير مصنف، والناقلات الرئيسية هي معقد *Culex pipiens* في مصر، *Culex theleri*، *Eretmopodites chrysogaster & Aedes caballus* في أوغندا، *Aedes lineatopenni* في كينيا. تعمل القوارض والحيوانات البرية كمستودعات للعدوى. المرض في الإنسان غير مميت، ويصاب الإنسان بالتماس المباشر مع الحيوانات المريضة، ومن المحتمل بوخزة البعوضة الناقلة. وتشمل الأعراض في الإنسان صداع وآلام في العضلات وتضخم في الكبد وضعف دائم في الرؤية. حدثت وبائية حيوانية في جنوب أفريقيا في الفترة من ١٩٥٠-١٩٥١ في الأغنام والماشية، وتضمنت وفاة ١٠٠٠٠٠ رأس من الأغنام والماشية، كما تضمنت ٢٠٠٠٠ حالة بشرية. وحدثت فورة outbreak في الفترة من ١٩٦٨ - ١٩٦٩ في روديسيا السابقة. وفي مصر، ظهرت وبائية حيوانية في الفترة من ١٩٧٧ - ١٩٧٨، وامتدت إلى الإنسان.

٢,٤- فيروس ويسلسبرون Wesselsbron (Wsl)

يسبب هذا الفيروس (*Flavivirus*، فصيلة Togaviridae، الزمرة ب) إجهاض ووفيات في الحملان. ويصيب الإنسان مسبباً مرضاً يشبه الأنفلونزا الشديدة، ويتطلب أحياناً فترة نقاهة طويلة. الناقلات الرئيسية هي *Aedes lineatopennis*، *Ae. caballus*، *Ae. circumluteolus*؛ وأنواع أخرى من *Aedes*، *Culex*، *Mansonia*. يتوزع المرض في نيجيريا وأوغندا وجنوب أفريقيا ومدغشقر وتايلاند.

٢,٥- التهاب الدماغ الخيلي والإنساني Human and Equine Encephalitis

بالنسبة لالتهاب الدماغ الإنساني، فإنه يمكن تمييز ثلاث دورات للفيروس: دورة إعاشة maintenancc في عائل بري، ودورة توسعية في عائل مستأنس أو بري قابل للإصابة، ودورة محتملة في الإنسان. أما التهاب الدماغ الخيلي، فهو ينتقل بالعديد من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفيروسات بواسطة البعوض السائد في الأمريكتين، إلا أن أماكن أخرى قد تدخل في هذه الفئة. وهو مرض يصيب الإنسان والخيول. أحياناً يشار إلى التهاب الدماغ الخيلي فقط بالتهاب الدماغ والنخاع encephalomyelitis. وجميع فيروسات هذا المرض حيوانية المصدر. تسبب تلك الفيروسات حمى يتبعها شلل تام يؤدي إلى الوفاة، والخيول التي تنجو من الموت تكون ناقصة عقلياً. وتشمل التهابات الدماغ الخيلي والإنساني ما يلي:

٢,٥,١- التهاب دماغ القديس لويس Saint Louis Encephalitis (SLE)

الحالات البشرية المسجلة كانت من الولايات المتحدة الأمريكية أساساً، وأيضاً من كندا. إلا أن العزلات الفيروسية ودراسات الأجسام المضادة قد بينت امتداد توزيع المرض إلى المكسيك، والأجزاء الكاريبية من أمريكا الجنوبية.

الممرض هو الفيروس *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب). لا يصيب التهاب دماغ القديس لويس الطيور البرية في المدن فقط بل إنه يصيب أيضاً الدواجن. تصبح أنواع عديدة من الطيور مصابة خلال الوبائيات الحيوانية لـ SLE، ولكن المستودع الرئيسي هو العصفور المنزلي. أيضاً، هناك طيور أخرى مثل أبو زريق blue jay، وأبو الحناء robin، والحمام تعمل كمستودعات مهمة. لا يبدو أن الدجاج المنزلي عائل موسع جيد للفيروس. ترتبط وبائيات المرض في المناطق الريفية الغربية بالولايات المتحدة الأمريكية بفترات هطول الأمطار حيث يوفر ذلك مواقع تكاثر مناسبة للناقل (*Culex tarsalis*)، ويكون توزيع المرض منتظماً بين كل المجاميع العمرية للإنسان. ويرتبط هذا المرض في المناطق الريفية الشرقية بالولايات المتحدة بفترات الجفاف والصرف السئ التي توفر مواقع تكاثر للبعوض *Culex quinquefasciatus*. أما في الولايات الوسطى من الولايات المتحدة، فإن المرض يكون في المناطق الحضرية urban ودون الحضرية suburban، مع نسبة وفيات عالية في المجاميع العمرية العالية، والناقل هو *Cx. pipiens*. الناقل في فلوريدا هو *Cx. nigripalpus*. ينمو الفيروس إلى مستويات معتدلة في خلايا المعي والأنسجة الداخلية الأخرى لبعوض *Cx. pipiens*، ولكنه يتركز بكثافة في الغدد اللعابية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تشمل معظم الأعراض السريرية حمى تستمر لعدة أيام وصداع شديد يعقبها استشفاء تام. في الناس المسنين، يتميز المرض برعشة وغثيان وارتفاع في الحرارة وصداع شديد وخمول واضطراب وقئ ومشاكل في النطق وصعوبة في الرؤية. ويحدث الاستشفاء غالباً فجأة وبدون مضاعفات عموماً، بالرغم من أن الاستشفاء قد يعقبه ضعف، وشلل، وتخلف عقلي.

٢,٥,٢- التهاب الدماغ الكاليفورني California Encephalitis (CE)

توجد في مجموعة التهاب الدماغ الكاليفورني حوالي ١٢ سلالة للفيروس *Bunyavirus* (فصيلة Bunyaviridac، زمرة كاليفورنيا) ومعظمها يوجد في أمريكا الشمالية، إلا أن القليل منها يوجد في أمريكا الجنوبية وأفريقيا وأوربا.

تضم سلالات أمريكا الشمالية سلالة جيمستاون سيانون Jamestown Cyanon (JC)، وسلالة جيري سلف Jerry Slough (JS)، وسلالة لاكروس La Crosse (LAC)، وسلالة سان أنجلو San Angelo (SA)، وسلالة الأرنب البري ثلجي القدم snoc-shoed hare (SH)، وسلالة ساوث ريفر South River (SR)، وسلالة ترايفيتاتس Trivettatus (TVT).

تضم سلالات أمريكا الجنوبية سلالة الميلاو Melao (Mel) (البرازيل) وسلالة TVT (بنما). وتوجد سلالة واحدة فقط في أفريقيا وهي سلالة اللومبو Lumbo (LU) (موزمبيق)، ويوجد بأوربا سلالتين هما سلالة التهاينا Tahyna (Tah) (تشيكوسلوفاكيا سابقاً، والنمسا، وفرنسا، وإيطاليا، وألمانيا الغربية سابقاً) وسلالة الإنكو Inkoo (Ink) (فنلندا).

يأتي هذا المرض، في الولايات المتحدة، في المرتبة الثانية بعد التهاب دماغ القديس لويس في تصنيف الفيروسات المحمولة بالبعوض. إن الصورة المنبثقة بخصوص فيروسات معقد كاليفورنيا هي أن هذه الممرضات تتضاعف في القوارض، والتي تعمل كعوائل موسعة. وتسبب تلك الفيروسات أعراضاً تحت سريرية أو بسيطة جداً في الإنسان، ولكن ترتبط بعض السلالات بالتهاب الدماغ. والنقل من الفقاريات يحدث أساساً ببعوض الـ *Aedes* الذي يتكاثر في ثقوب الأشجار، وفي بعض الحالات يعمل الناقل نفسه كمستودع للعدوى حيث يوجد نقل عبر المبيض للفيروس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تسبب سلالة التهاينا Tahyna حمى، وأحياناً التهاب الدماغ للإنسان في وسط أوربا، وترتبط ببعوض *Aedes* المتواجد في الغابات والمروج، والناقل الرئيسي هو *Ae. vexans*. وأهم المستودعات الطبيعية للعدوى هي الأرانب البرية الصغيرة والخنازير الرضيعة؛ ومن المحتمل أنهم يعملون كعوائل موسعة للفيروس.

سلالة لاكروس La Crosse مسئولة عن التهاب الدماغ في الإنسان بوسط غربي الولايات المتحدة، خاصة في أوهايو، إنديانا، وسكنسون، منيسوتا. من الممكن أن تُحدث سلالة لاكروس إصابة غير ظاهرة في الإنسان، أو حمى خفيفة، أو إصابة في الأطفال تتضمن الجهاز العصبي المركزي؛ ويكون الشفاء عادةً كاملاً وتقل نسبة الوفيات عن ٠,٥ %. ويدور الفيروس في القوارض مثل السناجب المراميط marmoots وينتقل بشكل رئيسي ببعوضة *Ae. triseriatus* التي تتكاثر في ثقوب الأشجار، وتقضي البيات الشتوي في مرحلة الطور اليرقي. ويعتبر هذا الفيروس هو أول أربوفيروس يتم إثبات نقله عبر المبيض في البعوض، حيث تُنتج يرقات مصابة تعطي حشرة يافعة قادرة على نقل الفيروس عند أول تغذية لها. لذا، فإن الناقل نفسه هو المستودع الرئيسي، وأن احتمالات الإصابة تكون عادةً في فصل الربيع. يتم توسيع انتشار الفيروس أيضاً عن طريق الاتصال الجنسي بين الذكور المصابة والإناث غير المصابة.

تنتقل سلالة الإنكو Inkoo أساساً ببعوض *Ae. caspius* في فنلندا، وتحدث حالات قليلة من العلة الحمية. في لابلاند بفنلندا، حيث يسبب البعوض مضايقات شديدة، وُجد أن نسبة الأجسام المضادة لهذه السلالة في الإنسان تكون ٦٩ %، ٨٨ % في الماشية، ٨١ % في الرنة. وهذه النسب هي أعلى مستويات سُجلت بين سلالات مجموعة كاليفورنيا.

٢,٥,٣- التهاب الدماغ الياباني ب Japanese B Encephalitis (JE)

هو أكثر التهاب الدماغ الوبائي شيوعاً في العالم، ويتسبب عن *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب). لا يوجد التهاب الدماغ الياباني في اليابان فقط، ولكنه يوجد في الهند والصين وماليزيا وكوريا ومناطق أخرى من جنوب شرق آسيا. تضم دورة الانتقال الأساسية الطيور وخاصة طيور مالك الحزين heron، وإبن الماء egret،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وأبو منجل ibis؛ التي تعمل كعوائل موسعة؛ إلا أن الخنازير أيضاً مستودعات هامة في المناطق الدافئة خصوصاً عندما تُظهر فيروسية دموية viremia عالية. يتم الانتقال إلى الطيور والإنسان والخنازير بواسطة بعوضة *Culex tritaeniorhynchus* التي تتكاثر في حقول الأرز، وتتغذى أساساً على الحيوانات الكبيرة والطيور. ومن المحتمل أن يحافظ البعوض من النوع *Culex gelidus* على الفيروس في الخنازير. الخفافيش والبعوض من النوع *Cx. vishnui* في كهوف الخفافيش وجدت أيضاً مصابة بالفيروس في تايوان. تعمل حيوانات جاموس الماء اليافعة المنيعة ضد الفيروس كعوائل تعترض مضاعفة الفيروس.

يوجد المرض في المناطق المعتدلة أثناء الطقس الدافئ، وفي أي موسم في المناطق الاستوائية. وقد بينت دراسات الأجسام المضادة المتألقة fluorescent antibodies أن التضاعف الأولي للفيروس في الخلايا الطلائية للجزء الخلفي من المعي الأوسط، وخلايا الأجسام الدهنية، وأنسجة أخرى؛ يؤيد التضاعف اللاحق للفيروس، وأن الغدد اللعابية ستصبح مصابة بشدة وبشكل مستديم.

الإصابات غير الظاهرة والعلل البسيطة الجهازية تكون شائعة. وفي الحالات التي تنمي التهاباً دماغياً، يكون هناك بدء لصداع شديد، وقئ، وحمى عالية، وإصابة المخ والسحايا، وإصابات عابرة بالعين. وفي الحالات المميتة، يكون هناك عادةً غيبوبة والموت في غضون ١٠ أيام. وفترة النقاهة عادةً طويلة، ويرافقها ضعف، ورجفات، وعصبية، وعدم تآزر، وتخلف عقلي دائم.

٢,٥,٤- التهاب دماغ وادي موراي Murray Valley Encephalitis (MVE)

يوجد التهاب دماغ وادي موراي في جنوب شرق استراليا في حوض موراي-دارلنج، والناقل هو بعوض *Culex annulirostris* الذي يتكاثر في مواقع تكاثر مؤقتة تتكون نتيجةً لهطول الأمطار أو الفيضان. أيضاً تعمل بعوضة *Cx. bitaeniorhynchus*، *Aedes normanensis* كناقلات. تتطور في الخيول والكلاب والأفراخ مستويات عالية من فيروسية الدم. وقد استخدمت الأفراخ كعوائل حارسة sentinel hosts لإعطاء تحذير عن الانتقال النشط للفيروس *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٥,٥ – التهاب الدماغ الخيلي الشرقي Eastern Equine Encephalitis (EEE)

يوجد هذا المرض في المنطقة الشرقية للولايات المتحدة ويمتد للأسفل في أمريكا الجنوبية، كما أنه يوجد أيضاً في أجزاء من آسيا وأوربا واستراليا. يدور الفيروس في أمريكا الشمالية بين الطيور (العصفوريات passerines) التي تعشش قرب المستنقعات، والطيور البرية بواسطة *Culiseta melanura* وهو نوع محب للطيور، ونادراً ما يوخز الإنسان والخيول، وليلي النشاط ويتكاثر في مستنقعات المياه العذبة الغابية. وطائر التدرج pheasant الصيني المطوق حساس جداً للفيروس، ويظهر وبائيات حيوانية جارفة تتوافق مع حالات الالتهاب الدماغي في الخيول والإنسان. توجد دورتان لمضاعفة الفيروس *Alphavirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة أ) لأعداده في البعوضة في خلال المعي الأوسط والغدد اللعابية. يصل الفيروس إلى الغدد اللعابية خلال ٤٨ ساعة بعد ابتلاعه وتتطور فيروسية الدم وتبلغ أقصاها في سبعة أيام. تحدث الوبائيات في الإنسان والخيول عندما تكون كمية الفيروس في المستنقعات عالية، وتحمل العشيرة العالية من البعوض الفيروس إلى الطيور والثدييات خارج البيئات الأكثر تلوثاً. وخلال الفورات outbreaks في الإنسان والخيول، فإنه من المحتمل أن تعمل بعوضة *Aedes taeniorhynchus*، *Ae. sollicitans* كناقلات رئيسية على الساحل، وفي اليابس؛ على التوالي.

يؤثر التهاب الدماغ الخيلي الشرقي في الأطفال أساساً. ويكون هناك حمى عالية، وقئ، وغيبوبة، ورجفات شديدة. والحالات المميتة تنتهي بالموت عادةً في غضون ٣ – ٥ أيام من بدء الأعراض. يعاني غالباً الناجون من المرض دون عمر ٥ سنوات من تخلف عقلي واختلاجات convulsions وشلل، بينما يُشفى تماماً الناجون فوق عمر الأربعون.

٢,٥,٦ – التهاب الدماغ الخيلي الغربي Western Equine Encephalitis (WEE)

تم عزل فيروس التهاب الدماغ الخيلي الغربي (الفيروس *Alphavirus*، فصيلة Togaviridae، الزمرة أ) من الطيور، مثل العصفور الأسود أحمر الجناح *Agelaius phoeniceus*، والدجاج المنزلي؛ والتي يطفح كيلها أحياناً – أي بها فيروسية دموية عالية ولفترات طويلة، لتصل إلى عشائر الإنسان والخيول. يعمل العصفور

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المنزلي المعشش *Passer domesticus* كمستودع للفيروس خلال فصلي الربيع والصيف، بينما تعمل الزواحف مثل الأفعى الكبرى *Thamnophis* spp.، والبرمائيات مثل الضفدعة النمر الأمريكية *Rana pipiens* كمستودعات طبيعية خلال فصل الشتاء. وهناك ضرب variant وثيق الصلة بالممرض تم عزله من بق *Oeciacus* (فصيلة سيميسيدي Cimicidae) المرتبط بأعشاش السنونو swallow الشاهقة الشديدة الانحدار. والفيروس غير مميت للإنسان، ولكنه يسبب وفيات عالية في الخيول. تنتقل فيروسات WEE أساساً بواسطة بعوض *Culex tarsalis* (غرب ووسط الولايات المتحدة الأمريكية) والتي تتكاثر في حقول الأرز، وبعوض *Culiseta melanura* (شرق الولايات المتحدة الأمريكية). وتشمل الأعراض في المرض النشط حمى، ونعاس drowsiness (لذا يسمى أحياناً مرض النوم)، واختلاجات convulsions في الأطفال.

في حالة WEE، تكون فيروسية الدم ضعيفة بحيث لا يمكن نقل المرض من إنسان إلى إنسان آخر، أو من إنسان إلى أي عائل أخر حساس بالبعوض. وعليه، فالإنسان هو العائل المسدود في الدورة.

وقد اقترح أن الوقاية الحيوانية zooprophylaxis، بتقليل وجود الحماميات columbiformes (الحمام pigeons واليمام doves) والعصفوريات passeriformes (العصافير sparrows)، مع توفير العوائل المسدودة dead hosts الجاذبة مثل الماشية والكلاب؛ سوف يقلل من أعداد البعوض الواخز للإنسان. وهذا النمط من الانتقاء الحيواني سوف يقلل أيضاً من نسبة الوخزات المعدية التي يتلقاها الإنسان حول المزارع.

٢,٥,٧ – التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي (VEE) VenezuelianEquineEncephalitis

فيروس التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي (الفيروس *Alphavirus*، فصيلة Togaviridae، الزمرة أ) من أكثر فيروسات التهاب الدماغ أهمية ويمتد توزيعه من البيرو إلى تكساس. وينتقل بالعديد من الـ *Culex*، مثل *Cx. portesi*؛ والـ *Aedes*، مثل *Aedes ochlerotasus*. أيضاً يعمل البعوض *Psorophora ferox* كناقل رئيسي للفيروس. تكون فيروسية الدم عالية في الخيول وهي تعمل كموسعات للفيروس، ولذا فإن تطعيم الخيول لا يحمي الحيوان المحصن. يوجد الفيروس في أمريكا الوسطى والجنوبية في القوارض الغابية والجرابيات marsupials والقرود. كذلك، توجد بالكلاب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فيروسية دم عالية تكفي لنقل الفيروس. نادراً ما يوجد بالطيور وجود عال لفيروس الـ VEE أو الأجسام المضادة.

تشمل الأعراض السريرية في الخيول غالباً اكتئاب، وذهول stupor، وحرارة عالية، وضعف في الرؤية، وعدم تآزر incoordination. لا يأكل الحيوان جيداً؛ والحركات العصبية والوقفة المثبتة هي من الأعراض النموذجية. تشبه الإصابة في الإنسان عادةً الأنفلونزا، مع صداع شديد، وحمى، وضعف. والتهاب الدماغ الذي يعقبه الموت، يكون مميزاً في الأطفال.

فيروس إيفرجليدس Everglades (EVE) هو سلالة متوطنة endemic strain لفيروس التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي في جنوب فلوريدا والولايات المتحدة الأمريكية، والناقل الرئيسي هو *Culex nigripalpus*، وأنواع أخرى من *Culex* من تحت جنس *Melanoconion*. أيضاً يعتبر فيروس الموكامبو Mucambo (Muc) سلالة حيوانية متوطنة enzootic من فيروس التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي في البرازيل وسورينام وترنداد وغويانا الفرنسية، وينتقل أساساً ببعوضة *Culex portesi* وأنواع أخرى من *Culex*. من المحتمل أن يكون فيروس المايارو Mayaro (May) ضرباً variant من فيروس التهاب الدماغ الخيلي الفنزويلي في البرازيل، وبوليفيا، وكولومبيا، وسورينام، وترنداد؛ والناقلات أساساً هي أنواع *Haemagogus*.

٢,٥,٨- فيروس غرب النيل West Nile Disease (WN)

يوجد في أفريقيا وجنوب أفريقيا والشرق الأوسط والهند. وله فترة حضانة لمدة ٣- ٦ أيام في الإنسان ويستمر المرض لمدة ٣- ٦ أيام أخرى، وفي بعض الأحيان ينتهي بالوفاة. يسبب مئات الحالات من التهاب الدماغ، والتهاب القلب، وصعوبة في التنفس؛ ويكون خطيراً مع المسنين. تحدث الوفيات عادةً في أشهر الصيف عندما تكون كثافة بعوض الكيوليسيني عالية. ينتقل المرض في مصر وجنوب أفريقيا بواسطة بعوضة *Culex univettatus*، وينتقل في إسرائيل بواسطة *Cx. univettatus* و *Cx. molestus*. يدور الفيروس *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب) بشكل واسع في الطيور (الحمام والغراب) خاصةً في موسم التعشيش وهي مصدر الفيروس الذي يصيب الإنسان. يعتبر الإنسان عائلاً مسدوداً لقلة فيروسية الدم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٦- فيروس روس- ريفر Ross-River (RR)

يسبب متلازمة syndrome مصحوبة بآلام حادة في المفاصل - أي داء ألم المفاصل anthralgia، وطفح جلدي وحمى خفيفة في الإنسان. ويشار إلى هذه المتلازمة في معظم الأحيان بالتهاب المفاصل المتعدد polyarthritis، ويشار للحالات الوبائية بالتهاب المفاصل المتعدد الوبائي epidemic polyarthritis. يوجد الفيروس *Alphavirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة أ) في استراليا في الخيول والكنغر والوَلابي wallaby (الكنغر الصغير). ينتقل هذا الفيروس في استراليا بواسطة *Aedes vigilax* و *Aedes polynesiensis* و *Culex annulirostris*. القوارض هي المستودعات الطبيعية.

٢,٧- فيروس شيكونجونيا Chikungunya (Chik)

يوجد في الحزام الأفريقي الاستوائي، وفي جنوب شرق آسيا. تغذي الوبائيات في المناطق الحضرية دورة إنسان - بعوض - إنسان، تتضمن بعوضة *Aedes aegypti* كناقل للفيروس *Alphavirus* (الزمرة أ، فصيلة Togaviridae). نادراً ما يكون هذا الداء قاتلاً للإنسان حيث تمتد فترة الحضانة فيه لمدة ٢-٦ أيام، وهناك مرحلة حادة تستمر لمدة ٣- ١٠ أيام وتتميز بحدوث حمى وطفح جلدي والتهاب المفاصل. يعتبر قرد السعدان baboon والشمبانزي العوائل الفقارية الأساسية التي يمتد منها انتشار الفيروس إلى الإنسان. تحدث دورات وبائية حيوانية مستوطنة لهذا الفيروس في أماكن أخرى بأفريقيا تتضمن الانتقال بين الرئيسيات تحت البشرية والبعوض. وقد تم عزل الفيروس من بعوضة *Aedes africanus* في أوغندا وجمهورية أفريقيا الوسطى، ومن بعوضة *Ae. vittatus* & *Ae. luteocephalus* في السينغال. والنوعان الأخيران من البعوض مسئولان عن الانتقال بين القرد - الإنسان، الإنسان - الإنسان في المناطق الريفية.

٢,٨- فيروس سيندبيس Sindbis (Sin)

يسبب حمى خفيفة مع ظهور طفح جلدي حويصلي في الإنسان، وقد يحدث ذلك دون اكتشافه. يكتسب البعوض الإصابة عند التغذية على طيور برية يحتوي دمها المحيطي على الفيروس *Alphavirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة أ). في الإنسان لا تكون فيروسية الدم كافية لإحداث العدوى في البعوض. الناقلات في أفريقيا هي *Culex*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

univettatus و *Cx. theileri*، وفي استراليا *Cx. annulirostris*، وفي ماليزيا *Cx. tritaeniorhynchus*، وفي الفلبين *Cx. bitaeniorhynchus*، وفي مصر *Cx. antennatus*.

٢,٩- فيروس أوروباوشي Oropouche (ORO)

عُزل للمرة الأولى عام ١٩٥٥ في ترنداد، ثم ظهرت بعد ذلك وبائية في ولاية بارا بالبرازيل. يتسبب في حدوث حمى حادة مع آلام عامة تستمر لمدة ٢- ٥ أيام وذلك بعد فترة حضانة تتراوح من ٤- ٨ أيام. تم عزل الفيروس *Bunyavirus* (فصيلة Bunyaviridae، زمرة Simbu) من *Culex quinquefasciatus*. أجريت عزلات للفيروس من حيوان الكسلان ذي الأصابع الثلاثة three-toed sloth (*Bradypus tridactatus*). وقد وجدت أجسام مضادة لهذا الفيروس في عدة أجناس من القردة.

٢,١٠- فيروسا كاتو Catu (CATU) وجواما Guama (GMA)

ينتميان إلى الجنس *Bunyavirus*، فصيلة Bunyaviridae، زمرة Guama. ينتقل فيروس كاتو Catu أساساً بالبعوض *Culex portesi*. ويسبب حمى، وصداع بالرأس، وألم في العضلات. هناك شكوك في أن القوارض هي المستودعات الطبيعية للفيروس. يوجد في البرازيل، وترنداد، وغويانا الفرنسية.

ينتقل فيروس جواما Guama أيضاً بالبعوض *Cx. portesi*، *Cx. vomerifer*، *Aedes*، *Mansonia*. يسبب علة حمية والتهاب في الدماغ. من المحتمل أن تكون القردة والقوارض هي المستودعات الطبيعية. يوجد في بنما إلى البرازيل.

٢,١١- أربوفيروسات أخرى

ينقل بعوض الكيوليسيني فيروسات الأبيو Apeu (Apeu)، والكارابارو Caraparu (Car)، والإيتاكوي Itaqui (Itq)، ومدريد Madrid (Mad)، وماريتوبا Marituba (Mtb)، والموروتوكو Murutucu (Mur)، والأوريبوكا Oriboca (Ori)، والأوسا Ossa (Ossa)، والريستان Restan (Res). وجميع هذه الفيروسات تنتمي إلى الجنس *Bunyavirus*، فصيلة Bunyaviridae، الزمرة جـ group C. وتنتقل فيروسات هذه الزمرة أساساً بالـ *Culex* و *Aedes*. وتسبب تلك الفيروسات للإنسان حمى وصداع وآلام في العضلات والمفاصل، وهي عموماً ليست خطيرة؛ غير أن فيروس الأوسا

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

(بنما) وفيروس الريستان (ترنداد وسورينام) يسببان التهاب الدماغ. ويمتد توزيع فيروسات هذه المجموعة من بنما إلى البرازيل، وتشمل مستودعات العدوى القوارض وقرود *Cebus*.

هناك العديد من الفيروسات التي تنتمي إلى الجنس *Flavivirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة ب) ينقلها بعوض الكيوليسيني. على سبيل المثال، يوجد فيروس بانزي (Ban) Banzi في شرق وجنوب أفريقيا، وينتقل ببعوض *Culex rubinotus* و *Mansonia africana*؛ ويوجد فيروس البوسوكوارا (Bsq) Bussoquara في بنما وكولومبيا والبرازيل، وينتقل بواسطة أنواع .*Culex* spp. يسبب هذان الفيروسان حمى، ولكنها ليست بالخطيرة. وهناك شكوك في أن القوارض هي المستودعات. يتوزع فيروس سيبك (Sep) Sepik في غينيا الجديدة ونيوساوث ويلز واستراليا، وتم عزله من أنواع .*Ficalbia* spp وأنواع .*Armigeres* spp، و *Mansonia septempunctata*؛ وهو يسبب حمى وصداع؛ وهو يشبه فيروس ويسلسبرون Wesselsbron. تم عزل فيروس إلهيوس (Ilh) Ilheus من أنواع .*Psorophora* spp، ويمتد توزيعه من بنما إلى جنوب شرق أمريكا الجنوبية؛ وهو يسبب حمى وصداع، والمستودعات الطبيعية للعدوى هي الطيور. تم عزل فيروس سبوندويني (Spo) Spondweni من *Aedes circumluteolus* و *Mansonia africana*، ويوجد في جنوب وغرب أفريقيا، ويسبب حمى خفيفة. تم عزل فيروس زيكا (Zika) Zika من *Aedes africanus*، ويسبب حمى وطفح جلدي؛ ويتوزع عبر الحزام الاستوائي لأفريقيا والملايو.

تم عزل فيروسات تنتمي إلى الجنس *Bunyavirus*، فصيلة Bunyaviridae، زمرة Bunyamwera. على سبيل المثال، فيروس البونياموايرا (Bun) Bunyamwera من *Aedes circumluteolus*، وأنواع أخرى من *Aedes* و *Mansonia* و *Culex*. وهو يسبب حمى خفيفة وطفح وألم في الظهر والمفاصل، وأحياناً التهاب في الدماغ؛ ويوجد في أماكن عديدة بأفريقيا. تم عزل فيروس التنسو Tensaw من بعوض الـ *Culex* و *Aedes* و *Mansonia* في جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية. وتم عزل فيروس الوايومايا Wyeomyia من العديد من أنواع *Wyeomyia* و *Psorophora* و *Aedes*، وهو يسبب حمى للإنسان في بنما والشمال الشرقي لأمريكا الجنوبية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تم عزل فيروس كوشا Cotia (COT) (فصيلة Poxviridae) من البعوض من جنس *Culex*، *Aedes*، *Psorophora*، *Mansonia*، ومن الفئران الحارسة setinel mice، ومن الإنسان دون ظهور أعراض مرضية عليه. يوجد في البرازيل وغويانا الفرنسية.

أيضاً تم عزل فيروس زنجا Zinga (ZGA) (غير معروف الزمرة) من *Aedes palpalis*، *Mansonia africana* في أفريقيا الوسطى. وهو يسبب حمى، صداع بالرأس، آلام في المفاصل والعضلات. المستودعات الطبيعية هي الجاموس الأفريقي، والخنزير الوحشي، والحيوانات البرية الضخمة.

عزل الأربوفيروسات Isolation of Arboviruses

يمكن ملاحظة وعزل جميع الأربوفيروسات تقريباً بحقنها في داخل مخ الفئران الرضع حيث يسبب لها التهاباً في الدماغ، وقد ينمو معظمها بسهولة أيضاً في أكياس المح yolk-sac، أو على الأغشية السجقية المشيمائية chorio-allantoic membranes في بيض الدجاج المخصب أو في مستنبت النسيج tissue culture.

تشخيص الأربوفيروسات Diagnosis of Arboviruses

يستخدم اختبار تلزن الدم haemagglutination test، واختبار تثبيت المتممة complement fixation test لملاحظة الأجسام المضادة في أمصال المرضى. ويعطي هذان الاختباران نتائج تشير إلى زمرة group الأربوفيروسات التي ينتمي إليها الكائن المعدي، وإن كان من الممكن جعلها أكثر نوعية specific بدراسة قدرة المعلقات المستضدية antigenic suspensions المختلفة على إزالة الأجسام المضادة antibodies. إن اختبارات التعادل هي الأكثر أرجحية في الإشارة إلى نوع الكائن.

٣- اللاأربوفيروسات Non –arboviruses

٣,١- فيروس الالتهاب الكبدي ب Hepatitis B

يمكن أن يتم إعاشة maintenance مستضد antigen فيرس الالتهاب الكبدي ب لفترات طويلة في البعوض، بالرغم من أنه لا يصبح مركزاً في الغدد اللعابية. وقد دل الكشف عن المستضد في البعوض البري في أجزاء عديدة في العالم، حيث تكون مستويات الالتهاب الكبدي عالية، على أن هناك شكوكاً في أن البعوض، ومن المحتمل مفصليات أرجل أخرى ماصة للدم، قد تنقل ميكانيكياً هذا الفيروس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣,٢- فيروس الجدري الطيري Avian Pox Virus

يسود جدري الطيور أينما تربى الطيور. ويسبب هذا الفيروس ضرراً بالجلد يؤثر على صحة الطيور المستأنسة والبرية، وفي المقابل تنخفض بشدة القيمة التسويقية للدجاج والدجاج الرومي وأفراخ الحمام. ويتم انتقال الفيروس ميكانيكياً وطبيعياً من الجلد المصاب، أو من خلال وخز مفصليات الأرجل الماصة للدم، خاصة البعوض. وتنمو الإصابات الجلدية بعد ٦- ٨ أيام من وخزة البعوضة، وهناك دلائل تجريبية على أن البعوض قد يبقى معدياً لمدة ٦٠ يوماً. والناقل أساساً هو بعوض الـ *Culex*، لأن الكثير من الأنواع تفضل التغذية على الطيور. وعلى المستوى العالمي، فإن بعوض معقد *Culex pipiens* هو الناقل الأكثر أهمية، والناقل الرئيسي في غرب الولايات المتحدة الأمريكية هو *Cx. tarsalis*. ومكافحة البعوض، أو منع وخزاته عن طريق تربية الطيور في أقفاص شبكية، تمنع حدوث مرض جدري الطيور. أيضاً تعطي لقاحات vaccines الطيور والحمام مناعة ضد الفيروس.

٣,٣- فيروس التهاب الدماغ وعضل القلب Encephalomyocarditis Virus

يؤثر هذا الفيروس على الجهاز العصبي المركزي والقلب في عدد من الحيوانات المستأنسة والبرية. وتم عزل سلالات عديدة في أجزاء عديدة من العالم من الرئيسيات والخنازير والقوارض، وترتبط القوارض غالباً بالحالات البشرية. وقد عُزل الفيروس من بعوضة *Mansonia fuscopennata* في أوغندا. وفي أحد الدراسات الوبائية الحيوانية في بارا بالبرازيل، كانت هناك عزلات للفيروس من القوارض والأبوسومات والفئران الحارسة sentinel mice والخيول والطيور، والناقلات هي أنواع *Aedes* ونوعين من *Mansonia* ونوع واحد من *Culex*.

٣,٤- فيروس الورم المخاطي Myxoma Virus

أول ما لوحظ الوُرَام المخاطي myxomatosis في الأرانب (الرأس المتضخمة في الأرانب) كان في أحد الوبائيات الحيوانية الجارفة للأرنب الأوربي المستأنس بأروجواي في عام ١٨٩٦، ويتسبب عن الفيروس *Leporipox* (فصيلة Poxviridae). ويتميز هذا الداء بأورام مخاطية عديدة بالجلد، بعد ذلك تحدث إصابات تؤثر على العديد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من أنسجة الجسم، وتحدث الوفاة المؤكدة بعد أسبوع أو أسبوعين. ويؤثر الفيروس على الأرانب، ولكنه شديد الخطورة على الأرنب الأوربي *Oryctolagus cuniculis*، ولكنه ضعيف التأثير على الأنواع الأمريكية *Lepus* و *Sylvilagus*. وقد حدثت فورات للداء عام ١٩٣٠ في مزارع الأرانب التجارية بجنوب كاليفورنيا. وهو الآن معروف بأنه متوطن للأرنب البرازيلي *Sylvilagus braziliensis* في أمريكا الوسطى والجنوبية، والأرنب *S. bachmani* بكاليفورنيا. ويتم انتقال الفيروس بوخزات مفصليات الأرجل التي تكتسب الفيروس، حيث يكون معيار titer الفيروس في الجلد أعلى منه في الورم أو ما يتاخمه، ويتم الانتقال ميكانيكياً لجلد الأرانب السليمة من خلال تغذية البعوض. وبسبب التأثير الجارف للفيروس على الأرنب الأوربي، فقد تم إدخاله إلى استراليا لمكافحة هذا النوع من الأرانب الذي يهدد الزراعة.

والنقل الميكانيكي للفيروس يتم معملياً بواسطة بالعديد من مفصليات الأرجل الماصة للدم مثل الذباب الأسود والبراغيث والقمل المماص والحلم والقراد. وفي استراليا، ينتشر الانتقال الطبيعي للفيروس على طول أودية النهر، والناقلات الرئيسية هي *Culex annulirostris* و *Anopheles annulipes* والعديد من أنواع *Aedes* والذباب الأسود.

أصبح هذا المرض في أوربا يهدد وجود الأرانب، وهناك بعض الأنواع من الأرانب البرية ذات قيمة اقتصادية. والتعرض الطبيعي المستمر للفيروس، وبنفس القدر التعرض المعملي، تسبب في انتخاب سلالات من عشائر الأرانب المقاومة للفيروس.

٤- إيبريثروزون Eperythrozoon

يسبب *Eperythrozoon ovis* أنيميا الضأن وتكون أكثر حدة في الخراف صغيرة السن، ومن المحتمل أن تكون هي المسبب الرئيسي لعلة الذبول ill-thrift في الحملان. وقد أمكن نقلها تجريبياً بواسطة بعوض *Aedes camptorhynchus* & *Culex annulirostris*. تسبب *E. suis* أنيميا يرقانية icteroanaemia في الخنازير، وهو مرض له أهميته الاقتصادية في الولايات المتحدة الأمريكية. يندر المرض السريري في الماشية نتيجةً للإصابة بـ *E. wenyonii*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥- داء الفيلاريا Filariasis

٥,١- داء الفيلاريا الليمفاوية الإنسانية Human Lymphatic Filariasis

ينتقل الشكل الدوري الليلي للفيلاريا البنكروفتية التي يسببها *Wuchereria bancrofti* في معظم مناطق توزيعه (المناطق الاستوائية الرطبة) ببعوضة *Culex pipiens quinquefasciatus* (= *Cx. p. fatigans*)، وهو أساساً مرض حضري. ولا توجد مستودعات حيوانية، ولكن يبدو أن القطط المستأنسة مستودعات ثانوية. وبعوضة *Cx .p. quinquefasciatus* واخزة ليلاً وقد تستريح بعد التغذية في المنازل. من الناقلات الأخرى *Aedes togoi* و *A. poicilius* و *A. kochi*. أما الشكل تحت الدوري النهاري لـ *W. bancrofti* فهو قاصر على بولينيسيا، وينتقل أساساً بالبعوض من جنس *Aedes* الواخز نهاراً، خاصة بعوضة *Aedes polynesiensis*، وهي بعوضة نهارية الوخز وتتغذى في الخلاء تقريباً. ومن الناقلات الأخرى أيضاً *A. pseudoscutellaris*، *A. vigilax*، *A. filiensis*، *A. tongae*. ومما تجدر ملاحظته أنه بالرغم من أن العديد من البعوض من جنس *Aedes* يكون ناقلاً لداء الفيلاريا البنكروفتية، كما سبق، إلا أن *Aedes aegypti* لا تعتبر ناقلاً لداء الفيلاريا في الإنسان. تتباين معدلات الإصابة الطبيعية للبعوض ببرقات الـ *W. bancrofti* المعدية من حوالي ٠,١ - ٥%. وتعتمد بشكل كبير على نوع الناقل والظروف المحلية.

يتواجد الشكل الدوري الليلي من *Brugia malayi* في معظم آسيا، وينتقل بالدرجة الأولى بالبعوض من جنس *Mansonia* الواخز ليلاً (مثل *M. uniformis* ، *M. annulifera*، *M. Indiana*). أما ناقلات الشكل تحت الدوري النهاري لـ *B. malayi* في الغابات المستنقعية بالملايو والفلبين تشمل أنواع *Mansonia*، مثل *M. dives*، و *M. Annulata*، و *M. uniformis*. لا توجد أي مستودعات حيوانية هامة ولو أن القطط يحتمل أن تصاب. تتراوح معدلات العدوى الطبيعية للبعوض باليرقات المعدية لفيلاريا الـ *B. malayi* من ٠,١ - ٢,٠ أو ٣%، وهي أقل قليلاً من معدلات العدوى بالفيلاريا *W. bancrofti*، وتتباين هذه المعدلات طبقاً لنوع البعوضة والظروف المحلية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,٢- داء الفيلاريا الحيوانية Animal Filariasis

٥,٢,١- الفيلاريا البروجية *Brugia*

ليس من الضروري أن يعني وجود الديدان الفيلارية الدقيقة البروجية في العضلات الصدرية للبعوض، أو وجود الديدان المعدية في الخرطوم، أن البعوض ناقلاً لداء الفيلاريا البروجية للإنسان، حيث أن هناك العديد من تلك الفيلاريا تصيب الحيوانات دون الإنسان ويصعب التمييز بينها وبين الفيلاريا البروجية التي تصيب الإنسان. على سبيل المثال، تصيب *Brugia pahangi* طبيعيا العديد من الحيوانات في الملايو، ويمكن أن تنتقل إلى الإنسان في المعمل. أيضاً تصيب *B. patei* طبيعياً القطط والكلاب المستأنسة في شرق أفريقيا، وتصيب *B. buckleyi* الأرانب البرية، وتصيب *B. ceylonensis* الكلاب في سيلان. وعليه، فإن التشخيص الدقيق يكون أساسيا في تشخيص الطفيليات الفيلارية التي توجد في البعوضة.

٥,٢,٢- الفيلاريا السيتارية *Setaria*

تصيب الفيلاريا *Setaria labiato-papillosa* الماشية والخيول، ويصل طول الفيلاريا الدقيقة ٢-٢,٥ × ٤٠-٥٠ ميكرون، وتصل اليرقات المعدية خرطوم البعوض الناقل (*Aedes vittatus*، *Ae. togoi*، *Armigeres obturbans*) بعد ١١-١٣يوم. تصيب الفيلاريا *S. cervi* الأبقار.

٥,٣- داء الدايرفيلاريا Dirofilariasis

٥,٣,١- داء الدايروفيلاريا الحيوانية Animal Dirofilariasis

تصيب أنواع الـ *Dirofilaria* الحيوانات الثديية مسببةً داء الديروفيلاريا. على سبيل المثال، تصيب *D. repens* و *D. immitis* الكلاب والكلبيات الأخرى. ويسبب النوع *D. immitis* انسداداً يعيق الدورة الدموية في الكلاب، مما يؤدي إلى فقدان القدرة على تحمل التمارين وقصور قلبي مزمن وفشل قلبي؛ ولذا يسمى هذا الطفيلي بدودة القلب heart worm في الكلاب؛ وهي تنتقل بواسطة البعوض *Aedes notoscriputus*، *Culex annulirostris*. هناك أنواع أخرى من الـ *Dirofilaria* تصيب القوارض، مثل *D. scapiceps*، *D. subdermata* اللذان يصيبان الأرانب والشيهم porcupines، على التوالي. تصيب *D. carynodes*، *D. magnilarvatum* القرود.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,٣,٢- داء الدايروفيلاريا الإنسانية Human Dirofilariasis

هي حالة نادرة، إلا أن الإصابة قد سُجلت باليابان والولايات المتحدة الأمريكية واستراليا. وهذه الإصابات لا أعراض لها ولا تصل اليرقات الفيلارية إلى الطور اليافع أبداً. والطفيليات المسببة للداء تكون محمولة بواسطة البعوض، وتشمل *Dirofilaria tenuis* الذي يصيب حيوان الراكون raccoon و *D. repens* الذي يصيب الكلاب والقطط. لا تظهر أي فيلاريا دقيقة في الدورة الدموية في الإنسان، إلا أنه تحدث إمراضية للملتحمة والجفن والذراع والرجل والثدي والصفن.

٦- الملاريا الطيرية Avian malaria

هناك أكثر من ٣٠ نوعاً من طفيليات الملاريا تتطفل على نحو ٥٠٠ نوع من الطيور، معظمها من الطيور البرية. وفي حالة قابلية الانتقال إلى الدواجن الأليفة، فإنها تسبب إمراضية قليلة لسلالات الطيور المحلية، إلا أنها يمكن أن تتسبب في إحداث وبائيات داخل السلالات الوافدة. البلازموديوم من النوع *P. relictum* هو الأكثر أهمية، بينما *Plasmodium gallinaceum*، *P. juxtanucleare*، *P. durae* ذات أهمية بيطرية صغيرة. تجتاز أنواع البلازموديوم المختلفة دورتين خارج كريات الدم الحمراء exoerythrocytic cycle قبل أن تغزوها. وتكون المتقسمات schizonts الناتجة عن الدورة خارج الكريات الحمراء أصغر من المتقسمات في الثدييات وينتج عنها أقل من ١٠٠ قسيم merozoites، إلا أن وجود دورتين متتاليتين يعني احتمالية تحرير أكثر من ١٠٠ قسيم لغزو الكريات الحمراء. يوجد *P. gallinaceum* أصلاً في سريلانكا والهند وماليزيا، وتنمو المتقسمة في الدورة قبل الكريات الحمراء في الخلايا البطانية endothelial cells للشعيرات الدموية مما يسبب انسدادها، وينتج عن ذلك تلف دماغي. يوجد *P. gallinaceum* في المناطق المدارية في آسيا واليابان. ويصيب كلا النوعين *P. gallinaceum* & *P. juxtanucleare* دجاج الأدغال وطيور الحجل partridges. أما *P. durae*، فهو موجود في كينيا وغرب أفريقيا ويصيب الدجاج الرومي turkey الأليف. ويوجد نوع مشابه له وهو *P. hermansi* يصيب الدجاج الرومي في ولاية فلوريدا بالولايات الممتحدة الأمريكية. الناقلات هي أنواع *Culex* (خاصة *Cx. quinquefasciatus*)، *Aedes*، *Mansonia*، *Culiseta*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأعراض Symptoms

تعاني الطيور المصابة بالملاريا من ضعف، واكتئاب، وفقَهم (فقدان الشهية) anorexia، وبروز البطن (ربما نتيجةً لتضخم الطحال والكبد hepatosplenomegaly)، ونزف في العين. قد تحدث فاقة دموية ischaemia في الجهاز العصبي المركزي عند الإصابة ببلازموديوم الدجاج *Plasmodium gallinaceum* نتيجةً لانسداد الشعيرات الدموية بالمتقسمات خارج كريات الدم الحمراء في الخلايا البطانية المُتطفل عليها بشدة، وفقر دم انحلالي haemolytic anaemia مصحوباً بزيادة في عدد كل من كريات الدم البيضاء leukocytosis والخلايا الليمفاوية lymphocytosis، وبيلة هيموجلوبينية haemoglobinuria، وضيق في التنفس dyspenea، والغيبوبة، ثم الموت سريعاً عندما يكون الطفيلي بمعدلات عالية. غير أن هناك الكثير من الطيور، خاصة العصفوريات passerines، لا تصبح عليلة، وعليه فهي تلعب دوراً هاماً كحاملات للطفيلي لا تظهر عليها أي أعراض المرض.

مكافحة البعوض:

مكافحة بعوض الأنوفيليني Anopheline Mosquito Control

تركز معظم حملات المكافحة حالياً على قتل اليافعات adulticiding. وأوسع الطرق المتبعة انتشاراً هي استخدام المساحيق القابلة للبلل أو الانتشار في الماء من المبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي residual effect على الأسطح الداخلية للجدران وأسقف المنازل، حيث أن تأثير رش المنازل بمبيد ذو أثر باق يتوقف على عادات الراحة للبعوض في الداخل. ومبيد الـ DDT من أحسن المبيدات الحشرية في غياب ظاهرة المقاومة من قبل البعوضة، وهو يرش كمسحوق قابل للبلل. إن طريقة الرش ذو الأثر الباقي لحوائط المنازل بالـ DDT بمعدل ١-٢ جم / م^{٢} من السطح تمثل الطريقة القياسية في برنامج مكافحة الملاريا الذي تنفذه منظمة الصحة العالمية (WHO). ويعتبر استخدام الـ DDT وسيلة مناسبة في اتجاه تنسيق السيطرة، حيث يقوم الإنسان بجذب إناث الأنوفيليس اليافعة وإغرائها بدخول المنازل؛ حيث تكون جميع أماكن الراحة الداخلية قاتلة للإناث الممتلئة بالدم. وعندما تجرى هذه العملية بدقة وصرامة، تتحقق مكافحة فعالة للملاريا لأن إناث الأنوفيليس المعدية تُقتل خلال الفترة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بين تكوين الخلايا المشيجية وتطور الحيوانات البوغية (١٠- ١٤ يوماً)، ويحدث الخلل في نقل الملاريا عند فترة الضعف weakness link هذه. ويبدو أن استخدام الـ DDT العالي الثبات، داخل البيوت، قد يُحدث أقل قدر من التأثيرات المعاكسة على البيئة، كما أن احتمالات إحداث الضرر على الإنسان تكون قليلة للغاية. وأحد الأضرار القليلة لمبيد الـ DDT هو أنه قد يكون مثيرا للبعوض بعض الشئ مما يؤدي إلى ترك الأسطح المرشوشة قبل أن يكون قد التقط جرعة قاتلة من المبيد الحشري، وهو ما يعرف بالمقاومة السلوكية. وفي هذه الحالة يمكن استعمال المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية مثل الملاثيون malathion والفينيتروثيون fenitrothion، وكذلك المبيدات الكرباماتية مثل الكربارايل carbaryl والبروبوكسور propoxur.

ليس من الضروري على أية حال أن تقتل ناقلات الملاريا في أول تماس لها بالأسطح المرشوشة لأن بعوض الـ *Anopheles* يجب أن يعيش من ١٠- ١٤ يوماً على الأقل قبل أن يتمكن من نقل الملاريا، كما ذكر سابقاً. وعليه حتى لو احتاج إلى فترات تماس متعددة بالمبيدات الحشرية قبل أن يُقتل، فإن انتقال الملاريا يمكن أن يُعاق طالما انخفضت فترة العمر إلى أقل من ١٠ أيام. وعلى هذا، فمن الممكن وجود عشائر واخزة من الناقلات ولكنها ليست قادرة على نقل الملاريا. من الناحية العملية على أي حال، يُقتل بعوض الـ *Anopheles* غالباً بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي في عمر مبكر فينتج عنه الإقلال من عدد مرات وضع البيض، وفي النهاية انخفاض كبير في حجم عشيرة الناقلات. إلا أنه إذا توقف الرش فإنه يمكن لأي عشائر صغيرة متبقية من الناقلات أن تستأنف من جديد، وإذا كانت طفيليات الملاريا ما تزال موجودة في عشيرة الإنسان فيحتمل حينئذ أن يتبع ذلك نكسة في انتقال الملاريا. وحتى لو استؤصلت ناقلات الملاريا تماماً بالرش بالمبيدات الحشرية فإنه يبقى احتمال غزو المنطقة بالبعوض القادم إليها من خارج منطقة المكافحة ويصبح التكاثر موطداً من جديد.

لقد أصبح واضحاً أكثر فأكثر أن العديد من ناقلات الملاريا خاصة البعوض من الأنواع الموجودة في وسط وجنوب أفريقيا وجنوب شرق آسيا، لسوء الحظ محبة للخلاء. وعليه، فان رش المنازل بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي له فائدة قليلة في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

خفض الملاريا. مشكلة أخرى في رش المنازل هي أنه قد يبدل سلوك عشيرة الناقل. على سبيل المثال، قد يقتل الرش النسبة المحبة للداخل، وبهذا يسمح بالزيادة في إنتاج اليافعات المحبة للخلاء. وبالتالي، فإنه بعد بضعة سنوات من رش المنازل، قد يكون هناك زيادة جوهرية في نسبة عشيرة الناقلات المحبة للخلاء وربما المتغذيات الخلائية، مما ينتج عنه أن تصبح الملاريا مشكلة من جديد بسبب العشائر الكبيرة المستريحة والواخزة في الخلاء.

إحدى الوسائل البديلة هي استعمال الاستخدامات الخلائية من إيروسولات aerosols مبيد الملاثيون malathion أو البيوريسميثرين bioresmethrin، التي قد لا تقتل العشائر المحبة للخلاء فقط، بل أيضاً اليافعات المستريحة في الداخل. اقتراح آخر هو التركيز على مبيدات اليرقات larvicides مثل النيماتودا *Romanomermis culicivorax* والبكتيريا *Bacillus thuringiensis israelensis*. أيضا يمكن أن تقلل شبكات البعوض والناموسيات من مخاطر الإصابة بالملاريا والأمراض الأخرى المنقولة بالبعوض. إلا أن مثل هذه الوسائل لا تكون فعالة ضد الناقلات التي توخز خلال النهار أو المساء المبكر قبل ذهاب الناس إلى النوم.

يبدو أنه من غير المحتمل إنجاز أو تحقيق مكافحة فعالة للملاريا بالاعتماد على طريقة وحيدة من حملات المكافحة. ويكون الاحتمال الأكبر للتغلب على الملاريا بالمكافحة المتكاملة، مرتبطة بتحسين الإسكان والصحة العامة والتربية والتوعية.

وفي النهاية يجب أن نفرق بين مفهوم إبادة الملاريا malaria eradication ومكافحة الملاريا malaria control. فإبادة الملاريا تعني التوقف الكلي لانتقال مسبب المرض والقضاء على مستودعات العدوى حتى لا يكون هناك في نهاية الحملة ضد الملاريا استئنافاً للقتال. وهذا بالطبع يكون غير ممكنٍ من الناحية التقنية. وبالرغم من ذلك، فقد اقترحت مراحل إبادة الملاريا كما يلي: (1) المرحلة التحضيرية preparatory phase، وتشمل الحصر المبدئي والتخطيط والعمليات الأولية، (2) ومرحلة الهجمة attack phase، وهي التغطية الكاملة بالرش بالمبيدات حتى يتوقف انتقال الملاريا ويتم إزالة الطفيلي من العائل الخازن. وهذا يعني من ٢,٥- ٣,٠ سنوات لـ *P. falciparum*، ومن ٣- ٥ سنوات لـ *P. vivax*، (3) ومرحلة التعزيز consolidation

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

phase، وهي تبدأ بحصر أي جيوب متبقية قد تكون ما زالت موجودة. وهذه هي المرحلة الصعبة، ويأخذ اكتشاف الحالات المعزولة وتطبيق العقاقير المضادة للملاريا الأولوية، (4) ومرحلة الإعاشة maintenance phase، حيث تستمر الحياة في المنطقة بالكامل.

أما مكافحة الملاريا فتعني تقليل انتقال الملاريا إلى نسبة مقبولة، أي إلى مستوى لا يمكن أن يسبب مشكلة صحية رئيسية عامة. ومضمون هذا أنه يجب مواصلة إجراءات المكافحة إلى ما لا نهاية لأنه إذا ما ضعفت فسوف يرتفع تفشي الملاريا. لاتعتمد إمكانية المكافحة على الاعتبارات العلمية فقط، بل أيضاً على المصادر التمويلية والصحية العامة للمجتمع أو القطر.

مكافحة بعوض الكيوليسيني Culicine Mosquito Control

حيث أن العديد من بعوض الكيوليسيني يوخز في الخلاء في أثناء النهار ويستريح في الخلاء، فلا يكون رش الأسطح الداخلية للمنازل بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي أو استعمال الناموسيات فعالاً، كما هو الحال مع بعوض الأنوفيليني؛ ولو أن الاستخدامات الهوائية المتناهية في الحجم (ULV) تستعمل أحياناً لقتل اليافعات من بعوض الكيوليسيني. ولقد استخدم أسلوب الـ ULV بمبيد الملاثيون ٩٨ % بمعدل ٤-٦ أوقية / الفدان لقتل البعوض اليافع من *Aedes aegypti*، *Culex* spp. في المدن والمناطق الريفية، كما أنه من أسلحة الطوارئ الفعالة لمكافحة الفورات الوبائية epidemic outbreaks للحمى الصفراء وحمى الدنج والتهاب الدماغ. غير أن الطريقة الرئيسية هي قتل اليرقات larviciding. يجب أن تستخدم عمليات مكافحة يرقات البعوض كجزء من برنامج السيطرة فقط، وكذلك إذا كانت الطرق الأخرى غير عملية التطبيق، وفي حالة ما إذا كان تدهور مواصفات البيئة يكمن تجاهله لضآلة حدوثه. ومن المنطق أن تتميز مبيدات اليرقات بالانهيار الحيوي السريع والسمية المنخفضة للإنسان والأسماك والقشريات والقواقع، كما يجب أن تستخدم بالجرعات المنخفضة وفي مساحات محدودة كلما أمكن. إن المواجهة في الأماكن عالية الإصابة باليرقات تكون أكثر قبولاً من الناحية التطبيقية، ويفيد في هذا الخصوص المستحضرات المحببة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للمبيدات الحشرية. بالرغم من أن محاليل ومستحلبات المبيدات الحشرية تقتل يرقات الـ *Aedes*، إلا أنه يكون لها عادةً تأثيرعلى بيضها الجاف الذي يكون قد وُضع على حافات مناطق اليرقات والذي يفقس عندما يرتفع مستوى الماء ويغمره. وتتضمن مكافحة بيض الـ *Aedes* استخدام المبيدات الحشرية الحبيبية المكلورة العضوية إما قبل أو بعد الغمر بالماء حيث أنها تبقى فعالة لفترة طويلة حتى تصبح المواطن مغمورة. عند استخدام المبيدات الحشرية لقتل البعوض المتوالد في ماء الشرب يوصى باستخدام مبيدات ذات فعالية ضد يرقات البعوض، وفي نفس الوقت تكون ذات سمية منخفضة جداً للثدييات، ولا تعطي مذاقاً للماء وسريعة الانهيار بيولوجياً. والمبيد الحشري الموصى به في هذه الحالة هو التيميفوس temephos.

يُكافح بعوض *Mansonia* بإزالة أو قتل الأعشاب المائية التي تعتمد عليها اليرقات والعذارى في احتياجاتها من الأكسجين، وذلك باستخدام مبيدات الأعشاب وخاصةً مبيد الفينول خماسي الكلور pentachlorophenol (PCP). وقد أظهر هذا المبيد كفاءة عالية في قتل عشب الـ *Salivinia*، وهو عشب مائي يتعلق بتوالد بعوض الـ *Mansonia*. إن استعمال مبيدات الأعشاب يكون في صورة حبيبات وليس في شكل سوائل، حيث أن الحبيبات تغوص إلى أسفل وتطلق مكوناتها الكيميائية خلال الماء وبالتالي تمنع نمو الأعشاب المائية التي تحصل منها اليرقات والعذارى على الأكسجين.

لقد سبب انتشار ظاهرة المقاومة تجاه المبيدات الحشرية بين الكثير من الناقلات من بعوض الكيوليسيني إعادة الاهتمام ببعض طرق المكافحة القديمة كاستعمال الزيوت البترولية مثل زيت الديزل والكيروسين. وحيث أن الزيوت البترولية ضعيفة الانتشار في الماء، فيجب خلطها مع مادة تساعد على انتشارها مثل زيت الخروع. والزيوت المعدنية لا تغلق فقط الثغور التنفسية لليرقات والعذارى، ولكن أبخرتها الهيدروكربونية العطرة وكذلك الجزء الأكبر ثباتاً منها يتداخل مع الهواء المستنشق. أيضاً يستخدم أخضر باريس Paris green (خلات النحاس الزرنيخية) في المكافحة حيث أن بعوض الكيوليسيني متغذي في القاع، وحديثاً تم دمج أخضر باريس مع حبيبات رملية لتشكل كريات صغيرة تغوص في القاع.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طرق عامة لمكافحة البعوض

هناك طرق عامة لمكافحة البعوض مثل الحماية الشخصية والمكافحة البيولوجية والميكروبية والوراثية وخفض مصدر التوالد (أنظر الفصل الثالث).

١,٢- فصيلة سيميوليدي Simuliidac (الذباب الأسود)

الأنواع

يوجد ما يقرب من ١٢ جنساً لفصيلة الذباب الأسود، إلا أن ثلاثة أجناس فقط تتضمن أنواعاً واخزة للإنسان وهي: *Simulium*، *Prosimulium*، *Austrosimulium*. وأكثر الأجناس أهمية من الناحية الطبية هو *Simulium*.

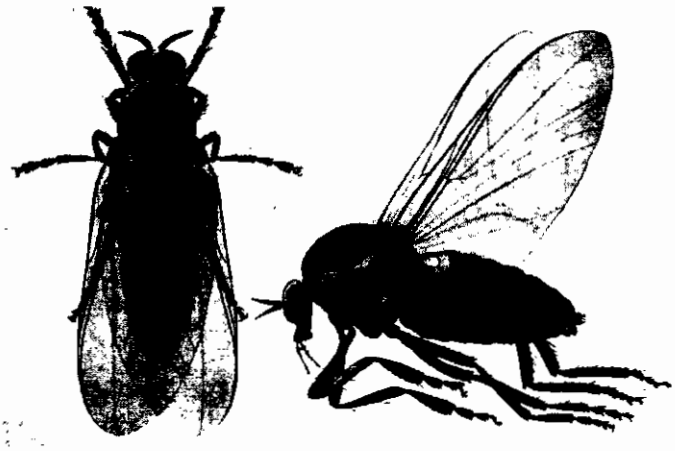
التوزيع

للذباب الأسود توزيع عالمي. يقتصر جنس *Austrosimulium* على المنطقة الأسترالية، وجنس *Prosimulium*على المنطقة المعتدلة الشمالية غالباً، إلا أن بعض الأنواع توجد في أفريقيا وأمريكا الوسطى والجنوبية واستراليا. أما جنس *Simulium* فهو ذو توزيع عالمي حيث يوجد في كل أجزاء العالم ماعدا نيوزيلندا وهاواي وبعض مجموعات الجزر الصغيرة.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (أنواع الـ *Simulium*)

الحشرة اليافعة صغيرة إلى حد كبير (1.5– ٤.0 ملم) وسوداء اللون عادةً كما يدل عليها اسمها الدارج، وفي بعض الأنواع تكون صفراء أو برتقالية. قرن الاستشعار قصير خال من الشعيرات ومكون من ١١ عقلة وبشبه السيجار. يمكن تمييز الإناث عن الذكور بالمسافة التي بين العينين، فهي متباعدة في الأنثى dichoptic ومتقاربة جداً في الذكر holoptic. الرأس ينحني للأسفل، والصدر أحدب. والأرجل مغطاة بشعر متراكب. البطن قصير وغليظ ومغطى بشعر كثيف غير واضح ومتراكب إلى حد بعيد (شكل ٦٥). وتنطبق الأجنحة الشفافة فوق الجسم في وقت الراحة كنصلي مقص مغلق.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (ا)

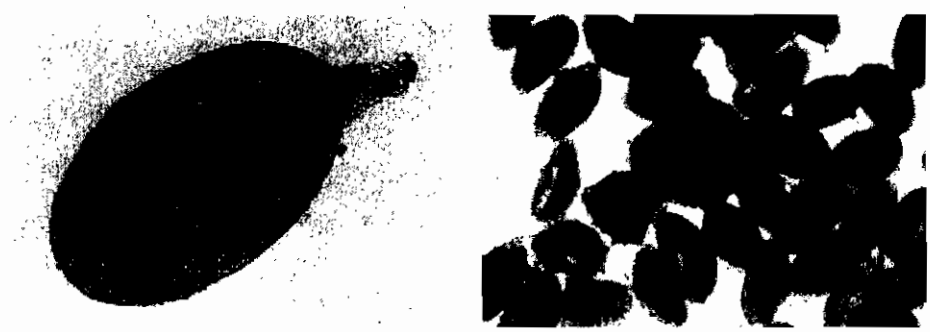
شكل ٦٥: يافعات الذباب الأسود (*Simulium*). (ا) منظر جانبي، (ب) منظر ظهري.

دورة الحياة

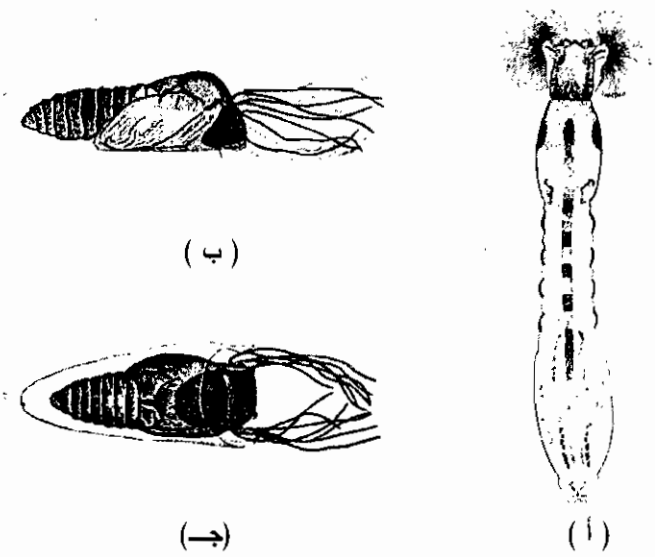
يتم التزاوج بعد خروج الإناث ولفترة أربعة أيام، ولابد للأنثى من أخذ وجبة دم قبل وضع البيض. يوضع البيض (١٥٠- ٨٠٠ بيضة) علي سطح النباتات المائية أو الحجارة المغمورة جزئياً أو كلياً في الماء الجاري دائماً كالأنهار . طول البيضة حوالي ٠,١ - ٠,٤ ملم وهي معينة الشكل تقريباً وذات زوايا مدورة ولها قشرة ملساء ناعمة (شكل ٦٦). يفقس البيض خلال يوم واحد، وبعد ٢- ٤ أيام في أنواع استوائية أخرى. أما في المناطق المعتدلة الشمالية، فقد يستغرق فقس البيض عدة أسابيع، وتقضي بعض الأنواع الشتاء كبيض ساكن. تتميز اليرقة بالرأس السوداء ووجود زوج بارز من فرش التغذية تسمى المراوح الرأسية cephalic fans، والجسم اسطواني ضارب للبياض وينتفخ بوضوح ناحية البطن وضعيف التعقيل (شكل ٦٧ أ). هناك ٦- ٨ أعمار يرقية وتستغرق فترة الطور اليرقي من ٦- ٨ أيام. طول اليرقة الناضجة من ٥ - ١٣ ملم ويمكن تمييزها بواسطة الندبة السوداء المسماة بالبقعة الخيشومية gill spot (العضو التنفسي لعذراء المستقبل). اليرقات متغذيات رشحية filter feeders، لا تسبح ولكنها تبقى متعلقة بالخضرة المغمورة بالماء والصخور وتتحرك بالطريقة الانقلابية looping manner، والتي تشبه حركة الهيدرا *Hydra* (شكل ٦٨). تغزل اليرقة الناضجة شرنقة حريرية بواسطة الغدد اللعابية لتعذر فيها (شكل ٦٧ ب). والشرنقة تشبه السلة ومفتوحة لأعلى وتكون ملتصقة بالنباتات والصخور المغمورة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالماء (شكل ٦٧ جـ). تستغرق فترة الطور العذري من ٢- ٦ أيام في الأقطار الاستوائية وغير الاستوائية، ومن غير العادي ألا تعتمد فترة الطور العذري على درجة الحرارة. عند خروج اليافعات فإنها إما أن ترتفع بسرعة إلى سطح الماء في فقاعة غازية، تتجمع داخل جليد الانسلاخ، تقيها من البلل؛ أو تهرب بالزحف إلى أعلى الأجسام المغمورة جزئياً بالماء كالخضرة أو الصخور، وتطير في الحال فور وصولها إلى سطح الماء. تعيش اليافعات من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع، وقد تصل إلى ثلاثة أشهر في بعض الأفراد.

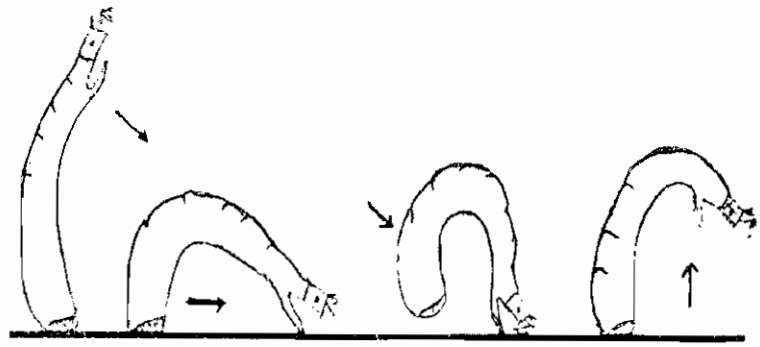


شكل ٦٦: بيض الذباب الأسود من أنواع *Simulium*. إلى اليسار بيضة مفردة مكبرة.



شكل ٦٧: الأطوار غير الناضجة للذباب الأسود من أنواع *Simulium*.
(أ) اليرقة، (ب) منظر جانبي للعذراء بدون الشرنقة، (جـ) منظر ظهري للعذراء داخل الشرنقة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٦٨: الحركة الانقلابية ليرقات الذباب الأسود.

سلوك الحشرة اليافعة

يظهر الذباب بأعداد كبيرة في المناطق الاستوائية خاصة بعد سقوط الأمطار، أما في المناطق المعتدلة فيظهر في فصل الصيف. تتغذى كل من الذكور والإناث اليافعة على عصارة النباتات والمواد السكرية، إلا أن الإناث فقط هي التي تأخذ وجبات الدم. ويحدث الوخز في الخلاء في أي وقت من ساعات النهار. يقتصر العديد من أنواع الذباب الأسود بالتغذية على الطيور (محبة للطيور ornithophilic)، وأنواع أخرى على عوائل من الثدييات من غير الإنسان (محبة للحيوان zoophilic)، إلا أن أنواعاً عديدة توخز الإنسان (محبة للإنسان anthropophilic). تقوم الأنثى بتمزيق الشعيرات الدموية الدقيقة وحينئذ تمتص بركة الدم الصغيرة الناتجة. عقب التغذية تحتمي الإناث الممتلئة بالدم وتستريح في الخضرة وعلى الأشجار في الخلاء حتى يتم هضم وجبة الدم التي تستغرق من ٢- ٣ أيام في المناطق الاستوائية، ومن ٣ - ٨ أيام في المناطق المعتدلة.

تستطيع بعض اليافعات من *S. dammosum* الانتشار إلى مسافة من ٦٠ - ١٠٠ كم من أماكن توالدها، وقد تلعب الرياح دوراً في هذا الانتشار. إن المسافات الطويلة المشمولة بالانتشار ذات علاقة وثيقة واسعة في برامج المكافحة لأن المناطق التي تم تخليصها من الذباب الأسود يمكن أن تغزى من جديد من مواقع التوالد البعيدة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية والبيطرية

١- إزعاج الوخز Biting Nuisance

يمكن للذباب الأسود أن يسبب مشكلة وخز خطيرة جداً في كل المناطق الاستوائية وغير الاستوائية من العالم. وقد تكون وخزاته مؤلمة، وتختلف شدة التفاعلات للوخزات بين الأفراد المختلفة، إلا أنه يحدث ورم موضعي والتهاب متكرر يصحبه تهيج شديد.

٢- داء الفيلاريا Filariasis

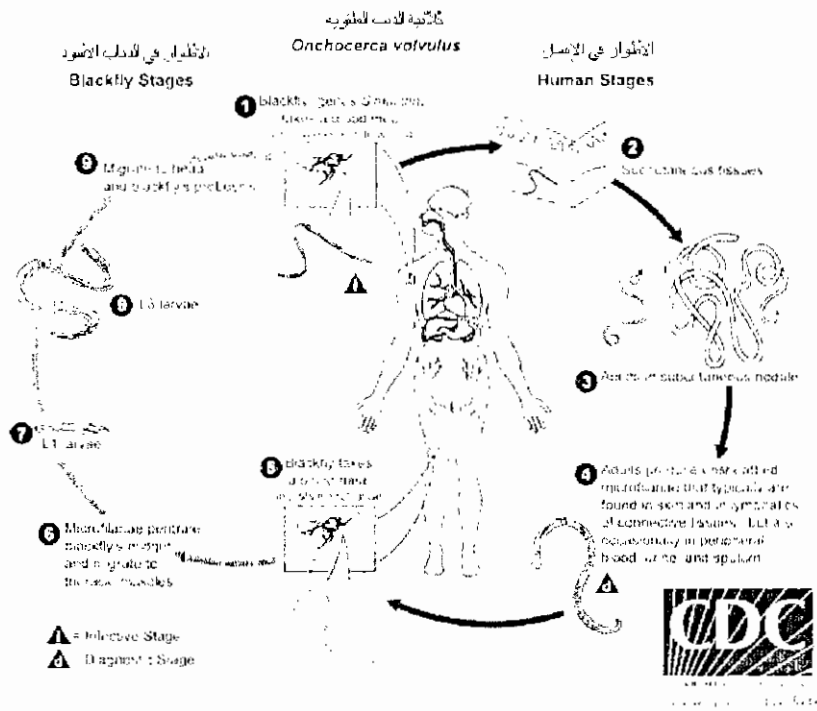
٢.١- داء كُلاَّبات الذنب الانسانية Human Onchocerciasis

الذباب الاسود من انواع *Simulium*، خاصة *S. damnosum*؛ معقد *S. neavei* في أفريقيا؛ *S. ochraceum*، *S. metallicum* في أمريكا هو الناقل الوحيد لداء كلابية الذنب في الإنسان، ويسمى عموماً بعمى الانهار river blindness. وهو يوجد في أفريقيا الاستوائية، تقريبا بين خطي عرض ١٥° شمالاً و ١٢° جنوباً، وأمريكا الجنوبية من جنوب المكسيك إلى كولومبيا، وفنزويلا، وشمال البرازيل. لا يوجد دليل على أن عمى الأنهار مرض حيواني المصدر، فالإنسان هو المستودع الطبيعي للعدوى، والميكروب المسبب للمرض هو الفيلاريا الدقيقة كلابية الذنب الملتوية *Onchocerca volvulus*. وسلوكية الأنثى من الذباب الأسود في تمزيق وكشط الجلد للحصول على وجبة الدم تجعلها ملائمة بصفة خاصة لالتهام الفيلاريا الدقيقة المسببة للمرض، حيث أن هذه الفيلاريا تتواجد في جلد الإنسان وليس في دمه.

إن العديد من الفيلاريا الدقيقة المأخوذة من خلال التغذية يُقضى عليها أو تطرح للخارج، إلا أن البعض منها يخترق جدار معدة الذباب الأسود ويهاجر إلى العضلات الصدرية حيث تتطور هناك إلى أشكال سجقية sausage-shaped أقصر وأغلظ وتمر بانسلاخين لتعطي الطور اليرقي الثالث (L3)، وهو الطور المعدي، وهو ديدان رفيعة مستطيلة يصل أبعادها (الطول × القطر) إلى ٢٢٠ - ٣٦٠ × ٥ - ٩ ميكرون وتمر عبر الرأس وأسفل الخرطوم القصير. تخترق الأطوار المعدية الموجودة في الخرطوم جلد العائل عندما تحط الأنثى للتغذية. إن الفترة بين تناول الفيلاريا الدقيقة إلى وقت اليرقات المعدية في الخرطوم (فترة الحضانة الخارجية) هي من ٦- ١٣ يوماً، وتتوقف على درجة الحرارة. في العائل البشري، تنسلخ اليرقات المعدية (L3) لتعطي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطور اليرقي الرابع (L٤) في فترة تتراوح من ٣ – ٧ أيام، وإلى ديدان يافعة بعد عدة أسابيع. تتبع ذلك فترة قبل النضج التي تمتد من ٩ – ١٢ شهرا تبدأ بعدها الإناث التي تزاوجت في إنتاج الفيلاريا الدقيقة. تكون الديدان الإناث ثابتة لا تتحرك، إلا أن الذكور ترحل عن العقيدات بانتظام. يبلغ أبعاد الديدان اليافعة الذكرية (الطول × القطر) من ١٦ – ٤٢ سم × ١٢٥–٢٠٠ ميكرون، بينما يبلغ أبعاد الديدان اليافعة الأنثوية من ٢٣– ٥٠ سم × ٢٥٠– ٤٠٠ ميكرون (شكل ٦٩).



١- يأخذ الذباب الأسود من جنس *Simulium* وجبة دم (تدخل اليرقات L3 الجسرح الناتج من العضات أو الوخزات).
٢- الأنسجة تحت الجلدية.
٣- اليافعات في العقد تحت الجلدية.
٤- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة غير مغمدة توجد نمطياً في الجلد والأوعية الليمفاوية للأنسجة الرابطة، ولكنها أحياناً توجد في الدم المحيطي والبول والبصاق (اللعاب).
٥- يأخذ الذباب الأسود وجبة دم (يبتلع الفيلاريا الدقيقة).
٦- تخترق الفيلاريا الدقيقة المعي الأوسط للذباب الأسود وتهاجر إلى العضلات الصدرية.
٧- اليرقات L1.
٨- اليرقات L٣.
٩- تهاجر اليرقات L٣ إلى رأس وخرطوم الذباب الأسود.
i = الطور المعدي.
d – الطور التشخيصي.

شكل٦٩ : دورة حياة كُلاَّبية الذنب *Onchocerca volvulus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يتسبب عمى الأنهار في فقدان البصر في ١٠- ١٥% من حالات الإصابة نتيجةً لهجرة الديدان المسببة للمرض من الأورام التي تتجمع فيها تحت الجلد أو في الغدد الليمفاوية، على شكل عناقيد نحو ١٠ سم من جانب لآخر، إلى منطقة الرأس ثم العين حيث يحدث العمى تدريجياً (شكل٧٠). لداء عمى الأنهار ثلاثة مظاهر: التهاب جلدي بشع المنظر ومهيج، وجود عقيدات تحت الجلد، وجود قرح بالعين تؤدي إلى العمى. قد تشمل الإصابات الجهازية المميتة أعضاء أخرى مثل الرئة والكبد. توجد اليافعات من كلا الجنسين للفيلاريا *O. volvulus* في عقيدات تحت الجلد مباشرة، ويتفاوت مكانها في الجسم من منطقة جغرافية إلى أخرى وطبقاً لعادة وخز الناقل. على سبيل المثال، في أفريقيا حيث يكون *S. damnosum* هو الناقل الرئيسي، فإنه يوجد غالباً في الأجزاء السفلية من الجسم، أما في أمريكا الوسطى، حيث يكون *S. ochraceum* هو الناقل الرئيسي، نجده يميل إلى أن يتواجد في الأجزاء العلوية من الجسم. بالإضافة إلى ذلك، قد توجد حزم عميقة من الديدان مقابل محافظ المفاصل بين العضلات، ومقابل السمحاق الظاهر periosteum للعظام، مما يتسبب في حدوث آلام أو أعشاش لنمو خراجات عميقة الموضع.

شكل ٧٠: إزالة الديدان الفيلارية *O. volvulus* جراحياً من العين.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يُداوى داء كُلاَّبية الذنب بأدوية فعالة مضادة للفيلاريا، مثل السومارين sumarin الذي يقتل الديدان الفيلارية اليافعة، وكذلك ثاني إيثيل الكربامازين diethylcarbamazine الذي يقتل الفيلاريا الدقيقة فقط.

٢,٢- داء كُلاَّبيات الذنب الخيلية والبقرية Bovine & Equine Onchocerciasis

ينقل الذباب الأسود *Simulium ornatum* للماشية كُلاَّبيات الذنب *Onchocerca lienalis*، توجد الديدان الكاملة النمو في الرباط المعدي الطحالي gasterosplenic ligament، بينما يتركز وجود الفيلاريا الدقيقة على عمق ١ ملم من سطح الجلد في منطقة السرة، وهي المنطقة المفضلة لتغذية ذلك النوع من الذباب الأسود. يظهر الطور السجقي الشكل (٢٠٠× ٢٠ ميكرون) بعد ١٠ أيام من ابتلاع وجبة الدم المصابة، في حين أن الأشكال المعدية (العمر اليرقي الثالث) تظهر بعد ١٩ يوم. أيضاً ينقل هذا النوع من الذباب الأسود كُلاَّبيات الذنب *O. gutturosa* في إنجلترا. توجد الديدان اليافعة لكُلاَّبيات الذنب الأوشينجية *O. ochengi* في الجلد وتسبب التهاب الجلد والصفن والضرع في الماشية فيما يشبه الجرب أو الجدري، وتوجد يرقاتها في منطقة السرة والأرجل، والناقل هو الذباب الأسود *S. damnosum*. وينقل الذباب الأسود *S. bovis* كُلاَّبيات الذنب الدوكية *O. dukei*، ويصل الطور المعدي لها بعد ٦- ٩ أيام من تناول وجبة الدم المصابة.

ينقل الذباب الأسود للخيليات كُلاَّبيات الذنب *O. reticulata*، التي قد تسبب الإصابة بها انتفاخ الرباط المعلق suspensory ligament، مما يسبب عرجاً مؤقتاً للحيوان، ويظل الرباط سميكاً بعد هبوط الانتفاخ. وتسبب آفات lesions متليفة ومتكلسة في الرباط القفوي دون ظهور أعراض سريرية، وقد تسبب فرط التحسس للفيلاريا الدقيقة التقشر والحكة على طول الناحية السفلية لبطن الخيل.

٢,٣- الفيلاريا الأوزاردية *Mansonella* (= *Dipetalonema*) *ozzardi*

من المحتمل أيضاً أن يقوم الذباب الأسود بنقل نمط الفيلاريا الأوزاردية *Mansonella* (=*Dipetalonema*) *ozzardi*، إلا أن هذه الفيلاريا غير ممرضة للإنسان (شكل ٨٨).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- الأربوفيروسات Arboviruses

يلعب الذباب الأسود دوراً ثانوياً في نقل الأربوفيروس *Alphavirus* (فصيلة Togaviridae، الزمرة أ) المسبب لالتهاب الدماغ الفينيزويلي (VE) في الإنسان والخيول، والأربوفيروس *Vesiculovirus* (فصيلة Rhabdoviridae) المسبب لالتهاب الفم الحويصلي vesicular stomatitis (VS) في الخيول.

٤- اللاأربوفيروسات Non-arboviruses

ينقل الذباب الأسود ميكانيكياً فيروس *Leporipox* (فصيلة Poxviridae) المسبب للورم المخاطي myxoma (الوزام المخاطي myxomatosis) للأرنب الأوربي *Oryctolagus cuniculus*.

٥- الأوليات الحيوانية

تعيش البوغيات الدموية haemosporoina من أنواع *Leucocytozoon* متطفلة في دم على الأقل ١٥ رتبة من الطيور، ولكن معظمها له عواقب مرضيّة بسيطة. ولكن العواقب المرضيّة الخطيرة تنتج من الإصابة بـ *Leucocytozoon simondi* في البط والأوز البري والأليف و *L. smithi* في الدجاج الرومي و *L. caulleryi* في الدجاج. والناقلات لهذه الأنواع هي الذباب الأسود من أنواع *Simulum* و *Prosimulium* و *Eusimulium* و *Cnephia*. ينقل النوعان *S. ruggles*i و *S. anatinum* الـ *Leucocytozoon simondi*، وتنقل الأنواع *S. congareenarum* و *S. slossonae* و *S. nigroparvum* و *S. occidentale* الـ *L. smithi*. تتسبب الثلاثة أنواع *L. simondi* و *L. smithi* و *L. caulleryi* في أعراض مرضيّة متشابهة مع بعضها البعض في الطيور، حيث يكون المرض شبيهاً بالأنفلونزا؛ وينتج عنه فقدان الشهية ونحافة وخمول وتضخم في الطحال وتلف في الكبد واحتقان في الرئتين والقلب.

المكافحة

يصعب مكافحة الحشرة اليافعة نظراً لأنها تستطيع الطيران لمسافات بعيدة قد تصل إلى ١٠٠ كم أو أكثر من ذلك من أماكن توالدها، بالإضافة إلى أن الحشرات

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

اليافعة تقضي أوقاتاً قصيرة ملامسة للجدران. ومع ذلك يمكن استخدام مصايد ضوئية بها ثاني أكسيد الكربون لجمع الحشرة ثم قتلها. يمكن استخدام المواد الطاردة عند النوم وإغلاق فتحات الملابس عند الرقبة والمعصم والقدمين، كما أن الملابس الفاتحة أقل جذباً للحشرة من الملابس الداكنة.

الطريقة العملية الوحيدة المتاحة حالياً هي استعمال المبيدات الحشرية المكلورة العضوية أو الفوسفورية العضوية في أماكن توالد الذباب الأسود لقتل اليرقات. إن معدل جريان الماء وعمقه يستعملان في حساب كمية المبيد التي يجب إطلاقها. ويتم انتقاء أماكن قليلة على مجاري المياه لأنه عند حمل المبيد أسفل جداول المياه فإنه يقتل يرقات الذباب الأسود على طول امتداد المياه. ولقد استخدم الـ DDT في هذا المضمار، ولكنه غير فعال نسبياً كمبيد لليرقات، كما أن استخدامه قوبل باعتراضات مدوية نتيجةً لاحتمالات تلوث البيئة.

ولضمان نجاح أي برنامج مكافحة، يجب التخطيط لدمج العمليات المشتركة في حوض النهر، وضرورة عزله عن المناطق المجاورة بأسلوب ناجح. ولقد اقترحت العناصر التالية لتحقيق التكامل:

١- استخدام مبيدات يرقات الـ *Simulium* ذات الفعالية الشديدة والتي تنهار بيولوجياً، مثل الكلوربيريفوس الميثيلي methyl chlorpyriphos والتيميفوس temephos في المجاري المائية الصغيرة بالتنقيط من العبوات الصغيرة، أو بالرش بالطائرات في المساحات الشاسعة. ويظل تحديد الجرعة الفعالة في المياه الجارية لمسافات طويلة مطلباً ضرورياً، بل ويعتبر من العوامل المعقدة والمحددة determinant.

٢- تشجيع استخدام المواد الطاردة للذباب الأسود على نطاق واسع، مثل ثاني إيثيل التولواميد diethyltoluamide، ٢-ديول الهكسان (2-hexane diol) بواسطة الفلاحين، وصائدي السمك الذين يتعرضون يومياً لوخزات الذباب الأسود.

٣- تحسين مجرى النهر لمستوى الماء العميق والنظيف عن طريق إزالة الأحجار وكتل الأخشاب والعوائق الأخرى، والتي تحدث خريرا يجذب يرقات الذباب الأسود؛ وكذلك عن طريق إقامة جوانب للبحيرات والسدود والمصرف لعمل حمامات عميقة بها مياه رائقة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- تطوير المصائد لجذب الذباب الأسود اليافع بالضوء أو بالكيماويات.

٥- يعتبر إجراء الجراحات، لإزالة العقيدات المحتوية على الفيلاريا، حلاً عملياً في بعض الحالات المختارة.

٦- المكافحة الحيوية باستخدام مبيدات الحشرات الميكروبية، كالفيروسات؛ مثل أنواع *Coelomy* spp.، *Cidium* spp.، والبوغيات الدقيقة ومنها *Pleistophora*، *Thelohamia*؛ والنيماتودا الطفيلية من فصيلة مرميثيدي Mermithidae والتي تتطفل بكفاءة عالية على عشائر الذباب الأسود الكندي، وهذه قد تلعب دوراً مهماً في تقليل أعداد الـ *Simulium*.

٧- إعطاء عقار السومارين sumarin للقضاء على الديدان الفيلارية اليافعة، وعقار ثاني إيثيل الكاربامازين diethylcarbamazine لمكافحة الديدان الفيلارية الدقيقة.

١,٣- فصيلة سايكوديدي Psychodidae

تحت فصيلة فليبوتوميني Phlebotominae (ذباب الرمل الفاصد)

الأنواع

هناك حوالي ٦٠٠ نوعاً في خمسة أجناس داخل تحت فصيلة فليبوتوميني Phlebotominae. وتمتص الأنواع في الأجناس الثلاثة *Phlebotomus* و *Lutzomyia* و *Sergentomyia* دم الفقاريات. الجنسان الأولان ناقلان للأمراض. بالرغم من أن بعض أنواع *Sergentomyia* واخزة للإنسان، إلا أنها لا تعد مهمة في نقل الأمراض إليه.

التوزيع

ذباب الرمل من حشرات المناطق الدافئة من العالم بشكل أساسي، بالرغم من أن وجوده يمتد حتى خط ٥٠° شمالاً في أواسط آسيا. يتوزع ذباب الرمل الفاصد بشكلٍ واضح في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية خاصةً غرب أفريقيا وحوض البحر المتوسط. ويتوزع جنس *Phlebotomus* في العالم القديم، بينما يتوزع جنس *Lutzomyia* في العالم الجديد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يمكن تمييز الحشرة اليافعة من تحت فصيلة فليبوتوميني Phlebotominae (ذباب الرمل الفاصد) بسهولة بحجمها الصغير (٢- ٥ ملم) ومظهرها الشعري الكثيف، حيث يُغطي الرأس والصدر والبطن والأجنحة بشعر كثيف، واللون العام للجسم أصفر بني. الأرجل طويلة والأجنحة بيضاوية الشكل وضيقة، وتتميز بأن تفرع العرقين R_{2+3} ، R_4 يوجد عند منتصف الجناح تقريباً (شكل ٧١ أ)، ولو أن هذا لايمكن معرفته إلا بعد إزالة الشعر من على الأجنحة. أجزاء فم الأنثى من النوع الثاقب الماص. بالإضافة لذلك، تُحمل الأجنحة في وقت الراحة عمودية فوق الجسم وإلى الخارج (شكل ٧٢ أ، ب). ينتهي بطن الذكر في ذباب الرمل الفاصد بزوج من المقابض البارزة جداً والتراكيب الخارجية الأخرى للأعضاء التناسلية (شكل ٧٢ أ). أما نهاية البطن في الأنثى فتنتهي بزوج من القرون الشرجية الإصبعية (شكل ٧٢ ب).

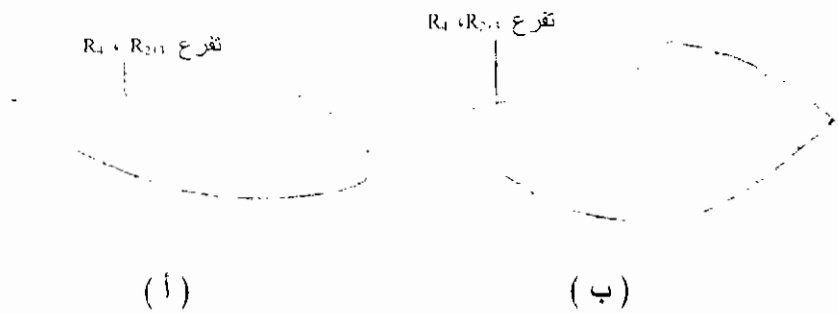
تميز الصفات السابقة ذباب الفليبوتوميني عن الأنواع الأخرى غير الواخزة (تحت فصيلة سايكوديني Psychodinae) والتي تكون فيها الأجنحة رمحية الشكل (مدببة عند الطرف) وعريضة وتُحمل وقت الراحة على شكل سقف فوق الجسم، فضلاً على أن التفرع الذي يفصل العرقين R_{2+3}، R_1 يوجد تجاه قاعدة الجناح (شكل ٧١ ب). الجسم في ذباب الرمل من تحت فصيلة سايكوديني ذو لون قاتم وقصير وممتلئ ومغطى بشعر أكثر كثافة من ذباب الرمل من تحت فصيلة فليبوتوميني.

دورة الحياة

تضع الأنثى بيضها فرادى (٥- ١٠٠ بيضة في كل وضعة بيض) بعد ٥- ٧ أيام من الحصول على وجبة الدم في الأماكن الرطبة المظلمة والتي تتوافر فيها المواد العضوية المتحللة كالشقوق الصغيرة وحظائر الحيوانات والطين وحافات البرك وأكوام الرمل. طول البيضة الواحدة صغير (٠,٣ - ٠,٤ ملم) وتوجد على القشرة الخارجية نقوش (شكل ٧٣ أ). يحتاج البيض إلى رطوبة عالية ويفقس بعد حوالي ٦ - ١٧ يوماً تحت الظروف المثالية. اليرقات كانسة وتتغذى على المواد العضوية كالفطريات والبراز. يوجد أربعة أعمار يرقية، الرأس أسود جيد التمييز والجسم ضارب للرمادي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ومقسم إلى عقل، ولكن أكثر الملامح إلفاتاً للنظر في اليرقة هو وجود زوجين من الأهلاب bristles (شعيرات خشنة) في نهاية العقلة البطنية الأخيرة تسمى بالأهلاب الذيلية، ووجود زوج من الشعيرات على جانبي كل عقلة بطنية تسمى بشعرة عود الثقاب matchstick hair لأنها تشبه عود الثقاب؛ فهذه الشعرة ذات ساق قصيرة ورأس متضخمة قليلاً وريشية (شكل ٧٣ ب). يصل طول اليرقة الناضجة من ٤ – ٦ ملم، ويكتمل تطور الطور اليرقي بعد ٢١ – ٦٠ يوماً اعتماداً على درجة الحرارة وتوفر الغذاء. عند التعذير، يبقى جلد الانسلاخ للعمر اليرقي الأخير (المنتهي بزوجين من الأهلاب الذيلية) متصلاً ببطن العذراء (شكل ٧٣ جـ)، ولهذا يمكن تمييز عذراء الفليبوتوميني بسهولة بهذه الخاصية. فترة عمر العذراء من ٧ – ١٤ يوماً. وتستغرق دورة الحياة الكاملة منذ وضع البيض وحتى خروج الحشرات اليافعة من ٣٠ – ١٠٠ يوماً تقريباً اعتماداً على درجة الحرارة. إن إيجاد يرقات أو عذارى ذباب الرمل الفاصد يكون عادةً ذا صعوبة بالغة.

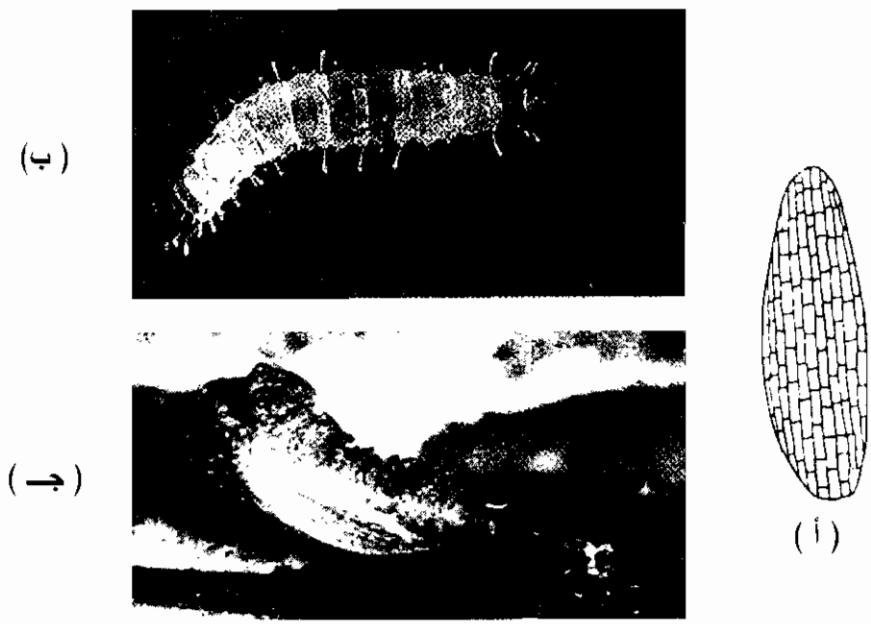


شكل ٧١: تعريق الجناح في فصيلة سايكوديدي.
(أ) تحت فصيلة فليبوتوميني، (ب) تحت فصيلة سايكوديني.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(ب)　　(أ)

شكل ٧٢: يافعات ذباب الرمل الفاصد. (أ) الذكر، (ب) الأنثى.



(ب)

(جـ)

(أ)

شكل ٧٣: الأطوار غير الناضجة لذباب الرمل الفاصد.
(أ) البيض، مبيناً النقوش الفسيفسائية، (ب) العمر اليرقي الأخير، مبيناً زوجين من الأهلاب الذيلية وشعرة عود الثقاب على جانبي العقل البطنية، (جـ) العذراء، مبينةً جليد الانسلاخ، المنتهي بالأهلاب الذيلية، متصلاً بنهاية البطن.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

ذباب الرمل الفاصد موسمي في ظهوره في المناطق المعتدلة من العالم القديم وتظهر اليافعات في أشهر الصيف فقط. وفي المناطق الاستوائية تبدو بعض الأنواع شائعة تقريباً على مدار السنة، إلا أنه قد توجد في أنواع أخرى تغيرات ملحوظة إلى حد بعيد في وفرة اليافعات بالنسبة إلى الفصول الجافة والرطبة. تستريح الحشرات اليافعة في الأماكن المظلمة الرطبة ولكن على الأسطح الجافة. يتغذى كلا الجنسين على عصارات النباتات والإفرازات السكرية، إلا أن الإناث فقط هي التي تمص الدم من الفقاريات المتنوعة. يقتصر الوخز عادةً على فترات الغسق والليل، إلا أنها قد توخز بالنهار ولكن في الغرف المظلمة وفي الغابات خلال الأيام الملبدة بالغيوم. معظم الأنواع خلائية التغذية، والطيران قصير المدى ويشبه القفزات ولا تنتشر أكثر من بضعة مئات من الأمتار عن أماكن توالدها، وبالتالي فإن الوخز يتمركز بمناطق قليلة. وذباب الرمل الفاصد حساس جداً لسرعة الرياح في المناطق المفتوحة ولا يتغذى إلا في ظروف ساكنة. وينجذب إلى البشر والحيوانات عن طريق حرارة الجسم. أجزاء الفم قصيرة جداً، لذا فهو غير قادر على الوخز من خلال الملابس حيث أنه يهاجم الإنسان في مناطق الجسم المكشوفة.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- إزعاج الوخز

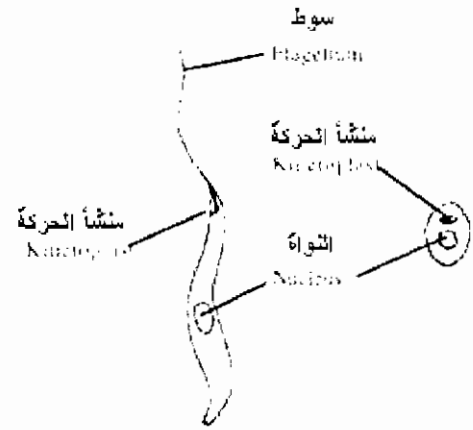
بصرف النظر عن الأهمية الطبية كناقلات للأمراض، قد يشكل ذباب الرمل الفاصد وخزاً مؤذيا خطيراً، خاصة للأشخاص الحساسين، وهي حالة تعرف في الشرق الأدنى بالهرارة harara.

٢- داء الليشمانيات Leishmaniases

ذباب الرمل الفاصد هو الناقل الوحيد لداء الليشمانيات الذي يتسبب عن طفيلي أولي هو *Leishmania*. يتميز هذا الطفيلي خلال دورة حياته بوجود شكلين (طورين)

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مختلفين، كل شكل في عائل مختلف؛ وهما: الشكل اللاسوطي amastigote (الشكل الليشماني leishmanian stage) ويوجد في الخلايا البلعمية الكبيرة macrophage بالجهاز الشبكي البطاني reticuloendothelial system للإنسان، والشكل أمامي السوط promastigote (الشكل اللبتموني leptomonad stage) الذي ينمو داخل المعي الأوسط لذبابة الرمل الفاصد (شكل ٧٤).



الطور اللاسوطي Amastigote الطور أمامي السوط Promastigote

شكل ٧٤: التمييز بين الشكل اللاسوطي والشكل أمامي السوط. الشكل اللاسوطي بيضاوي أو كروي وتقع النواة في وسط الجسم مع خلوه من السوط والغشاء المتموج، إلا أنه يحتوي على منشأ الحركة الذي يمتد منه خيط محوري (axoneme) قصير إلى غشاء الخلية. الشكل أمامي السوط ذو جسم متطاول أو ممشوق ويقع منشأ الحركة بالقرب من النهاية الأمامية ويمتد منه الخيط المحوري مع السوط الطليق وخلوه من الغشاء المتموج.

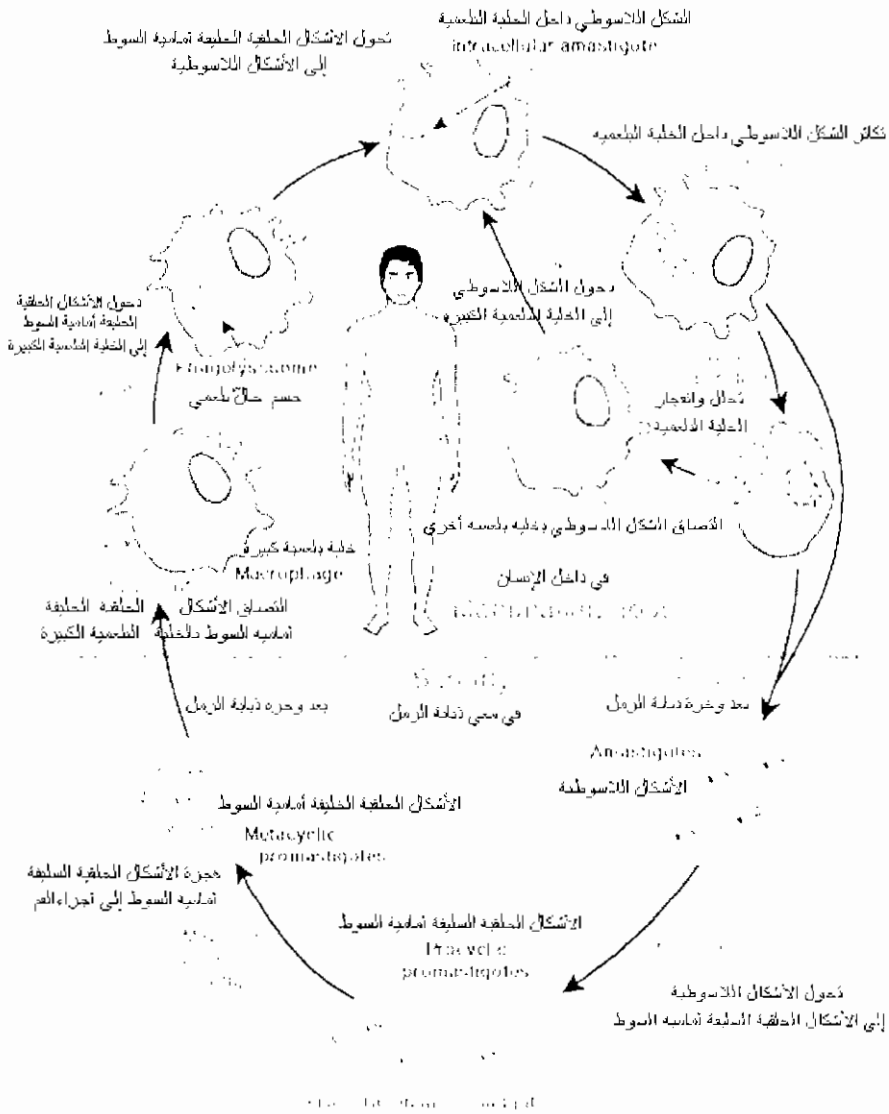
تبدأ دورة الحياة في الإنسان، فعندما تتغذى ذبابة الرمل الفاصد على دم الإنسان، تنزلق بعض الأطوار المعدية (الأشكال الحلقية الخليفة أمامية السوط metacyclic promastigotes) مع لعاب الحشرة إلى طبقة تحت الجلد لتُلتهم بواسطة الخلايا البلعمية الكبيرة، وفيها تتحول إلى الشكل اللاسوطي (في الفراغات الحاملة للطفيلي parasitophorous) الذي يتكاثر بالانشطار الثنائي داخل الخلية البلعمية. تستطيع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الليشمانيا مقاومة الفعل المميت للإنزيمات الحالّة الحمضية acid hydrolases التي تفرزها الخلايا البلعمية. تتحلل الخلايا البلعمية وتتمزق وتنطلق الأشكال اللاسوطية ليعاود بعضها غزو ومهاجمة خلايا بلعمية إضافية في منطقة تحت الجلد، ومن ثم التكاثر مرة أخرى. بعد أسابيع أو شهور، يحمل بعض من الأشكال اللاسوطية بواسطة الخلايا البلعمية وكريات الدم البيضاء مفصصة النوى إلى مختلف الأعضاء الأخرى مثل الكبد والطحال ونخاع العظام، حيث تهاجم وتغزو خلايا الجهاز الشبكي البطاني لهذه الأعضاء. وعند وصول الدم المحتوي على الشكل اللاسوطي إلى المعي الأوسط لذبابة الرمل الفاصد، عقب الاغتذاء على شخص مصاب، فإن هذا الشكل ينمي لنفسه سوطا يتعلق به إلى جدار المعى الأوسط، ويتحول إلى الشكل الحلقي السليف أمامي السوط procyclic promastigote الذي يبدأ في التكاثر بالانشطار الثنائي الطولي المتكرر لينتقل الى الجزء الأمامي للمعي الاوسط، ثم إلى البلعوم. بعد حوالي ٤-١٢ يوم من الحصول على وجبة الدم، توجد الأطوار المعدية في أجزاء الفم. وعندما تغتذى الحشرة على دم انسان آخر، تنتقل الأطوار المعدية مع لعاب الحشرة إلى دمه لتبدأ دورة حياة جديدة في العائل الجديد (شكل ٧٥).

يبدو أن التغذية المسبقة للإناث على عصارة النباتات والإفرازات السكرية تساعد على عملية انتقال الطفيلي وبقائه حيا، حيث يُعتقد أنها تنشط من عملية التعلق وبذلك يزداد عدد الاشكال أمامية السوط السابحة بحُرية والتي تستطيع غزو الخرطوم، حيث تنشط الكربوهيدرات تفاعلات التلازن بواسطة اللكتين leetin - mediated agglutination في الأشكال أمامية السوط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



تكاثر الأشكال الحلقية السليفة أمامية السوط في المعي الأوسط لذبابة الرمل

شكل ٧٥: دورة حياة الليشمانيا *Leishmania*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوجد نوعان من داء الليشمانيات هما داء الليشمانيا الحشوي visceral leishmaniasis وداء الليشمانيا الجلدي cutaneous leishmaniasis:

٢,١- داء الليشمانيا الحشوي (كالا - آزار) Visceral Leishmaniasis (Kala-azar)

يعرف داء الليشمانيا الحشوي بالكالا- آزار أو المرض الأسود، أو حمى الدُمدُم fever dumdum، أو تضخم الطحال المداري tropical spleenomegaly؛ ويسببه الليشمانيا الدونوفانية *Leishmania donovani* في جميع مناطق توزيعه. وهو مرض واسع الانتشار، ويوجد في كل الأقطار التي على شواطئ البحر المتوسط وجنوب روسيا والهند والصين ومنشوريا وأفريقيا الاستوائية والبرازيل، وأجزاء أخرى من أمريكا الاستوائية من الأرجنتين إلى المكسيك. في الإنسان يكون هناك تضخم سريع للطحال، وفي النهاية تضخم للكبد (شكل ٧٦). ومع تقدم المرض، يصبح الجلد رمادي اللون. والمرض عادةً مميت في الحالات التي لم تعالج، ويحدث الموت في الحالات المعدية الحادة في غضون بضعة أسابيع، وفي الحالات المزمنة يحدث الموت من ٢-٣ سنوات. غير أن العلاج يقلل من معدلات الخطورة إلى مستويات منخفضة. وداء الليشمانيا الحشوي مرض معقد ويخضع لاختلافات كثيرة ومستودعات مختلفة. هناك أربعة أنماط وبائية معروفة تبعاً للتوزيع الجغرافي ووجود مستودع من عدمه وهي:

شكل ٧٦: مظهر للإصابة بداء الليشمانيا الحشوي (كالا - أزار)، مبيناً انتفاخ البطن وتحدبها، نتيجةً لتضخم الطحال والكبد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,١- نمط داء الليشمانيا الهندية Indian Kala-azar Type

ينتشر هذا النمط في شبه القارة الهندية والصين وأجزاء أخرى من وسط وشرق آسيا. يوجد في كل من الشكلين المتوطن والوبائي، وفي كل المجاميع العمرية، ولكنه يهاجم اليافعين الشباب في أغلب الأحيان. لا توجد مستودعات حيوانية معروفة، ويعتبر الإنسان هو المستودع الطبيعي للطفيلي. ولكن الصورة الوبائية يمكن تفسيرها بفرض أن الإنسان نفسه يشكل المستودعات الرئيسية. ويدعم هذه الفرضية الحقيقة المعروفة بأن الطفيلي يمكن بسهولة إظهاره في الدم المحيطي، وعلى ذلك يكون معرضاً بسهولة للناقل. والناقل الرئيس هو ذبابة الرمل *Phlebotomus argentipes*، وهو نوع مستأنس جداً.

٢,١,٢- نمط داء الليشمانيا الأفريقية African Kala-azar Type

ينتشر هذا النمط في دول غرب ووسط وشرق أفريقيا. في السودان وأجزاء أخرى من أفريقيا الاستوائية، تكون الحالات فرادى sporadic، ولكن الوبائيات توجد في الحالات غير المنتظمة التوزيع. ومرة أخرى، تكون الضحايا من جميع المجاميع العمرية، وبشكل رئيسي الشباب من الذكور. وحالة المرض هنا تبدو حيوانية المصدر zoonotic، والمستودعات الطبيعية الرئيسية هي القوارض (الجرذ في السودان والسنجاب الأرضي في كينيا) التي تكتسب تحملاً متوطداً جيداً للطفيلي، وهو دلالة على أن القوارض من المحتمل أن تكون العوائل الفقارية الأصلية.

٢,١,٣ - نمط داء ليشمانيا البحر المتوسط أو داء الليشمانيا الحشوية الطفولية Mediterranean or Infantile Kala-azar Type

يسمى أيضاً داء الليشمانيا الطحالي الطفولي، حيث يهاجم المرض بدرجة عالية، ولكن ليس كلية، الأطفال تحت عمر ٥ سنوات في منطقة البحر المتوسط وشمال أفريقيا وأجزاء من أوربا ومنطقة الشرق الأوسط. في هذه المناطق، تكون الكلاب عالية الحساسية وهي من أهم مصادر العدوى وفي الحقيقة فإن حدوث المرض في الكلاب يفوق إلى حد بعيد حدوثه في الإنسان. ويعزى هذا النمط من المرض غالباً إلى ممرض منفصل وهو الليشمانيا الطفولية *Le. infantum*. ويعتبر الكثير من العلماء هذا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

النوع شكل من الـ *donovani*، (*Le. donovani infantum*). والشكل الخاص بالبحر المتوسط يوجد أيضاً في أجزاء من آسيا.

٢,١,٤- نمط داء ليشمانيا العالم الجديد (أمريكا الوسطى والجنوبية)
South and Central America Kala-azar Type

في العالم الجديد، يوجد كالا- آزار في مناطق مختلفة من المكسيك إلى الأرجنتين، ولكنه أكثر أهمية في المناطق الجافة في شمال شرق البرازيل. وكما في نمط البحر المتوسط، تعمل الكلاب والثعالب، خاصة الثعلب البري *Lycalopex vetulus*، كمستودعات للمرض، والحالات البشرية توجد فرادى sporadic. والناقل الرئيسي هو *Lutzomyia longipalpis*، وهو نوع مستأنس. هناك نمط خامس معروف في شمال شرق الصين، ومثله مثل نمط البحر المتوسط، فهو مرض حيواني المصدر، ومن المحتمل أنه قد اشتق من هذا النمط.

إن تحديد أي الأنواع من ذباب الرمل تعمل كناقلات حقيقية لداء الليشمانيا الحشوي وأهميتها النسبية هي مسألة غاية في الصعوبة. في العالم القديم هناك ١٥ نوع وتحت نوع من الناقلات التي تنتمي إلى الجنس *Phlebotomus*، ونوعان ينتميان للجنس *Lutzomyia* يعملان كناقلات في العالم الجديد. بالإضافة إلى الناقل *P. argentipes*، فإن أكثر الناقلات أهمية هي *P. martini* ، *P. langeroni* (أفريقيا الاستوائية)؛ *P. longicuspis* (الجزائر)؛ *P. major*، *P. perniciosus* (البحر المتوسط)؛ *P. simici* (شرق البحر المتوسط)؛ *P. chinensis* (الصين).

الأعراض السريرية Clinical Symptoms

تتلخص العلامات السريرية clinical بارتفاع درجة الحرارة إلى ٤٠°م (الحمى المتموجة) مع القشعريرة لعدة أسابيع والشبيهة بتلك التي تحدث عند الإصابة بداء الملاريا، إلا أن نوبات الحمى تأتي في النهار وليس في الليل. تصاحب الحمى انتفاخ البطن وتحدبها وذلك بسبب تضخم الطحال والكبد (شكل ٧٦). وبعد فترة من الإصابة، ينتقل الطفيلي إلى الجهاز الهضمي حيث تؤدي الإصابة إلى تقرح الفم والأنف والأمعاء الغليظة واحتقانهما بالدم مما يؤدي إلى حدوث الإسهال الشبيه

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بالزحار الأميبي الذي يكون دمويا، مع حدوث الهزال والضعف العام وفقر الدم. وإذا لم تعالج الحالة، فإن الإصابة تؤدي إلى الموت في حوالي ٧٠ - ٩٠% من المصابين.

الإمراضية Pathogenecity

السبب الرئيسي للإمراضية هو تكاثر الطفيلي في خلايا الجهاز الشبكي البطاني reticuloendothelial system والأعضاء المختلفة، مما يؤدي إلى تنكرز (نخر necrosis) هذه الخلايا وموتها. كذلك فإنه يؤدي إلى فرط التنسج hyperplasia في الخلايا الأخرى وارتشاح السوائل إلى الأعضاء مما يؤدي إلى تضخمها. ومن ناحية أخرى، فإن احتقان هذه الأعضاء بالدم وتكسر كريات الدم الحمراء والبيضاء يؤدي إلى فقر الدم وحدوث الحبن (الاستسقاء) ascitis في البطن والوذمة oedema في الجلد والأغشية المخاطية.

التشخيص Diagnosis

١- التعرف مجهريا على الطفيلي (الأشكال اللاسوطية) في خلايا الكبد والطحال، أو الغدد الليمفاوية، أو النخاع، وذلك بأخذ خزّعة (خُطيْفة) biopsy من هذه الأنسجة وتثبيتها على شريحة زجاجية وصبغها بالجيمسا.

٢- اختبار Napierrs aldehyde، وذلك بإضافة قطرة من الفورمالين إلى ١ سم^{3} من مصل المشتبه به، حيث يتحول المصل إلى شكل هلامي ذو لون حليبي في الحالة الإيجابية.

٣- إكثار الطفيلي في مستنبت النسيج tissue culture (NNN) (نيكول - نوفي نيل).

٤- اختبار ليشمانين أو مونتنيجرو Leishmanin or Montnegro test، وهو اختبار لقياس فرط التحسس hypersensitivity لوجود الطفيلي بالجسم، حيث يُحقن ٠,٢ - ٠,١ مل من محلول معلق من الأطوار أمامية السوط، بعد تنبيذها، كمستضد antigen، وتقرأ النتيجة بعد ٤٨ ساعة. تكون النتيجة موجبة (ve +) في حالة ظهور بثرة papule حمراء قطرها حوالي ١ سم موضع الحقن، أو يكون سالبا (ve -) في حالة عدم ظهور البثرة. فالإختبار يكون سالبا في بداية ظهور المرض، وذلك لعدم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تكون الأجسام المضادة antibodies، ويكون موجباً أثناء أو بعد الشفاء، حيث تظهر الأجسام المضادة وتتفاعل مع المستضدات.

٥- اختبارات مصلية، مثل اختبار التلازن الدموي المباشر direct haemoagglutination test، أو اختبار التألق المناعي غير المباشر indirect immunofluorescence test.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

استعمال مركبات الأنتيموني خماسية التكافؤ. يوجد نوعان من هذه المركبات هما البنتوستام Pentostam (Sodium stibogluconate)، والجلوكانتايم Glucantime (Meglumine antimonite). ويمكن الحقن بالعضل أو بالوريد بجرعة ١٠-٢٠ ملجم/كجم من وزن المريض بواقع حقنة واحدة يومياً لمدة تتراوح من ٢- ٣ أسابيع حسب تماثل المريض للشفاء. ويجب أن يتم الحقن في الوريد ببطء وتدريجياً وعلى مدى ٥ دقائق. يمكن أيضاً استخدام الأمفوتيريسين ب Amphotericine B. تكون الجرعة للكبار ٣ ملجم/ كجم، وللأطفال ١ ملجم/كجم من وزن المريض؛ وتعطى في الوريد. ولا يُنصح باللجوء إلى استخدام هذا المركب في الظروف الاختيارية نظراً للمخاطر الناتجة من تعاطيه، خاصة تأثيره على وظائف الكبد. يمكن استخدام مركبات مجموعة الأزول في صورة أقراص تُعطى عن طريق الفم.

٢,٢- داء الليشمانيا الجلدي Cutaneous Leishmaniasis

يشتمل على معقد من الأمراض تعرف بأسماء مختلفة، مثل القرحة الشرقية Oriental sore في العالم القديم، ويوتا uta وإسبونديا espundia وقرحة تشكليرو ulcer chiclero في العالم الجديد. القرحة الشرقية هي داء ليشماني واسع الانتشار في منطقة البحر المتوسط وآسيا الصغرى والجزيرة العربية والهند والجزء الجنوبي الآسيوي من الاتحاد السوفيتي السابق وأجزاء من أفريقيا. وهي على العكس من الكالا- آزار، فهي تقطن الجلد، ولا تغزو الأحشاء بالطبع.

٢,٢,١- داء الليشمانيا الجلدي في العالم القديم

يسمى القرحة الشرقية Oriental sore، ويسببه ثلاثة أنواع مختلفة من طفيلي الليشمانيا، والتي تنتقل إلى الإنسان بواسطة أنواع محتلفة من ذبابة الرمل من جنس *Phlebotomus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طفيلي الليشمانيا المدارية *Leishmania tropica*

ينتشر في المناطق السكنية والمدن (الحضرية) urban area في منطقة البحر المتوسط وأجزاء من شبه القارة الهندية ومناطق أخرى من آسيا والشرق الأوسط. وهو مرض إنساني المصدر anthroponotic، ويصيب أيضاً الكلاب؛ وينتقل بشكل رئيسي بذباب الرمل الفاصد *P. papatasi* ، *P. sergenti*. تتميز القرحة الجلدية بأنها قرحة مفردة جافة dry single sore وغير مؤلمة ولها حافات بارزة، وتظهر غالباً على الوجه، مع وجود التهاب واحمرار بسيط حول القرحة (شكل ٧٧). وهي من القرح المزمنة التي تستغرق وقتاً طويلاً لظهورها الذى قد يمتد لعام أو أكثر، وتحتوي على أعداد كثيرة من الطور اللاسوطي.

طفيلي الليشمانيا الكبرى *Leishmania major*

ينتشر في المناطق الريفية وشبه الزراعية rural area في شمال أفريقيا والشرق الأوسط وأجزاء من قارة آسيا وأفريقيا. وهو مرض حيواني المصدر، حيث تعمل اليرابيع، وخاصة النوع *Rhombomys optimus*، والسناجب الأرضية كمستودعات للممرض. واليربوع *R. optimus* في الصحاري التورانية Turanean deserts ذو أهمية خاصة، لأن جحوره العميقة والرطوبة العالية والغذاء الواسع، هي ظروف مثالية لتوالد ذبابة الرمل. والناقلات الرئيسية هي ذبابة الرمل الفاصدة القوقازية *P. caucasicus*، وهو ناقل حيواني متوطن enzootic يحفظ العدوى بين اليرابيع، وذبابة الرمل الفاصدة الباباتاسية *P. papatasi* التي تنقل الداء إلى الإنسان. تظهر الإصابة على هيئة قرح متعددة رطبة multiple moist sores، تتضح بسائل مصلي serous exudate، وتحدث غالباً على الأطراف السفلية (شكل ٧٨). وهي قرحة حادة سريعة التقرح من ٣ - ٦ شهور، وتحتوي على أعداد قليلة من الطور اللاسوطي مع التهاب شديد حول القرحة.

طفيلي الليشمانيا الإثيوبية *Leishmania aethiopica*

يوجد في مرتفعات إثيوبيا وكينيا وأجزاء من جنوب اليمن. وهو حيواني المصدر، والعوائل الحيوانية هي نوع من القوارض التي تعيش في المناطق الجبلية بهذه المناطق، ويسمى وبر الصخور rock hyrax (الزلم)، ومن المحتمل قوارض أخرى.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والناقلات هي *P. longipes*، *P. pedifer*. وتسبب الليشمانيا الإثيوبية قرحاً جلدية تشبه الليشمانيا المدارية، إلا أنها بسبب شدة إمراضية الطفيلي، أو بسبب انخفاض مناعة الجسم، يظهر طفح جلدي في صورة عقيدات منتشرة على الأطراف العلوية والسفلية أو الوجه تشبه عقيدات الجذام leprosy، وتسمى سريرياً بداء الليشمانيا الجلدية المنتشرة diffuse cutaneous leishmaniasis (شكل ٧٩).

شكل ٧٧: داء الليشمانيا الجلدي نتيجةً للإصابة بالليشمانيا المدارية.

شكل ٧٨: داء الليشمانيا الجلدي نتيجةً للإصابة بالليشمانيا الكبرى.

(أ)

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(ب)

شكل ٧٩: مظهر للإصابه بداء الليشمانيا الجلدية المنتشرة، نتيجة للإصابة بطفيلي الليشمانيا الإثيوبية. (أ) إصابة الوجه، (ب) إصابة الأطراف.

٢,٢,٢- داء الليشمانيا الجلدي في العالم الجديد (أمريكا اللاتينية)

تنتشر الإصابة في الكثير من دول أمريكا اللاتينية كالبرازيل وفنزويلا وجواتيمالا وبنما والبيرو والمكسيك وغيرها، غير أن الصورة الوبائية الكلية معقدة جدا.

طفيلي الليشمانيا البرازيلية البرازيلية *Le. braziliensis braziliensis*

يسبب هذا الطفيلي اخطر الاشكال خطورة وهي الحالة المعروفة بالإسبونديا espundia (داء بريدا Breda's disease)، والتي تتورط فيها المنطقه البلعومية الانفية، حيث تحدث الإصابة بالأغشية المخاطية للانف والشفاة والفم على هيئة قرح متعددة (شكل ٨٠ أ)، مسببة تآكل وتهتك الاغشية المخاطية وغضروف الحاجز الانفي nasal septum (شكل ٨٠ ب)، إلا أنه لا يحدث تآكل لعظام الأنف nasal bone، كما تسبب تهتك الحنك العظمي (السقف الصلب hard palate) والحفاف (السقف اللين soft palate) (شكل ٨٠ جـ). وتشبه الحالة الإصابة بمرض الزهري syphilis، وقد تنتهي الإصابة بالوفاة. وتسمى هذه الحالة سريريا بداء الليشمانيا الجلدية المخاطية mucocutaneous leishmaniasis. والداء معروف جيداً في جنوب البرازيل وبوليفيا والإكوادور وكولومبيا وفنزويلا. تعمل القوارض الغابية كمستودعات طبيعية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طفيلي الليشمانيا البرازيلية الغويانية *Le. braziliensis guyanensis*

يوجد في غويانا، ويصيب الكلاب، إلا أن الإصابات الجلدية في الإنسان تحدث في معظم الحالات.

طفيلي الليشمانيا البرازيلية البنمية *Le. braziliensis panamensis*

يوجد في بنما، والمستودعات الحيوانية هي الكسلان sloth، والعديد من الثدييات الغابية الأخرى.

طفيلي الليشمانيا المكسيكية المكسيكية *Le. mexicana mexicana*

تنتج الليشمانيا المكسيكية المكسيكية شكلاً ضعيفاً نسبياً يعرف بقرحة تشكليرو chiclero ulcer (نسبة إلى المادة الصمغية تشكل chicle التي تصنع منها العلكة) في جنوب المكسيك والبرازيل وجواتيمالا. تسبب التشكليرو تآكل غضروف صوان الأذن، محدثةً تشوهاً بالأذن (شكل ٨١). ومثل اليوتا، تنتج قرحة تشيكليرو قرحة مفردة، ولا يوجد تورط بلعومي أنفي. ولكن على العكس من اليوتا، قرحة تشكليرو هي مرض الغابات المطيرة بالمرتفعات المنخفضة. المستودعات هي القوارض.

طفيلي الليشمانيا المكسيكية الأمازونية *Le. mexicana amazonensis*

يوجد في البرازيل وفنزويلا، وتسبب قرحاً جلدية مزمنة، وتشبه في أسبابها وأعراضها تلك التي تسببها الليشمانيا الإثيوبية في العالم القديم.

(أ) (ب) (جـ)

شكل ٨٠: مظهر للإصابة بداء الليشمانيا الجلدية المخاطية (الإسبونديا)، نتيجةً للإصابة بطفيلي الليشمانيا البرازيلية البرازيلية. (أ) إصابة الأغشية المخاطية للأنف والشفاة وظهور قرح متعددة، (ب) تآكل وتهتك الأغشية المخاطية وغضروف الحاجز الأنفي، (جـ) تهتك التجويف الفمي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طفيلي الليشمانيا المكسيكية البيفانوية *Le. mexicana pifanoi*

تسبب داء الليشمانيا الجلدي المزمن في الإنسان.

طفيلي الليشمانيا البيروفيانية *Le. peruana*

يسبب شكلاً أكثر لطفاً يعرف باليوتا uta، ويوجد في المناطق الخالية من الغابات في المرتفعات العالية في الإنديز بالبيرو. وتسبب اليوتا قرحاً جلدية مفردة على المناطق المكشوفة من الجسم، مثل الوجه واليدين والرجلين (شكل ٨٢). وعلى العكس من أمراض الليشمانيا الأمريكية الأخرى، فإنه ليس من المعروف أن اليوتا توجد في الحيوانات، بالرغم من أن الكلاب تصاب بها عادةً. والمرض في الإنسان عادةً ضعيف، وينتج عنه قرحة مفردة.

باستثناء اليوتا، فإن أمراض الليشمانيا الجلدية في العالم الجديد هي أساساً حيوانية المصدر. وهناك العديد من الحيوانات التي تعمل كمستودعات طبيعية، متضمنةً الجرذ الشوكي والأبوسومات opossums والكسلان sloth، والكلاب. ويمكن أن يُكتسب الممرض عند المستوى الأرضي، أو يُحفظ بين الثدييات الغابية، وينتقل إلى الإنسان بذباب الرمل ذو التوزيع الرأسي العريض.

شكل ٨١: مظهر للإصابة بالليشمانيا المكسيكية (قرحة تشكليرو).

شكل ٨٢: مظهر للإصابة بالليشمانيا البيروانية (اليوتا).

تشمل الناقلات الرئيسية لداء الليشمانيا الجلدي في العالم الجديد أنواع الـ *Lutzomyia* مثل *Lu. verrucarum*، *Lu. peruensis* ذات الصلة باليوتا في البيرو؛

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Lu. flaviscutellata، *Lu. olmeca* كناقل لليشمانيا المكسيكية *Le. mexicana*؛ *Lu. trapidoi*، *Lu. ylephiletrix* كناقلات لليشمانيا البرازيلية *Le. braziliensis*. وهناك أنواع أخرى من جنس *Lutzomyia* تعمل على حفظ الطفيليات في المناطق الحيوانية المتوطنة enzootic في أجزاء مختلفة من أمريكا اللاتينية وتنقلها إلى الإنسان عندما يكون هناك تماس كما ينبغي. ليس كل ذباب الرمل ذات قدرة متساوية لنقل داء الليشمانيا. فالناقل الجيد بالطبع يجب أن يكون بتماس ويوخز كل من الإنسان والمستودع. بالإضافة إلى أنه يجب أن تكون هناك معدلات عالية للإصابة في المعي الأمامي وأجزاء فم الحشرة، فبعض الناقلات تطور إصابات في المعي الأوسط والخلفي فقط.

الأعراض السريرية Clinical Symptoms

تتراوح فترة الحضانة من ١- ٦ أشهر، حيث يستقر الطفيلي خلالها في الخلايا الشبكية للأوعية الدموية وفي الخلايا البلعمية المنتشرة تحت الجلد والتي تلتقط الطفيلي، مما يسبب ظهور بثرات pustules وثآليل papules جلدية موضعية وفي مكان وخزة الذبابة. بعد ذلك، تكبر هذه البثرات في الحجم وتتقرح منتشرة في مساحات أوسع، وتجف بعد حوالي ٤ - ٨ أشهر مكونة قشوراً جلدية. كما أنها تؤدي إلى انسلاخ الأنسجة والقشور الميتة وظهور أنسجة حبيبية في قاع الآفة lesion ذات لون باهت. وقد تمتد الإصابة إلى العقد الليمفاوية المجاورة مؤدية إلى تضخمها وتكوين نفس الافات فيها.

الإمراضية Pathogenecity

تتكون البثرات الموضعية في الجلد نتيجة لتكاثر الطفيلي في داخل الشبكية البلعومية فيه، ويؤدي هذا إلى موت الخلايا وتنكرزها necrosis. ولذلك فإن الطفيلي يغزو خلايا جديدة في المنطقة ويستمر في التكاثر فيها مما يؤدي إلى موتها وتلفها أيضاً. ويؤدي هذا إلى توسع وانتشار رقعة الآفة lesion، كما أن الحكة التي تحدث من الإصابة تؤدي إلى زيادة حجمها وتكوين مواد قيحية كثيرة فيها. وبعد مرور مدة طويلة على الإصابة، فإن الخلايا الأرومية blast cells تترشح إلى مكان الإصابة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مؤدية إلى إفراز المواد الليفية وتعويض الأنسجة التالفة، مما يؤدي إلى تليفها والتئامها تاركة أثراً دائماً على الجلد.

التشخيص Diagnosis

١- الكشف عن الطور اللاسوطي في محتويات البثرات والقروح الجلدية، خاصة من الحافة الخارجية النشطة للقرحة وعمل مسحات منها وصبغها بصبغة جمسا Giemsa.

٢- إكثار الطفيلي بزرع عينات منه في أوساط زرعية خاصة مثل الوسط المستنبت NNN.

٣- استخدام حيوانات التجارب وذلك بحقنها بالعينات المأخوذة من القرح الجلدية والكشف عن وجود الطفيلي بها.

٤- اختبار ليشمانين أو مونتنيجرو Leishmanin or Montnegro test. ويكون الاختبار سالباً (ve-) في جميع حالات داء الليشمانيا الجلدية المنتشرة diffuse cutaneous leishmaniasis، وذلك بسبب انخفاض مناعة الجسم.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

لمداواة القرح الجلدية، تستخدم نفس العقاقير المستخدمة في داء الليشمانيا الحشوية؛ بالإضافة إلى المضادات الحيوية لمنع حدوث التهابات بكتيرية ثانوية بالقرح الجلدية.

٣- داء الليشمانيات الحيوانية Animal Leishmaniases

يسبب طفيلي الليشمانيا الطفولية *Le. infantum* وطفيلي الليشمانيا الشاجازية *Le. chagasi* داء الليشمانيا الحشوي في الكلاب. ومن ناحية أخرى، يسبب طفيلي الليشمانيا المدارية *Le. tropica*، ومن المحتمل طفيلي الليشمانيا البيروفيانية *Le. peruana*، داء الليشمانيا الجلدي في الكلاب. كما أن الليشمانيا الدونوفانية *Le. donovani* تسبب داء الليشمانيا الحشوي في اللاحمات، ويسبب طفيلي الليشمانيا الإنتريتية *Le. entriettii* داء الليشمانيا الجلدي في خنازير غينيا (شكل ٨٣).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- داء البارتونيلا Bartonellosis (مرض كاريون Carrion's Disease)

يوجد في منطقة جبال الإنديز القاحلة بالبيرو، والإكوادور، وجنوب كولومبيا. ويتسبب عن كائنات صغيرة عصوية تشبه البكتيريا وتسمى *Bartonella bacilliformis*، وتوجد في أو على خلايا الدم الحمراء، وفي داخل خلايا العديد من الأعضاء خاصة الخلايا الشبكية البطانية والغدد الليمفاوية. الناقل هو ذبابة الرمل *Lutzomyia verrucarum*، ومن المحتمل *L. colombiana*. يعتبر داء كاريون داء إنساني ولا يعرف حتى الآن أي حيوان يعمل كمستودع للمرض.

هناك شكلان سريريان للمرض هما حمى الأورويا oroya وداء الثآليل *verruga peruana*. تتميز حمى الأوريا بأنها حشوية ومميتة، حيث تصل معدلات الوفاة إلى حوالي ٤٠ %، وتكون مصحوبة بآلام حادة في العظام والمفاصل والعضلات، وأنيميا (فقر دم) سريعة، ويرقان (الصفراء) jaundice. أما داء الثآليل فهو مرض جلدي وضعيف، ويتميز بظهور طفح جلدي حميد benign cutaneous eruption. وهذان الشكلان هما لمرضٍ واحد يعرف بداء كاريون Carrion's disease، وقد سمي ذلك تكريماً لطالب الطب كاريون Carrion، ليما، البيرو، والذي قام عام ١٨٨٥ بتلقيح inoculation نفسه بممرضات مأخوذة من مريض مصاب بداء الثآليل؛ فظهرت عليه نفس الأعراض الكلاسيكية للشكل المميت الأوروبا، وأثبت بذلك أنهما شكلان لمرض واحد. ومن المؤسف أنه قد توفى نتيجةً لذلك.

شكل ٨٣: مظهر لإصابة الكلاب بداء الليشمانيات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥- الأربوفيروسات Arboviruses

٥,١- حمى ذباب الرمل Sand Fly Fever (حمى الباباتاسي Papatasi Fever)

تسمى أيضاً حمى الثلاثة أيام. وتوجد في منطقة حوض البحر المتوسط وتمتد إلى نهر النيل، وتمتد شرقاً إلى وسط آسيا، وجنوب الصين والهند. وتتسبب عن سلالات فيروسية متنوعة (تجريبياً تنتمي لفصيلة بونيافيريدي Bunyaviridae). وعلى الأقل هناك نوعان من الفيروسات، هما فيروسا نابولى وصقلية، يسببان المرض. الناقلات هي *Phlebotomus papatasi*، *P. perfilieni*، *P. perniciosus*، *P. sergenti*. وتصبح الإناث معدية بعد ٦ – ١٠ يوماً من أخذ وجبة الدم المصابة. يتم الانتقال عبر المبيض في الدورة المبيضية الثانية، بعد العدوى الفمية للأنثى، أكثر من الدورة المبيضية الأولى. ويبدو أن تفسير هذا هو أن، ابتلاع وجبة دم ملوثة بالفيروس يعمل على بدء تكاثر الفيروس ويحفز نمو البيض، وبما أن قشرة البيضة تعمل كحاجز ضد الفيروس فإن البيض الذي يكتمل نموه قبل ظهورالفيروس يظل خالياً منه، أما في الدورة المبيضية الثانية فإن البيضة النامية والفيروس يوجدان معاً، مما يسهل عملية الانتقال عبر المبيض. وحيث أن النقل يتم عبر المبيض، فإن الفيروس يوجد في الذكور، والتي من المعروف أنها لا تتغذى على الدم. يبقى الفيروس في دم الإنسان لمدة ٢٤ ساعة قبل بدء المرض ولمدة الـ ٢٤ ساعة الأولى من المرض، وعلى هذا فالفترة المعدية تكون محددة بهذا الوقت. بالرغم من أن الفترة السريرية للمرض قصيرة، إلا أن فترة النقاهة طويلة. المرض حاد ويصاحبه حمى عالية وأوجاع في العضلات وآلام خلف العينين.

٥,٢- التهاب الفم الحويصلي Vesicular Stomatitis (VSV)

هو مرض يصيب أساساً الخيول والماشية والقوارض والثدييات البرية والخنازير في الأمريكتين، إلا أنه يمكن أن يصيب الإنسان. الناقل هو *Lutzomyia tropidoi* والذي يستطيع نقل الفيروس عبر المبيض إلى الجيل التالي، ويبلغ معدل الإصابة في الجيل الأول ٢٠ – ٢٧ %. وُجد الانتقال عبر المبيض أيضاً في النوع *Lutzomyia ylphilator*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥,٣- أربوفيروسات أخرى

تم عزل ثلاث فيروسات من زمرة حمى الفليبوتوماس Phlebotomus وهم النمطين البونتو تورو Punto Toro والشاجرز Chagres من بنما، والكانديرو Candiru من البرازيل. وهناك فيروس آخر من هذه الزمرة تم عزله من فأر الخشب *Neotoma* بالقرب من براونسفيل، تكساس؛ وكان هذا هو أول أربوفيروس من زمرة فيروسات حمى الفليبوتوماس يعرف في الولايات المتحدة. أيضاً تم عزل فيروس شانجوينولا (*Orbivirus*) في الولايات المتحدة.

المكافحة

لم تُسجل حالات مقاومة لذباب الرمل الفاصد ضد المبيدات الحشرية لأنه حساس جداً لها. وعلى هذا فتُكافح أنواع عديدة من جنس الـ *Phlebotomus* بالمبيدات الحشرية العضوية المكلورة ذات الأثر الباقي الطويل مثل DDT ، HCH. يُفضل القيام بحملة الرش ابتداءً من شهر أبريل وحتى شهر أكتوبر، وتكرر الحملة مرتين إلى ثلاث مرات حتى نهاية الموسم. إن استخدام أجهزة الرش المحمولة على الظهر قد يعطي نتائج أفضل وذلك لإمكانية رش المبيدات في الأماكن الضيقة وداخل الحفر والكهوف. ويبدو أن استخدام الرش المتناهي في الحجم (ULV) للمبيدات في أماكن الراحة الخلائية لليافعات يعطي مكافحة جيدة.

يجب التنظيف الدوري لحظائر الحيوانات والتخلص من الروث حتى لا يشكل بيئة مناسبة لتوالد ذباب الرمل. إن إبعاد الحظائر عن المناطق السكنية، مع تشييد الحظائر المفتوحة الجوانب، يقلل من تواجد ذباب الرمل حول البيوت. فضلاً عن ذلك، يجب إصلاح الشقوق بجدران البيوت المسكونة حتى لا تكون مأوى لذباب الرمل لراحته أثناء النهار؛ مع التخلص من البيوت القديمة المهجورة والكهوف.

من ناحية أخرى، يجب القضاء على المستودعات الحيوانية كالجرذان وهدم جحورها. يمكن استخدام وسائل وقائية مثل المواد الطاردة كالفثاليت phthalate على الأجزاء المكشوفة مثل الأيدي والوجه، واستخدام ستائر دقيقة الثقوب على الأسرَّة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٤- فصيلة سيراتوبوجونيدي Ceratopogonidae (الهاموش الواخز)

الأنواع

لفصيلة Ceratopogonidae (Heleidae) أربع تحت فصائل هي: Leptoconopinae، Forcipominae، Dasyheleinae، Ceratopogoninae. وتضم تلك الفصائل ٥٠ جنساً، أشهرهم من الناحية الطبية ثلاث هم: *Culicoides*، *Leptoconops*، *Lasiohelia*. يُعرف جنس*Lasiohelia* عادةً بأنه تحت جنس لجنس *Forcipomyia*. تم وصف ما يزيد عن ٨٠٠ نوعٍ ذات أهمية طبية (لتغذيتها على الفقاريات فقط) في جنس *Leptoconopos* (= *Holoconops*) وفي معظم الـ *Culicoides*.

التوزيع

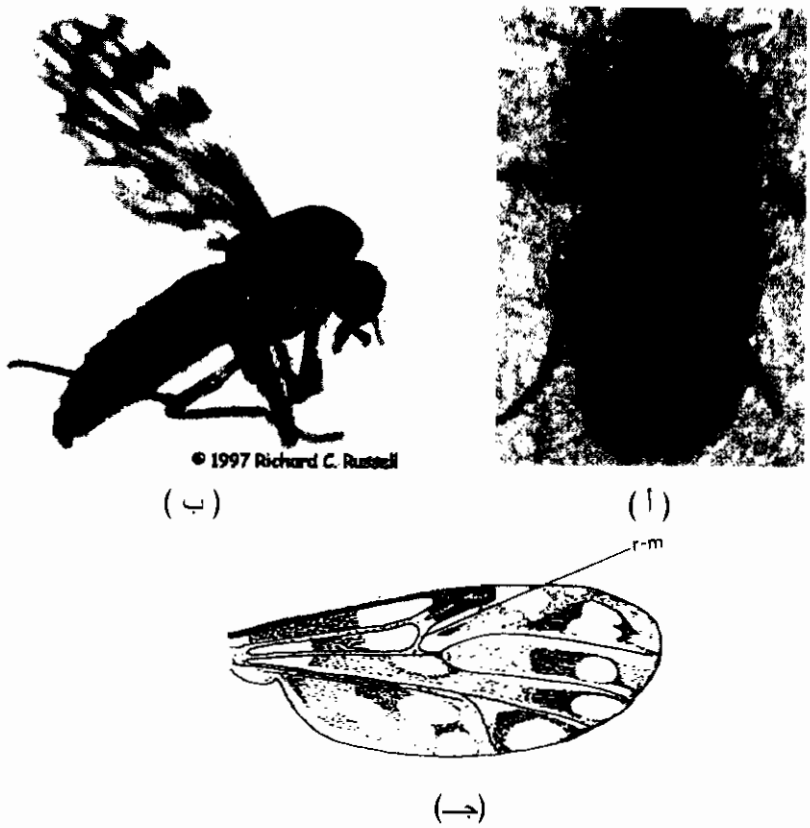
لفصيلة سيراتوبوجونيدي توزيع عالمي الانتشار تقريباً. وأكثر الأجناس توزيعاً هو *Culicoides* الذي يوجد في كلتا المنطقتين الاستوائية وتحت القطبية الشمالية.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (أنواع *Culicoides*)

اليافعات صغيرة ويصل طولها حوالي ١,٥ - ٥,٠ ملم وتشكل مع ذباب الرمل الفاصد أصغر أنواع الذباب الواخز المهاجم للإنسان، الإناث فقط هي الماصة للدم. للذكر قرون استشعار ريشية plumose، أما الإناث فلها قرون استشعار أشعرية pilose. يوجد في كل انواع *Culicoides* بقع سوداء صغيرة على السطح الظهري للصدر، بالإضافة إلى زوج من الحفر العميقة تسمى بالحفر العضدية humeral pits (شكل ٨٤ أ ؛ ٨٥ أ، ب). وهذه الحفر هي التي تميز جنس *Culicoides* عن جنسي *Leptoconops* & *Lasiohelia*. البطن رمادي معتم، وللأجنحة بقع متباينة سوداء وبيضاء حليبية (شكل ٨٤ ب ، جـ)، لا تبدو إلا عند فحص الجناح تحت الإضاءة الخافتة. تفتقد أجنحة جنس *Leptoconops* للعلامات المتباينة الفاتحة والداكنة الموجودة في معظم الأنواع التابعة لجنس *Culicoides*. وبدلاً من ذلك يكون لون الأجنحة أبيض حليبي ويتباين مع الأجسام السوداء للحشرة اليافعة. أيضاً في جنس *Leptoconops* يغيب العرق المستعرض r-m. وعلى العكس من ذلك، فهذا العرق موجود في جنس

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Culicoides (شكل ٨٤ جـ) وجنس *Lasiohelia*. عند الراحة تترتب الأجنحة فوق البطن كنصلي مقص مغلق.



(ب) (أ)

(جـ)

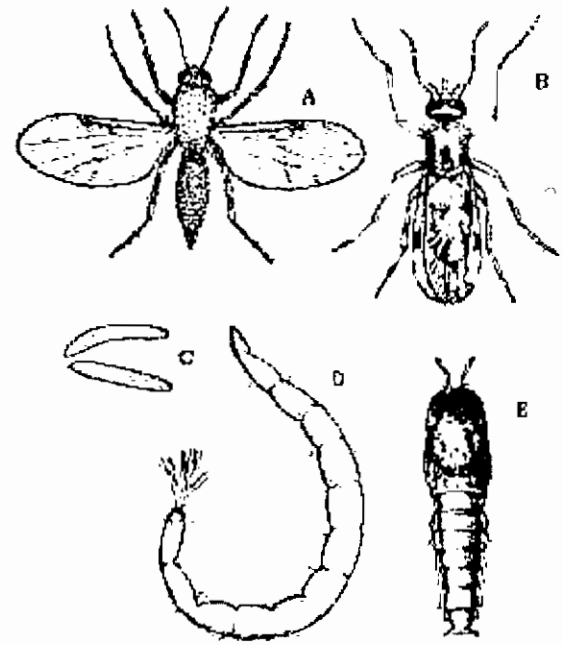
شكل ٨٤: يافعات الهاموش الواخز *Culicoides*.
(أ) منظر ظهري، (ب) منظر جانبي، (جـ) تعريق الجناح.

دورة الحياة

البيض بني أو أسود ومقوس كالموزة، يصل طول البيضة الواحدة حوالي ٠,٥ ملم، ويوضع في مجاميع (٣٠ - ١٣٠ بيضة) على سطح الطين والتربة المبللة خاصةً قرب المستنقعات وعلى الدبال (شكل ٨٥ جـ). يفقس البيض عادةً في غضون ٢- ٩ أيام اعتماداً على درجة الحرارة والنوع، إلا أن بعض الأنواع المعتدلة تقضي الشتاء كبيض. يوجد أربعة أعمار يرقية تتغذى على المادة النباتية المتفسخة. اليرقة الكاملة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

النمو أسطوانية بيضاء، طولها حوالي ٥ – ٦ ملم، ولها ثلاث عقل صدرية وتسع عقل بطنية. وتتشابه العقل الصدرية والبطنية تماماً مع بعضها في المظهر وليس لها أي تراكيب واضحة تفرقها عن بعضها، باستثناء العقلة البطنية الأخيرة حيث أنها تنتهي بتركيبين خيشوميين الشكل رباعيين الفصوص قابلين للانكماش (شكل ٨٥ د). في الأقطار الدافئة يكتمل النمو اليرقي في ١٤ – ٢٥ يوماً، ولكن في المناطق المعتدلة تقضي أنواع كثيرة الشتاء وتبقى كيرقات لسبعة أشهر. يبلغ طول العذراء ٢ – ٤ ملم، وتطفو فوق سطح الماء في الأنواع المائية. وتتميز العذراء بوجود زوج من الأبواق التنفسية على منطقة الرأسصدري cephalothorax التي تبدو مكونة من عقلتين، بالإضافة إلى وجود زوج بارز من الزوائد الشبيهة بالقرون في نهاية العقلة البطنية الأخيرة (شكل ٨٥ هـ). تستغرق فترة العذراء من ٣ – ١٠ أيام.



شكل ٨٥: أطوار حياة الهاموش الواخز الـ *Culicoides*.
(أ ، ب) اليافعات، (جـ) البيض، (د) اليرقة، (هـ) العذراء.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

تتغذى الحشرات اليافعة من كلا الجنسين على المحاليل السكرية، بينما تتغذى الإناث فقط على الدم الذي تأخذه من الفقاريات ومن ضمنها الإنسان. وتوخز الإناث في أي وقت من النهار أو الليل، وبسبب قصر أجزاء فمها فهي لا تستطيع الوخز من خلال الملابس، ولكنها توخز الأجزاء المكشوفة مثل الأيدي والجبهة، ومعظم الإناث خلائية التغذية. تطير اليافعات في المتوسط بضعة مئات من الأمتار عن مواطن يرقاتها، لكنها قد تنتشر أبعد من ذلك بكثير بواسطة الرياح.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- إزعاج الوخز

بسبب الوخز المتواصل للهاموش الواخز في الخلاء ، فإنه يستحيل القيام بأي أعمال خلائية خلال الأمسيات. وكما يقال بأن الهاموش الواخز طرفة حشرية (نظراً لصغر حجمه الشديد) وألف جحيم صرف.

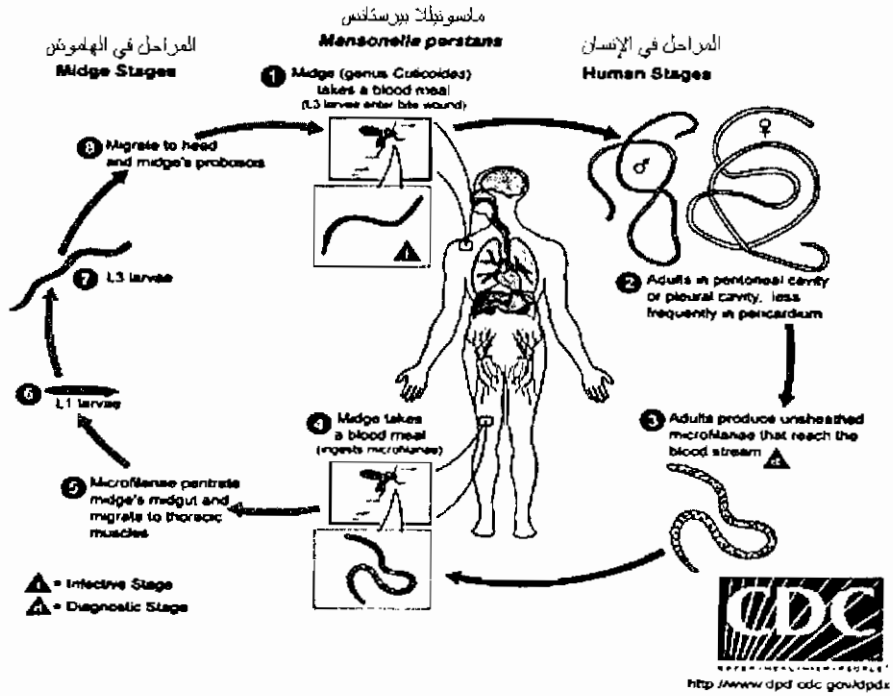
٢- داء الفيلاريا Filariasis

٢,١- انواع مانسونيللا (*Mansonella* (= *Dipetalonema*

إن أنواع قليلة من الـ *Culicoides* ناقلات للطفيليات في الإنسان. ينقل هاموش *Culicoides grahamii* الفيلاريا الدقيقة *Mansonella* (= *Dipetalonema*) *perstans* (شكل ٨٦)، *Mansonella streptocerca* (شكل ٨٧) في أفريقيا. أما هاموش *C. furnes* فينقل الفيلاريا الدقيقة *Mansonella ozzardi* في دول العالم الجديد (شكل ٨٨). الفيلاريا الدقيقة سابقة الذكر غير دورية وتوجد في الدم المحيطي وتبتلع مع وجبة الدم وتمر عبر دورة تطورية مماثلة لما تفعله الطفيليات الفيلارية الأخرى في البعوض- أي أنها تخترق جدار المعي وتغزو عضلات الصدر وتمر بتغيرات شكلية لتصبح الأشكال السجقية القصيرة الغليظة والتي تنسلخ مرتين لتعطي الطور اليرقي الثالث (٣ L)، وهو الطور المعدي الذي ينتقل بعد ذلك إلى الرأس ثم يمر إلى أسفل الخرطوم. توجد اليرقات الدقيقة المعدية في حالة *M. perstans* (٢٠٠ × ٤- ٥ ميكرون) (الطول × العرض) في الرأس بعد سبعة أيام، وتخرج من الطرف الغشائي في الشفة السفلى (الخرطوم) بعد ٨ - ١٠ أيام من تناول وجبة الدم المصابة. وتنتج اليرقات المعدية بعد ٧ - ٨ أيام في حالة كل من *M. streptocera* (١٨٠ - ٢٤٠ ملم × ٠,٥ - ٢,٥ ميكرون) و *M. ozzardi* (٢٢٠ × ٣ - ٤ ميكرون). يستقر الطور المعدي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

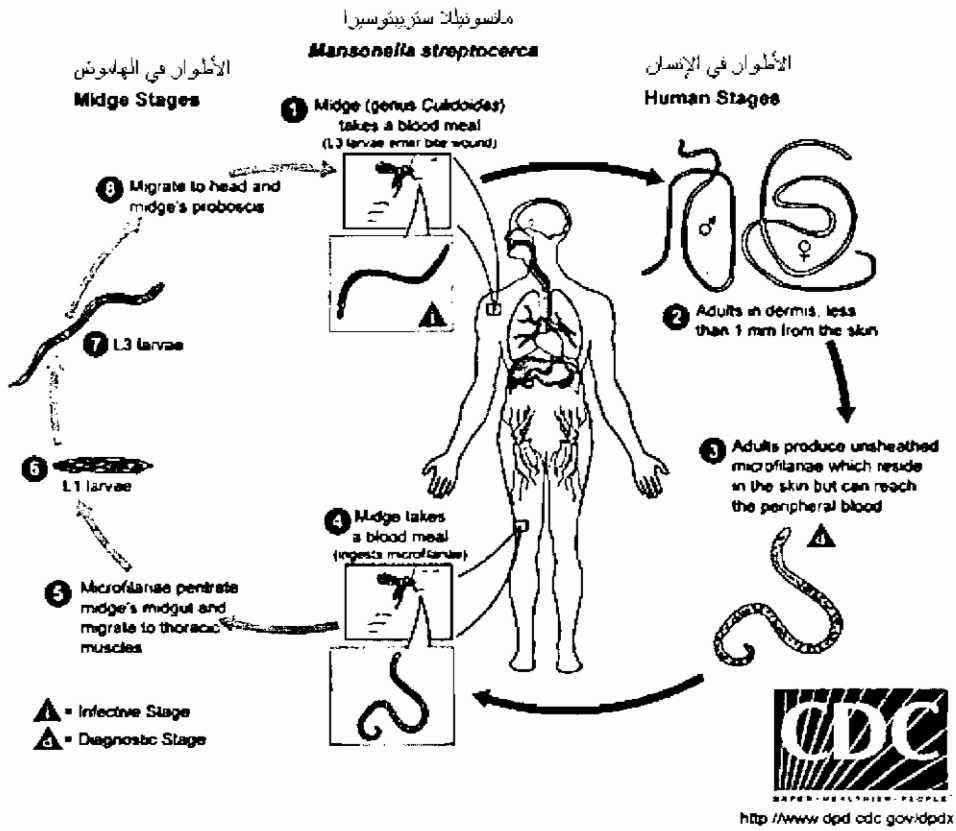
على جلد العائل عند أخذ الأنثى لوجبة الدم، وفي داخل الإنسان تتطور اليرقات الفيلارية الدقيقة إلى الطور اليافع. وأبعاد الديدان اليافعة الأنثوية والذكرية هي ٦٠ – ٨٠ × ٠,١ – ٠,١٥ & ٣٥ – ٤٥ × ٠,٥ – ٠,٧ ؛ ٢٧ × ٠,٠٧ & ١٧ ×0.05 ؛ ٤٩ × ٠,١٥ & ٢٦ × ٠,٠٧ ملم بالنسبة لـــ *M. perstans*، *M. streptocera*، *M. ozzardi*؛ على الترتيب. إن الغدد اللعابية في *Culicoides* لا تلعب دوراً في انتقال هذه الطفيليات. والثلاث أنواع من الفيلاريا السابقة التي ينقلها الهاموش الواخز يُنظر إليها بأنها غير ممرضة للإنسان.



١- يأخذ الهاموش الواخز من جنس *Culicoides* وجبة دم. تدخل اليرقات L3 من خلال الوخزات التي بالجرح.
٢. اليافعات في الجوف الصفاقي أو التجويف الجنبي، وغالباً بدرجة أقل في التامور.
٣. تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة غير مغمدة تصل إلى المجرى الدموي.
٤. يأخذ الهاموش وجبة دم (يبتلع الفيلاريا الدقيقة).
٥. تخترق الفيلاريا الدقيقة المعي الأوسط للهاموش الواخز وتهاجر إلى العضلات الصدرية.
٦. اليرقات L1.
٧. اليرقات L3.
٨. تهاجر اليرقات L3 إلى رأس وخرطوم الهاموش.
i= الطور المعدي.
d= الطور التشخيصي.

شكل ٨٦: دورة حياة الفيلاريا *Mansonella perstans*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



١- يأخذ الهاموش من جنس *Culicoides* وجبة دم. تدخل اليرقات L3 من خلال الوخزات التي بالجرح.

٢- اليافعات في الأدمة، أقل من ١ ملم من الجلد.

٣- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة غير مغمدة تستقر في الجلد، ولكنها تستطيع أن تصل إلى الدم المحيطي.

٤- يأخذ الهاموش وجبة دم (يبتلع الفيلاريا الدقيقة).

٥- تخترق الفيلاريا الدقيقة المعي الأوسط للهاموش الواخز وتهاجر إلى العضلات الصدرية.

٦ اليرقات L1.

٧- اليرقات L3.

٨- تهاجر اليرقات L3 إلى رأس وخرطوم الهاموش.

i- الطور المعدي.

ii= الطور التشخيصي.

شكل ٨٧: دورة حياة الفيلاريا *Mansonella streptocera*.

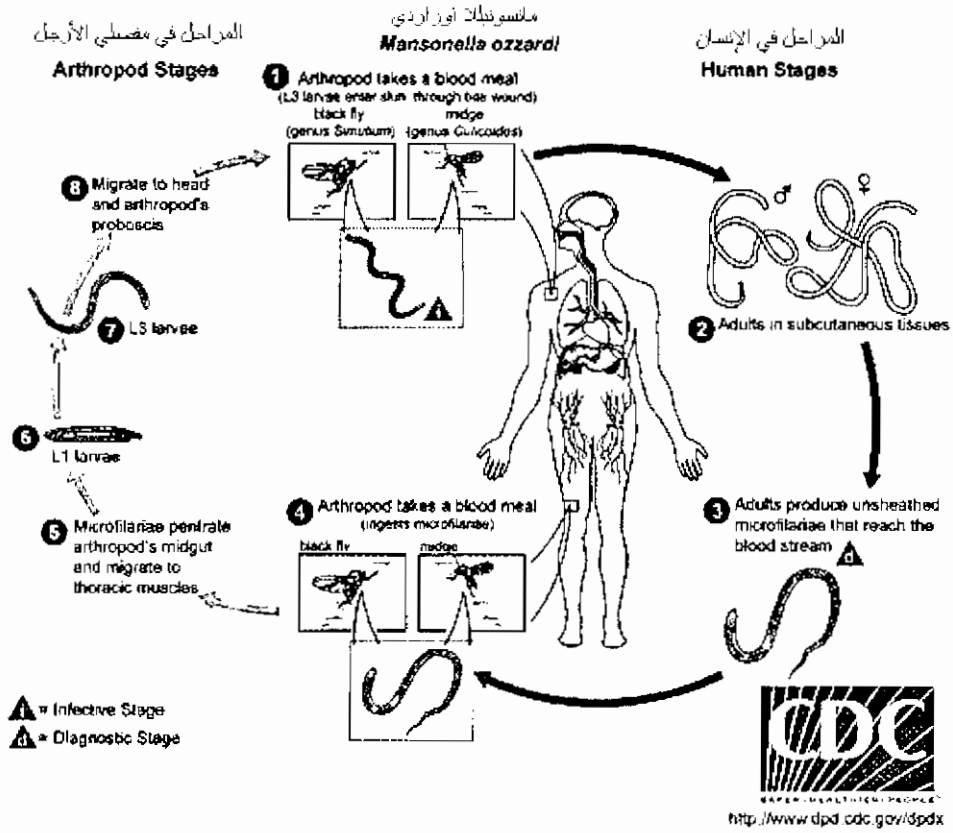
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢- داء كُلاَّبيات الذنب البقرية والخيلية Equine & Bovine Onchocerciasis

يُكتمل تطور كُلاَّبيات الذنب الجبسونية *O. gibsoni* في الهاموش الواخز *C. pungens*، وهي تصيب الماشية في استراليا، وجنوب أفريقيا، وجنوب آسيا. توجد الفيلاريا الدقيقة على عمق ٥٠ -٢٠٠ ميكرون من سطح جلد الماشية، ويبلغ قطر العقيدات ٣ سم، وتكون أكثر انتشاراً على الصدر، بالإضافة إلى أنها توجد على العرقوب والفخذ.

ينقل الهاموش الواخز *Culicoides nubeculosus* كُلاَّبيات الذنب *O. cervicalis* التي تتطفل بشكل شائع على الخيول. ودورة حياتها في كل من الخيول والهاموش الواخز الناقل مشابهة جداً لمثيلتها من كُلاَّبيات الذنب الملتوية *O. volvulus* في الإنسان، وقد يحدث تورط للعين. تهرب الفيلاريا الدقيقة خلال خمس دقائق من انتهاء الهاموش الواخز من التغذية، وبعد ١٦-٣٦ ساعة تصل إلى التجويف الدموي، وتوجد الأشكال المعدية بعد ١٤-١٥ يوم من تناول الهاموش لوجبة الدم المصابة. توجد الفيلاريا الدقيقة في الجلد على طول الخط الوسطى لبطن الخيل، مما يجعلها في متناول ذلك النوع من الهاموش الواخز الذي يفضل التغذية من عند الخط الوسطى لبطن الحصان من عند الأرجل الأمامية إلى الضرع أو الغمد. تدخل الفيلاريا الدقيقة لعمق ١-٢ ملم في الجلد أثناء الأشهر الباردة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



١- يأخذ مفصلي الأرجل (الذباب الأسود من جنس *Simulium*، الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*) وجبة دم. تدخل اليرقات L3 إلى الجلد من خلال الوخزات التي بالجرح.

٢- اليافعات في الأنسجة تحت الجلدية.

٣- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة غير معمدة تصل إلى المجرى الدموي.

٤- يأخذ مفصلي الأرجل (الذباب الأسود من جنس *Simulium*، الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*) وجبة دم. يبتلع الفيلاريا الدقيقة.

٥- تخترق الفيلاريا الدقيقة المعي الأوسط لمفصلي الأرجل وتهاجر إلى العضلات الصدرية.

٦- اليرقات L1.

٧- اليرقات L3.

٨- تهاجر اليرقات L3 إلى رأس وخرطوم مفصلي الأرجل.

أ- الطور المعدي.

d- الطور التشخيصي.

شكل ٨٨: دورة حياة الفيلاريا *Mansonella ozzardi*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٣- داء الفيلاريا الطيرية Avian Filariasis

يأوي الهاموش الواخز *C. multidentatus*، *C. phortygis* الديدان الفيلارية التي تصيب السمان في وادي كاليفورنيا.

٣- الأربوفيروسات Arboviruses

٣,١- فيروسات التهاب الدماغ الخيلي Equine Encephalitis Viruses

تم عزل فيروسات التهاب الدماغ الخيلي [التهاب الدماغ الياباني (JBE)، التهاب الدماغ الشرقي (EEE)، التهاب الدماغ الفنزويلي (VEE)] من الهاموش *Culicoides*، ولكن أهميتهم الوبائية غير مؤكدة. غير أنه، هناك دليل قوي على أن الهاموش *C. arubae*، ومن المحتمل *Leptoconopos kerteszi*، متورطان في نقل VEE للخيول في عام ١٩٧١ أثناء الوبائية الحيوانية بتكساس، ومن المحتمل أنهما السبب في إدخال هذا الفيروس إلى الولايات المتحدة الأمريكية. لا يوجد دليل على أن الهاموش الواخز ناقل حيوي لفيروس EEE، بالرغم من أنه قد تم عزل هذا الفيروس من بعض الأنواع مثل تلك التي تنتمي إلى الجنسن *Culicoides & Lasiohelia*.

٣,٢- فيروس الحمى البقرية الزائلة Bovine Ephemeral Fever

تم عزل الفيروس *Orbivirus* (فصيلة Reoviridae) المسبب للحمى البقرية الزائلة والتي تسمى أحياناً بحمى الثلاثة أيام من الهاموش الواخز *Culicoides* في أفريقيا، ومن النوع *Culicoides brevitarsis* في استراليا. يسبب هذا المرض وفيات قليلة جداً، ولكنه يسبب نقص شديد في الألبان للماشية في استراليا؛ وقد تسبب في وبائيات في استراليا والصين في القرن الماضي. يبدأ المرض بالتهاب عام وتسمم دموي toxaemia ويتبع ذلك شللاً مؤقتاً قد يزول فجأة أو قد يؤدي إلى الموت. تكتسب الحيوانات التي تشفى مناعة طيلة حياتها. وتشمل الخسائر الاقتصادية انخفاضا حادا في إنتاج الحليب ونفوق الأبقار وتأخير الحمل بالعجّل التالي.

٣,٣- فيروس داء اللسان الأزرق Blue Tongue Virus (BTV)

ينقل الهاموش الواخز *Culicoides* الفيروس *Orbivirus* المسبب لداء اللسان الأزرق. يسبب هذا المرض حالة مرضية حادة في الخراف وتشمل حمى والتهاب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الغشاء المخاطي للتجويف الفمي والممرات الأنفية والتهاب الأمعاء والكساح، ولا تتعدى نسبة الوفيات في الخراف المصابة ١٥ %، بالرغم من أنها تكون عالية في بعض الحالات. غير أن الضرر الاقتصادي من فقدان الصوف قد يفوق الضرر الناتج من الوفيات. يسبب الفيروس في الماشية والمجترات البرية الأفريقية والأيائل الأمريكية الشمالية مرضاً سريرياً ينتج عنه نزف. وجدير بالذكر أن هذا المرض ذو أثر ضئيل على الماعز والتي لا تصاب عادةً به في الطبيعة. يستوطن هذا الداء أصلاً أفريقيا بين خطي عرض ٤٠° شمالاً، ٣٥° جنوباً. الناقلات المهمة هي *Culicoides pallidipennis* في أفريقيا وآسيا الصغرى، *Culicoides variipennis* في الولايات المتحدة. في المناطق الدافئة، حيث توجد يافعات الهاموش الواخز *Culicoides* على مدار العام، فإن الحشرة نفسها قد تأوي الفيروس خلال أشهر الشتاء. غير أن الماشية، والتي يكون فيها الفيروس عادةً، وليس دائماً، ظاهراً؛ من المحتمل أن تعمل كمستودع رئيسي للفيروس.

٣,٤- فيروس الأكابان Akaban وفيروس الإينو Aino

ينقل الهاموش الواخز فيروس الأكابان وفيروس الإينو. ويُعزى إلى هذين الفيروسين إحداث المرض في الماشية في استراليا واليابان، إلا أن فيروس الإينو أقل وجوداً في الماشية. يوجد فيروس الأكابان في إسرائيل وكوريا وشرق وجنوب أفريقيا. تسبب إصابة البقرة الحبلى في شهرها الثالث إلى الرابع بفيروس الأكابان إنتاج عجول ذات أطراف مشوهة (التقوس المفصلي arthrogryposis). كما أن الإصابة في الشهر الخامس إلى السادس تتسبب في حدوث تشوهات دماغية (استسقاء دماغي hydranencephaly). تسبب الإصابة في الضأن والماعز في إنتاج نسل ذي تشوهات في الجهاز العصبي خاصة في دماغ الضأن. الناقل لفيروس الأكابان هو الهاموش الواخز *Culicoides brevitarsis*.

٣,٥- فيروس الأوروباوتش Oropouche

يتقل الهاموش الواخز *Culicoides paraensis* فيروس الأوروباوتش الذي يسبب أوجاعاً تستمر لمدة ٢ - ٥ أيام. ينشط هذا النوع من الهاموش الواخز أثناء النهار وتصل ذروة نشاطه قبل الغروب مباشرة وهو متغذي خلائي على الإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣,٦- فيروس مرض الحصان الأفريقي African Horse Sickness (AHS)

ينقل الهاموش الواخز من جنس *Culicoides* فيروس مرض الحصان الأفريقي (AHS)، وهو مرض قاتل جداً بين الخيليات القابلة للإصابة. يستوطن هذا الداء أفريقيا ومنها انتشر عبر البحر الأحمر إلى باكستان وعلى طول نهر النيل إلى فلسطين وسوريا. يعتبر الحمار الوحشي zebra، وهو من الخيليات، ذو مقاومة عالية جداً ضد الإصابة بمرض الحصان الأفريقي. الفيروس ذو مقاومة متوسطة للجفاف والحرارة ويمكنه البقاء حياً لمدة عامين في الدم المتعفن. ويمكن للكلاب أن تصاب بتناولها لحوماً مصابة ويظهر عليها أعراض المرض بشكل خفيف. يصيب هذا الفيروس الطلائية الداخلية الوعائية vascular endothelium وله ثلاثة مظاهر سريرية وكلها مصحوبة بالحمى. فالشكل الحاد أو الرئوي يوجد في الخيليات القابلة للإصابة وله فترة حضانة من ٥ - ٧ أيام. والمرض مُقعد للبغال والحمير حيث يتسبب في ضعف شامل.

٣,٧- فيروس داء النزف الوبائي الحيواني (EHD) Epizootic Haemorrhagic Disease

ينقل الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*، مثل *C. variipennis*، الفيروس المسبب لداء النزف الحيواني. ويتسبب في وبائيات بين الآيائل ذات الذيل الأبيض *Odocoileus virginianus* في الولايات المتحدة الأمريكية، وبين الماشية في اليابان، وبين الجاموس والماشية والآيائل في استراليا. توجد في استراليا خمسة أنماط مصلية تصيب الماشية والجاموس والآيل دون إحداث أعراض سريرية.

٣,٨- التهاب الدماغ الخيلي Equine Encephalitis

تم عزل فيروسات التهاب الدماغ الخيلي الشرقي (EEE)، والتهاب الدماغ الفنزويلي (VEE)، والتهاب الدماغ الياباني (JBE) في الهاموش الواخز من جنس *Culicoides*، ولكن أهميتهم الوبائية غير مؤكدة. غير أنه هناك دلائل مؤكدة على أن الهاموش الواخز *C. arubae*، ومن المحتمل *Leptoconopos kerteszi*، كان هو الناقل لفيروس VEE في تكساس بالولايات المتحدة عام ١٩٧١، وكان هذا سبباً لدخول الفيروس إلى الولايات المتحدة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- الأوليات الحيوانية (البوغيات الدموية)

٤,١- جنس البيضاء (ليوكوسيتوزون) *Leucocytozoon*

تعيش أنواع ليوكوسيتيزون *Leucocytozoon* spp. متطفلة في دم الطيور، كالبط والأوز البري والأوز الأليف (*Leucocytozoon simondi*)، والدجاج الرومي (*L. smithi*)، والدجاج (*L. caulleryi*). وبالرغم من أن هذه الطفيليات تنتقل بالذباب الأسود *Simulium*، إلا أن الهاموش الواخز *Culicoides* ينقلها أيضاً. تحدث هذه الطفيليات إمراضية هامة جداً للطيور في اليابان وجنوب شرق آسيا، والناقلات المعروفة هي *C. arakawae*، *C. circumscriptus*، *C. odibilis*. وفي المناطق التي يغيب فيها الذباب الأسود *Simulium*، فإن الهاموش الواخز *Culicoides* يحل محل الذباب الأسود كناقل لـ *Leucocytozoon*. على سبيل المثال، قد ينقل *C. adersi*، الذي يتغذى على الدجاج، الـ *Leucocytozoon* للطيور في أفريقيا.

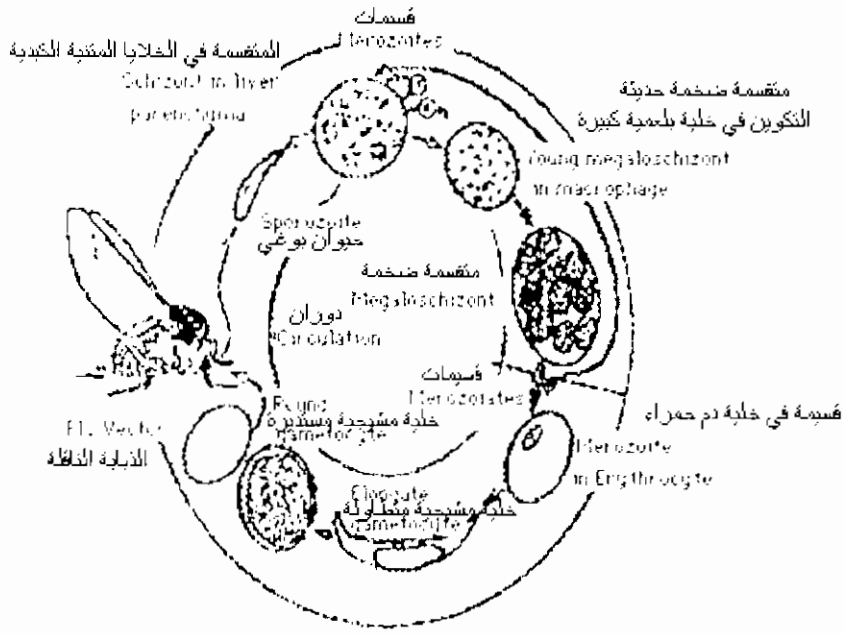
تحدث دورة جنسية في العائل الفقاري ودورة لاجنسية في الهاموش الواخز من جنس *Culicoides* (شكل ٨٩)، وتحدث أعلى طفيلية دم parasitaemia بعد ١٠-١٢ يوماً. قد تبقى الإصابة بعدها مزمنة لعامين أو أكثر في البط. تتضخم خلايا العائل التي تتطور داخلها المتقسمات (الشيزونتات) الضخمة megaloschizonts. تُظهر كثافة الخلايا المشيجية في الدورة المحيطية دورة نهارية وتبلغ الأعداد ذروتها خلال النهار حيث يكون الهاموش نشطاً وبذلك يسهل التقاط الخلايا المشيجية بواسطة الهاموش المتغذي. تهرب كلتا الخلايا المشيجية gametocytes الصغيرة والكبيرة من خلال فتحة صغيرة في جليدة خلية العائل، وتهرب الخلايا المشيجية المستديرة round gametocytes بسهولة أكثر من الخلايا المشيجية المتطاولة elongate gametocytes. تجتاز الخلايا المشيجية الصغيرة طرح الأسواط exflagellation منتجة ثمانية أمشاج صغيرة. وعندما يخترق المشيج الصغير مشيجاً كبيراً تندمج النواتين لتكونا الزيجوت (اللاقحة) zygote التي تستطيل لتصبح البويضة المتحركة ookinete (٣٠× ٤٠ ميكرون). تخترق البويضة المتحركة بين خلايا المعي الأوسط وتكون الكيس البيضي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(١٠-١٤ ميكرون) تحت الغشاء القاعدي. تبقى بعض الأكياس البيضية في المعي الأوسط لمدة ٣-٤ أيام حتى يتمزق الغشاء حول الغذائي وتصل بعد ذلك إلى الخلايا الطلائية للمعي الأوسط. ينتج الكيس البيضى الواحد ٥٠ بوغاً من المركز الإنتاشي germinal center الواحد ، ولا ينفجر بل تهرب الأبواغ منه تدريجياً نحو الغدد اللعابية حيث تخترقها. يستغرق التكاثر التبوغي sporogony من ٦-١٨ يوماً عند درجة حرارة ١٨-٢٠°م، ويحدث طرح الأسواط بعد دقيقة واحدة إلى ثلاث دقائق بعد الابتلاع. تعمل الطيور البرية كمستودعات طبيعية للوبائية الحيوانية بين الطيور المستأنسة.

تعد الطيور التي تحتوي على طور المتقسمة الضخمة في جهازها الشبكي، مثل ما يحدث مع تطور *L. caulleryi*، *L. simondi*، أكثر قدرة على إظهار المرض عن الطيور التي يحدث فيها التكاثر النقسمي في الكبد والكلية، مثل ما يحدث مع تطور *L. smithi*. يُظهر البط المصاب بـ *L. simondi* بعض أو كل الأعراض التالية: الوسن lethargy (الميل للنوم)، وفقدان الشهية، والإسهال، والاختلاجات convulsions، وفقر الدم، وقد تؤدي الحالة إلى النفوق. هذا ولا يمكن عزو فقر الدم إلى التطفل البسيط على كريات الدم الحمراء، ولكن إلى انحلال الدم داخل الأوعية. تحدث أعراض مشابهة في الدجاج المصاب بـ *L. caulleryi*. وهناك دليل متضارب عن مقدرة *L. smithi* على إمراضية الدجاج الرومي، فقد يكون أكثر أهمية في وجود أمراض أخرى. على وجه العموم، تكون إصابات الـ *Leucocytozoon* أكثر حدة في الأنواع البرية، وتشيع حالات الموت في الطيور الصغيرة السن.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٨٩: دورة حياة الليوكوسيتوزون *Leucocytozoon*.

٤,٢- جنس المتقلبة الدموية (هيموبروتيس) *Haemoproteus*

يتطفل النوع *Haemoproteus nettionis* على البط والأوز وينتقل بواسطة الهاموش الواخز *Culicoides downesi*. توجد المتقسمات في الرئتين. يجتاز المشيج الذكري الصغير عملية طرح الأسواط داخل الناقل. ويصبح المشيج الأنثوي الكبير ملقحاً، ثم يتحول إلى البويضة المتحركة، والتي يبلغ طولها حوالي ٢٥ ميكرون. يتكون الكيس البيضي (قطره حوالي ٣٠ ميكرون) وتنتج فيه الأبواغ من عدة مراكز إنتاشية. تتراكم الأبواغ في الغدد اللعابية وتخرج مع اللعاب أثناء التغذية. تعمل الطيور البرية كمستودعات طبيعية للوبائية الحيوانية بين الطيور المستأنسة.

٤,٣- جنس المتكيسات الكبدية (هيباتوسيستس) *Hepatocystis*

هي طفيليات على الثدييات المدارية التي تسكن الأشجار مثل القردة الدنيا والخفافيش والسناجب. ويوجد نوع واحد على ظبي الفأر (*Tragulus* sp.)، ونوع آخر

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

على فرس النهر. تنتقل بواسطة الهاموش الواخز *Culicoides adersi* في الساحل الشرقي لأفريقيا، *C. fluvithorax* في المناطق الساحلية والداخلية بأفريقيا. أجريت الدراسات باستفاضة على النوع *Hepatocystis kochi*. تحدث الدورة قبل الكريات الحمراء في كبد الثدييات ولا توجد إلا الخلايا المشيجية في كريات الدم الحمراء. تتبع دورة التكاثر التبوغي النمط العادي مع تسارع في طرح الأسواط exflagellation للخلايا المشيجية الذكرية (الصغيرة) وتكوين ثمانية أمشاج صغيرة. تخترق البويضة الملقحة المتحركة الغشاء القاعدي وتدخل للتجويف الدموي، حيث تكون الأكياس البيضية المتحركة حرة في التجويف الدموي وتتراكم في الناحية الأمامية للرأس، خاصة بالقرب من الأعين والعقد العصبية فوق المريئية. يبلغ قطر الأكياس البيضية حوالي ٤٠ ميكرون ولها عدة مراكز إنتاشية، وتنتج المئات من الأبواغ النحيلة (١١-١٣ ميكرون). تنضج الأكياس البيضية خلال ٥ أيام عند درجة حرارة ٢٧°م. هذا ونادراً ما تشاهد الأبواغ في الغدد اللعابية، وقد تغزو أجزاء الفم ليتم نقلها دون أن تدخل مع اللعاب.

المكافحة

لكون العديد من الأنواع تتوالد في المواطن الممتدة والمنتشرة غالباً مثل مستنقعات المياه العذبة والمالحة والرمال الساحلية الرطبة التي يصعب تحديد حدودها الجغرافية، فإنه من الصعب تقليل توالد اليرقات فعلياً. وللمكافحة الفعالة، فكثيراً ما يتوجب تجفيف أو رش مناطق كثيرة من اليابس أو المستنقعات بالمبيدات الحشرية مثل الديلدرين dieldrin. ولكن استخدام المبيدات الحشرية يتطلب هطول الأمطار لغسل المبيدات خلال سطح الخضرة إلى التربة التحتية والطين حيث تختفي اليرقات.

١,٥- فصيلة تبانيدي Tabanidae (ذباب الخيل والآيل والنُعَر)

الأنواع

تنقسم فصيلة التبانيدي Tabanidae إلى أربع تحت فصائل (فُصَيّلات) هي: السبسينيديني Scepsinidinae، والبانجونيني Pangoniinae، والكرايزوبزيني Chrysopsinae، والتبانيني Tabaninae. وتنقسم التبانيني Tabaninae إلى ثلاث قبائل هي: التبانيني

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Tabanini، الدياكلوريني Diachlorini، الهيماتوبوتيني Haematopotini. ليس لتحت الفصيلتين السبسيني Scepsinae، والبانجونيني Pangoniinae، أو قبيلة الدياكلوريني Diachlorini أية أهمية طبية. هناك أجناس عديدة من ذباب التبانيدي وأكثر من ٣٠٠ نوع، إلا أن أكثر الأجناس أهمية من الناحية الطبية هي أنواع معينة من ذباب الخيل (*Tabanus*) وذباب النَعَر cleg (*Haematopota*) (تحت فصيلة Tabaninae)، وذباب الآيل deer (*Chrysops*) (تحت فصيلة Chrysopsinae).

التوزيع

لفصيلة التبانيدي Tabanidae توزيع عالمي الانتشار، وتوجد أجناس *Tabanus*، *Chrysops* في المناطق المعتدلة والاستوائية، بينما يغيب جنس *Haematopota* عن أمريكا الجنوبية واستراليا، وغير شائع في أمريكا الشمالية.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يتراوح ذباب التبانيدي في الحجم من المتوسط إلى الكبير جداً (٥- ٢٥ ملم)، خاصة جنس *Tabanus*. الرأس مستديرة وتشبه في مجملها نصف دائرة تقريباً من المنظر العلوي، وغالبا ما توصف بأنها نصف قمر. تتميز الإناث عن الذكور بالمسافة التي بين العيون، فهي متباعدة dichoptic في حالة الإناث، ومتقاربة جداً holoptic في حالة الذكور. ينقسم قرن الاستشعار إلى ثلاث عقل، وتنقسم العقلة الأخيرة منه بواسطة تحززات إلى ٣ – ٤ أقسام صغيرة. أجزاء الفم تكون دائماً في موقع أسفل من الرأس ولا تبرز للأمام، على عكس ما هو موجود في البعوض وذباب التسي تسي وذباب الإسطبلات. يتكون البطن من سبع عقل واضحة وعريضة ومسطحة من الناحية الظهرية في الذباب غير المتغذي. في جنس *Tabanus* تستقر الأجنحة الرائقة إلى حد بعيد عند الراحة فوق البطن كنصلي مقص مفتوح (شكل ٩٠ أ)، وللعقلة الثانية والثالثة من قرون الاستشعار نتوءات صغيرة مميزة على السطح العلوي، كما أن العقلة الثالثة ذات أربع تقسيمات صغيرة ومقوسة إلى الأعلى بشكلٍ واضح (شكل ٩١ أ). في جنس *Chrysops* تستقر الأجنحة وقت الراحة كنصلي مقص مفتوح، وللأجنحة شريط أو أكثر يميل لونه للبني، والبطن ضارب للسواد مع وجود رقع أو شرائط برتقالية أو صفراء (شكل ٩٠ ب). قرون الاستشعار طويلة ولا تحمل العقلة الثانية أي نتوءات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والعقلة الرابعة ذات أربع أقسام وغير مقوسة (شكل ٩١ ب). أما في حالة جنس *Haematopota*، فتستقر الأجنحة فوق البطن بزاوية تشبه السقف تخفي البطن تماماً وتكون الأجنحة في كل الأنواع تقريباً رمادية مغبرة ومبرقشة أو مبرقطة (شكل ٩٠ جـ). قرون الاستشعار تشابه مثيلتها في جنس *Tabanus*، ولكن العقلة الثالثة مستقيمة وذات ثلاث تقسيمات فقط ولا تحمل نتوءاً ظهرياً (شكل ٩١ جـ).

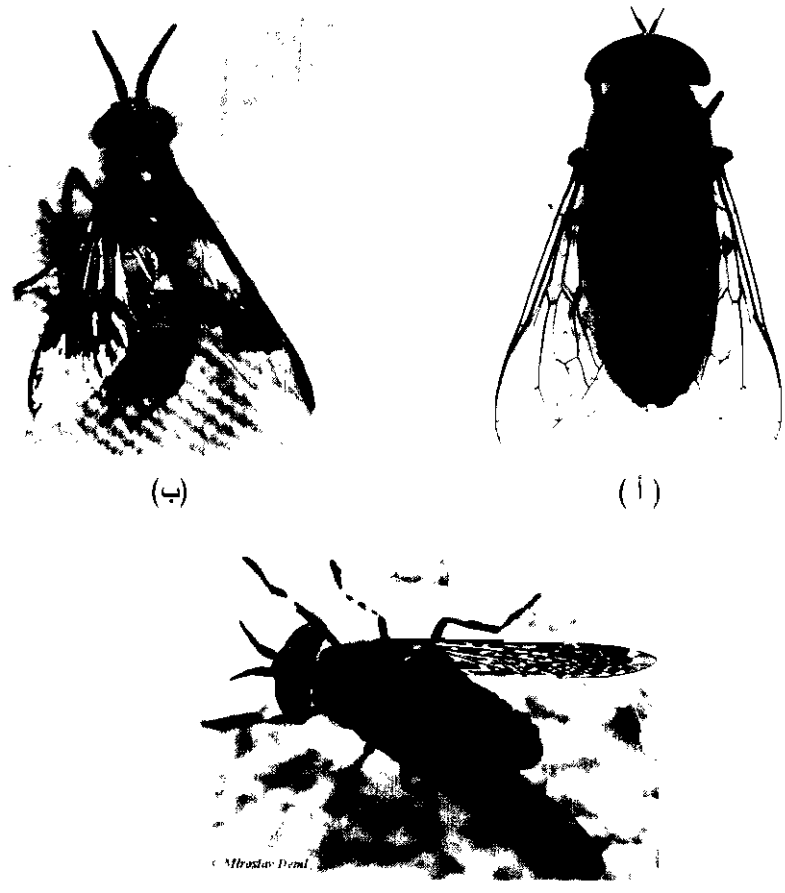
دورة الحياة

تتغذى الإناث والذكور على الإفرازات السكرية الطبيعية، إلا أن الإناث تتغذى على العديد من دم الفقاريات (من ضمنها الإنسان) خاصةً الخيول والماشية والغزلان. تضع الأنثى البيض (١٠٠ - ١٠٠٠ بيضة) على الجانب السفلي للأوراق والخضرة العشبية والصخور المجاورة للمناطق اليرقية والتي تكون بالدرجة الأولى مواقع طينية مائية أو نصف مائية. البيض أبيض قشدي غالباً (شكل ٩٢)، إلا أن بعض الأنواع تضع بيضاً رمادياً أو بنياً ضاربا للسواد أو حتى أبيضا برتقالياً. يفقس البيض بعد حوالي ١٤ - ١٥ يوماً اعتماداً على درجة الحرارة والنوع. بعد فقس البيض، تسقط اليرقات الصغيرة إلى أسفل على طبقة الطين التحتية أو الماء. لليرقة جسم أسطواني مدبب من الطرفين، وتتكون من ثلاث عقل صدرية وثمان عقل بطنية ورأس ينسحب داخل الصدر. تتميز اليرقات بسهولة حيث توجد حلقات مرتفعة تشبه الإطارات تحيط بعقل البطن (شكل ٩٣). بدءاً من العقلة البطنية الأولى وحتى العقلة البطنية السابعة، يوجد زوج جانبي وزوجان بطنيان من النتوءات تسمى الأقدام الكاذبة. تحمل العقلة البطنية الأخيرة ممصاً قصيراً في الناحية الظهرية يمكن أن ينسحب للداخل، بالإضافة إلى عضو يسمى عضو جرابر Graber's organ يتركب من ١٥ (أو أقل) جسماً كروياً أسود اللون يمكن رؤيته بسهولة بمساعدة عدسة يدوية. تعيش اليرقات في الطين والخضرة المتوطنة والدبال. يستمر الطور اليرقي طويلاً، في المناطق المعتدلة والاستوائية تقضي أنواع كثيرة من سنة أو سنتين كيرقات، وقد تصل إلى ثلاث سنوات. يبدو أن هناك من أربعة إلى تسعة أعمار يرقية.

تهاجر اليرقات الناضجة (١ - ٦ سم في الطول) قبل التعذير إلى المناطق الجافة عند الحد الخارجي للموطن اليرقي حيث تعذر وتندفن العذراء جزئياً في الطين. يندمج

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رأس العذراء مع الصدر ليكون منطقة الرأسصدري cephalothorax، وبه زوج من الثغور التنفسية الجانبية التي تشبه صيوان الأذن. يتكون بطن العذراء من ثمان عقل متمايزة عن بعضها البعض، السبع عقل الأولى مزودة بزوج من الثغور التنفسية الجانبية، بينما العقل من الثانية حتى السادسة ذات صف طوقي من الأشواك الصغيرة المتجهة للخلف. تزود العقلة البطنية الأخيرة بستة فصوص تحمل زوائد شوكية تعرف مجتمعة بالنجمة الذيلية (شكل ٩٤). تستغرق فترة الطور العذري حوالي ٥ - ٢٠ يوماً.



شكل ٩٠: أجناس ذباب التباتيدي ذو الأهمية الطبية والبيطرية.

(أ) Tabanus، (ب) Chrysops، (جـ) Haematopota.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(أ) (ب) (جـ)

شكل ٩١: قرون استشعار ذباب التبانيدي ذو الأهمية الطبية والبيطرية.

(أ) *Tabanus*، (ب) *Chrysops*، (جـ) *Haematopota*.

شكل ٩٢: بيض ذباب التبانيدي.

شكل ٩٣: يرقة ذباب التبانيدي.

شكل ٩٤: عذراء ذباب التبانيدي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

تأخذ الأنثى فقط وجبة الدم وتنشط بوجه خاص في ضوء الشمس الساطعة وتعتمد على البصر في تحديد موقع العائل. وبسبب أجزاء الفم الكبيرة والعريضة نوعاً ما والتي تشبه النصل (شكل ٢٧)، فإنها تكون قادرة على إحداث وخزات مؤلمة وعميقة، ويستمر الجرح في النزف بعد أن تكون الأنثى قد غادرت العائل. ونتيجة لذلك فكثيراً ما تُزعج الإناث عند تغذيتها، وبالتالي تأخذ وجبات دم صغيرة متعددة من نفس العائل قبل أن تكون الأنثى قد حصلت على وجبة دم كاملة. تزيد سلوكية التغذية المتقطعة هذه من احتمالية كونها ناقلات ميكانيكية للمرض. وبسبب تفضيلها للأجسام الداكنة، فهي تفضل أن توخز من خلال الملابس الملونة عند مهاجمتها للقوقازيين (ذوي البشرة البيضاء) عن المناطق المعرضة من الجلد الأبيض، وهي بذلك تشبه في سلوكها ذبابة تسي تسي.

إن تواجد الحشرات اليافعة في كلتا المنطقتين المعتدلة والاستوائية يكون موسميا. وتختفي اليرقات عادةً في المناطق المعتدلة عند نهاية الصيف ويخرج تجمع جديد في الربيع أو الصيف من العام التالي. في حين أنه قد لا يختفي الذباب من المناطق الاستوائية أو في الأشهر الجافة كليةً. يظهر الحد الأقصى لأعداد الذباب الواخز قرب بداية موسم الأمطار عادةً.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- إزعاج الوخز

قد يشكل ذباب التبانيدي أحياناً قلقاً لا يُحتمل بسبب وخزاته المؤلمة. يُظهر بعض الناس عدة أمراض مولدة للحساسية بسبب الكميات الكبيرة من اللعاب الذي يُضخ في الجروح لمنع تخثر الدم.

٢- النقل الميكانيكي للأمراض

إن ذباب التبانيدي عرضة لأن يكون أحياناً بوضوح ناقلاً ميكانيكياً وذلك بسبب ميل الإناث لأن تكون متغذيات متقطعة ولأنها تزعج غالباً خلال التغذية. علاوة على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ذلك، تحتجز الشفة اللحمية الكبيرة المعترضة بالقصبات الكاذبة كميات لا بأس بها من الدم (حوالي ١٠ نانوليتر)، وهي كمية كافية لذباب التبانيدي لكي يكون ناقلات ميكانيكية للعديد من الممرضات، وبالتالي يمكن أن تنتقل فيه بسهولة الممرضات إلى العوائل أثناء إعادة التغذية. أيضاً، إن هذا الدم المحتجز يكون محتبساً بين الشفتين، وبالتالي يكون محمياً من الجفاف، مما يعزز من فرصة مسببات الأمراض للعيش فيه لفترة لا بأس بها. على سبيل المثال، يمكن أن تعيش المثقبيات الإيفانسية *Trypanosoma evansi* في هذا الدم المحتجز بين الشفتين لنحو الساعة أو أكثر.

٢,١- البكتيريا

٢,١,١- الجمرة الخبيثة Anthrax

ذباب الـ *Tabanus* معروف بأنه ناقل ميكانيكي لداء الجمرة الخبيثة الذي يتسبب عن البكتيريا *Bacillus anthracis*. وهو مرض يصيب الخيول وتقريباً كل الحيوانات المستأنسة، ومن المحتمل أن العاشبات والقوارض تصبح هي الأخرى مصابة. كذلك يصبح الإنسان حساساً للإصابة بهذا المرض. تستغرق فترة الحضانة من ٣-٦ أيام منذ دخول مسبب المرض إلى الحيوان. ويتم الدخول إلى الجسم بطرق شتى مثل الإصابات متضمنة الوخزات الموضعية للحشرة، أو من خلال استنشاق الأبواغ أو براز الحشرات الجاف، أو تناول الغذاء مثل ما يحدث عند رعي الدواب في مراعي ملوثة، أو من خلال الشرب من برك وترع ملوثة. يختلف المرض في الحيوانات المصابة من تسمم دموي نزفي مداهم fulminating haemorrhagic septicaemia إلى حمى نزفية يصاحبها بثرات pustules. ويصبح الإنسان مصاباً عندما يأتي بتماس مع الحيوانات المصابة، حيث يحدث ما يعرف بالجمرة الخبيثة الجلدية cutaneous anthrax. يحدث تكشف للثآليل papules في موضع التلقيح inoculation، وتتحول إلى نفطة blister تتقيح فيما بعد إلى البثرة الخبيثة malignant pustule. بعد ذلك تصبح البثرة الخبيثة آفة متنخرة necrotic lesion غامقة المركز ومحاطة بوذمة oedema وجُسُوء (تصلب) induration وحلقة من الحويصلات vesicles. يعقب ذلك، في غياب العلاج الفعال، تسمم دموي شديد ومميت في الغالب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,٢- داء الأنابلازما Anaplasmosis

يتسبب داء الأنابلازما عن البكتيريا *Anaplasma marginale*، وهو مرض يصيب الأبقار ويوجد في المناطق المدارية وشبه المدارية؛ حيث يوجد في جنوب أفريقيا واستراليا وآسيا وأمريكا الجنوبية والاتحاد السوفيتي السابق والولايات المتحدة الأمريكية. ويسبب أنيميا حادة ويرقان jaundice وإجهاض في الأبقار اليافعة. والحيوانات الصغيرة السن تكون مقاومة نسبياً للإصابة، إلا أنه قد تتطور في الأبقار التي يزيد عمرها عن ثلاث سنوات حالة حادة جداً تؤدي إلى نفوق الحيوان خلال ٢٤ ساعة. الناقل هو ذباب التبانيدي من جنس *Tabanus*.

٢,١,٣- داء تولاري Tularemia

عُرف هذا المرض لأول مرة عام ١٩١٢ بمقاطعة تولاري Tulare، بكاليفورنيا، الولايات المتحدة، بواسطة فرانسيس Francis؛ وهو الذي أعطاه اسم داء تولاري. يوجد المرض في النصف الشمالي للكرة الأرضية، بين خطي عرض ٣٠° و ٧١°. ينقل ذباب الغزال من أنواع *Chrysops*، مثل *C. discalis*، *C. fulvaster*، *C. aestuans* في أمريكا الشمالية للإنسان داء تولاري والذي يتسبب عن البكتيريا العصوية *Francisella tularensis*. تعمل الأرانب في غرب الولايات المتحدة كمستودعات مهمة لمسبب المرض، ويوجد في الطبيعة بين العديد من الفقاريات، من بينها فأر المروج، والسناجب الأرضية، والقنادس، والقيوط، والأغنام، والسمان وطيور برية أخرى. ويصاب الإنسان عندما يمسك بحيوانات مصابة من خلال سجحات الجلد. في الشكل الحاد للمرض، تنمو قرحة أولية في مكان دخول مسبب المرض، وقد تحدث مضاعفات رئوية. وفي الأشخاص ذو التحسس المفرط hypersensitive، ينتج شكل من التسمم الدموي septicemia، ثم الموت بين ٤ – ١٤ يوم.

٢,٢- الأوليات الحيوانية

٢,٢,١- المثقبية الإيفانسية *Trypanosoma evansi*

ذباب *Tabanus* هو الناقل الرئيسي للمثقبية الإيفانسية *Trypanosoma evansi* المسببة لمرض السرة (العفن) surra. أنواع *Chrysops*، *Haematopota* تعمل كناقلات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ضعيفة. يصيب المرض الجمال، والخيول، والماشية؛ وله نتائج مميتة في الغالب، ولو أنه ليس من الأمراض التي تؤثر على الإنسان. وتشمل العوائل الأخرى أيضاً الفيلة، والكلاب، والقطط، والخنازير، والبغال، والقرود، واللاما، والأغنام، والماعز. ينتشر المرض بشكل كبير في أفريقيا شمال منطقة توزيع ذبابة تسي تسي، وفي جنوب آسيا متضمناً الفلبين وإندونيسيا، وفي أمريكا الوسطى والجنوبية، ولكنه لم يُسجل مطلقاً في منطقة المحيط الهادي. تعتمد الإصابة على حساسية العائل، وسلالة الطفيلي، وشدة المرض. وبعد فترة حضانة تمتد لعدة أيام، تغزو المثقبيات الدم، وتحدث سلسلة من الأزمات والانتكاسات التي تتوافق مع ارتفاع وانخفاض طفيلية الدم parasitaemia.

يسبب الطفيلي الضعف العام والوذمة oedema في منطقة الرقبة والخاصرة، ويسبب موت الحيوانات المصابة خلال بضعة أيام. يحدث تنكرز (نخر) necrosis في أنسجة الجلد وتنزف دماً بعد أسبوع من الإصابة وخاصة حول المنخرين والعينين وفتحة الإست. وتكون هذه الأعراض مصحوبة بارتفاع درجة حرارة الجسم مع تضخم الكبد والطحال والغدد الليمفاوية. أما في الجمال فيكون المرض مزمناً حيث يؤدي إلى الضعف العام والهزال مع ارتفاع في درجة حرارة الجسم وفقر دم ويرقان jaundice ووذمة تنتشر تحت الجلد. يكون المرض شديداً في الجمال في السودان ويعرف بالجفار gufar، وفترة الحضانة من ٥ – ٦٠ يوم، تحدث الوفاة في غضون أسبوعين إلى تسعة أشهر. إلا أن الأبقار تعتبر من مستودعات الطفيلي حيث تكون الإصابة خالية من الأعراض السريرية، باستثناء الحالات التي ينتشر فيها المرض على شكل وباء، حيث يؤدي ذلك إلى هلاك المئات من الأبقار خاصة الحوامل في حال وجود هبوط مناعي أو أمراض أخرى فيها مثل داء الفم والقدم وعند إدخال مجاميع جديدة من الأبقار إلى الأماكن الموبوءة.

في الكلاب والقطط، يكون مرض السرة غالباً حاداً ومميتاً. تستطيع الكلاب واللاحمات أن تكتسب الطفيلي بتغذيتها على لحم طازج لحيوانات مصابة. وتُظهر الكلاب إصابات في العين ووذمة حنجرية. وفي الغزلان والماشية والجاموس، تكون الإصابات غالباً مزمنة، مع عفن وأنيميا، ويحدث إجهاض في الجاموس.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الإمراضية Pathogenecity

سبب الإمراضية هو حدوث نزف شديد في الأنسجة المختلفة وفقدان الدم بكثرة مع كميات كبيرة من المواد الغذائية مما يؤدي إلى الهزال والضعف العام مع تكسر أعداد كبيرة من كريات الدم الحمراء. كما أن تجمع الكريات المتكسرة في البطانة الداخلية endothelium في الكبد والطحال والغدد الليمفاوية يؤدي إلى تضخمها مع حدوث الوذمة فيها بسبب ارتشاح السوائل إليها.

التشخيص Diagnosis

١- يتم التشخيص عن طريق الكشف عن الطفيلي في الدم بصورة رئيسية في الداء الحاد أو في السائل الليمفاوي في الداء المزمن وعمل مسحات منها وصبغها بالصبغات المختلفة. إن أخذ عينة دم من الأوعية العميقة سيزيد من فرص النتائج الموجبة.

٢- استخدام الاختبارات المصلية مثل اختبار تلازن لاتكس Latex agglutination test، واختبار تثبيت المتممة complement fixation test، واختبار المعايرة المناعية الإنزيمية enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)، واختبار التلازن الدموي غير المباشر indirect haemagglutination test، واختبار التألق المناعي غير المباشر indirect fluorescent test.

٣- هناك اختبار خاص في الهند يدعى باختبار كلوريد الزئبق والذي يتم بإضافة قطرة من مصل دم الحيوان المصاب إلى ١ سم^{3} من ١ : ٣٠,٠٠٠ من محلول كلوريد الزئبق في الماء المقطر. وبعد رج المزيج، فإن ظهور راسب أبيض يدل على أن الحيوان مصاب.

٤- يمكن عزل الطفيلي، وذلك بحقن الدم أو السائل الليمفاوي في الجرذان وخنازير غينيا، ثم الكشف عن الطفيلي في دم هذه الحيوانات.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

تداوى الخيول بعقار دايمينازين أسيتيوريت diminazine aceturate بجرعة قدرها ٣,٦ جم / كجم. لا توجد لقاحات للمرض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢,٢- المثقبية النشطة *Trypanosopma vivax*

ينقل ذباب التبانيدي المثقبية النشطة *Trypanosopma vivax* التي تصيب الماشية في أمريكا الوسطى، وأمريكا الجنوبية، وغرب الإنديز، وموريشيوس. وفي كل هذه المناطق تغيب ذبابة تسي تسي *Glossina*، حيث يكون ذباب التبانيدي هو الناقل الرئيسي.

٢,٢,٣- المثقبية النشطة الفينية *T. vivax viennei*

ينقل ذباب *Tabanus* المثقبية النشطة الفينية *T. vivax viennei* التي تصيب الماشية. ويعتقد أن هذه المثقبية قد أدخلت إلى جزر المارتينيك والدومينيك الكاريبية من غرب أفريقيا مع الماشية المستوردة في حوالي عام ١٨٣٠. وتصل نسبة الإصابة في الماشية في بعض مناطق أمريكا الجنوبية إلى معدلات عالية من ١٥ - ٥٤ %، وهي تسبب أعراضاً خفيفة فقط في الخيول ومدى من المجترات، والتي يفترض أنها تعمل كمستودعات للمثقبية؛ هذا وتقاوم الكلاب الضالة الاصابة. وجدير بالذكر أن هذه المثقبية لم تعد قادرة على التطور في ذبابة تسي تسي من جنس *Glossina*.

٢,٢,٤- المثقبية البروسية *Trypanosoma brucei*

يستطيع ذباب التبانيدي في بعض الحالات، ولفترة قصيرة جداً وعندما تكون العوائل الحساسة قريبة من العوائل المصابة، أن ينقل للإنسان ميكانيكيا المثقبيات البروسيه المسببه لمرض النوم الغامبي *T. brucei gambiense* ومرض النوم الروديسي *T. brucei rhodesiense*.

٢,٢,٥- المثقبية الكونغولية *Trypanosoma congolense*

هناك دليل على أن المثقبية الكونغولية *T. congolense* المسببة لمرض النغانا nagana للماشية، والتي تنمود دورياً cyclically في ذباب تسي تسي، يمكن لذباب التبانيدي أن ينقلها ميكانيكياً إما داخل أو خارج منطقة ذباب تسي تسي.

٢,٢,٦- داء البسنُويشا Besnoitiosis

ينقل ذباب التبانيدي الأوليات الحيوانية *Besnoitia besnoiti* التي تسبب داء البسنويشا في الأبقار. يعيش هذا الطفيلي إجباريا داخل الخلايا، ويسبب وفيات عالية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وإجهاض وعقم الذكور في الأبقار بالأقطار الأفريقية ودول حوض البحر المتوسط، مما ينتج عنه خسائر اقتصادية فادحة لمربي الأبقار. ترتبط المرحلة الحادة من المرض بالشكل التكاثري للممرض أو الأتروفة السريعة (التاكيزويت) tachyzoite. وتتميز تلك المرحلة بالأنين whimpry، والضعف العام، وانتفاخ العقد الليمفاوية السطحية في الأبقار المصابة. وخلال المرحلة المزمنة التالية، يتكون عدد ضخم من الأكياس بشكل أساسي في الأنسجة تحت الجلدية. وهذه العملية لا عكوسة، وتتميز المرحلة المزمنة بفرط تصلب الجلد hypersclerodermia، وفرط التقران hyperkeratosis، والصلع alopecia. وفي الثيران، يكون هناك ضمور، وتصلب، وتكرز أو نخر necrosis موضعي في الخصية؛ مسبباً تلفاً فيها، وبالتالي عقم الثيران.

٢,٣- الفيروسات

ينقل ذباب التبانيدي ميكانيكياً ثلاث فيروسات هي: فيروس فقر الدم الخيلي المعدي equine infectious anaemia (EIA)، وفيروس كوليرا الخنازير hog cholera virus (HCV)، وفيروس ابيضاض الدم (سرطان الدم) البقري bovine leukemia. كما أنه قد يلعب دوراً في نقل فيروس طاعون المواشي rinderpest.

٢,٣,١- فيروس فقر الدم (أنيميا) الخيلي المعدي Equine Infectious Anaemia (EIA)

يعرف أيضاً بحمى الخبول المستنقعية swamp horse fever. وهو مرض متوطن في الأمريكتين، وأجزاء من أوربا، والشرق الأوسط والأقصى، وروسيا، وجنوب أفريقيا. ويمكن أن ينتقل من خلال الدم، واللعاب، واللبن، وإفرازات الجسم، وأدوات الجراحة الملوثة، والحقن والإبر التي يعاد استخدامها مرة أخرى. تكون مستويات الفيروس عالية جداً في دم الخيول المصابة، وهذا يزيد من خطورة انتقال المرض. يعيش الفيروس حوالي ٤ ساعات في الخيول الحاملة للفيروس.

٢,٣,٢- فيروس كوليرا الخنازير Hog Cholera Virus (HCV)

يعرف أيضاً بحمى الخنازير الكلاسيكية classical swine fever (CSF). يتوطن المرض في آسيا، وأمريكا الوسطى والجنوبية، وأجزاء من أوربا، وأفريقيا. وهو معدي جداً، وغالباً مميت للخنازير في أوربا وأفريقيا وأمريكا الشمالية. ويتميز

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المرض بالحمى (٤١ -٤٢°م)، وفقدان الشهية، والإسهال، وتأثر العيون والقناة الهضمية، وصعوبة في التنفس، وطفح، والتهاب الفم والحلق. وتظهر على البطن مناطق نزفية أرجوانية، بالإضافة إلى أعراض عصبية مثل عدم التنسيق incoordination، ورجفات عضلية muscle tremors، واختلاجات (تشنجات) convulsions، وترنح الخنزير أثناء المشي، وفي النهاية لا يستطيع النهوض، ويتبع ذلك غيبوبة. الوفيات تكون عالية جداً، والحيوانات الناجية تبقى دائماً في دوار، ويكون المرض فيها مزمناً، وبالتالي يستطيعون نشر الفيروس. ينتقل الفيروس بالتماس مع الحيوانات المصابة، وبالغذاء وأدوات المياه الملوثة، وبالزبالة غير المطهوة. يمكن أن ينتقل المرض إلى الأفراد الذين يتعاملون مع الخنازير المصابة. يستطيع ذباب التبانيدي من الأنواع *Tabanus lineola*، *T. quinquevittatus* نقل الفيروس. يعالج المرض باستخدام اللقاحات، والسلالات الأفريقية من الفيروس ليس لها علاج واق وتسبب الموت العاجل.

٢,٣,٤- فيروس ابيضاض الدم (سرطان الدم) البقري Bovine Leukemia Virus

يسمى أحياناً بالغَرَن (الورم العضلي) الليمفاوي lymphosarcoma، أو الورم الليمفاوي الخبيث malignant lymphoma. يرتبط الفيروس في الأبقار المصابة بخلايا الدم البيضاء المسماة بالخلايا الليمفاوية lymphocytes. ينتقل الفيروس من بقرة إلى بقرة، أو من بقرة إلى عجل بواسطة الدم المحتوي على الفيروس في خلايا الدم البيضاء الليمفاوية. وقد وجد معملياً أن كمية صغيرة جداً من الدم يمكنها نقل الفيروس. تصاب الأبقار بالفيروس، إلا أن ٢ - ٥% فقط منها تطور في النهاية أوراماً للغدد الليمفاوية بعد فترة حضانة طويلة. والورم العضلي sarcoma الذي يتطور، هو من أكثر الأورام الشائعة الموجودة في المواشي.

وعند تعرض الأبقار للفيروس، لا تصاب كل الأبقار، والأبقار المصابة تبقى طيلة حياتها مصابة. وبالرغم من أن الأبقار تطور عيارات titers من الأجسام المضادة يمكن قياسها في عينات الدم، إلا أنه لا يمكن تثبيط الفيروس بواسطة الجهاز المناعي. وتكشف عيارات الأجسام المضادة بسهولة الأبقار المصابة، ولكنها لا تستطيع أن تنبئ أي من الأبقار تستطيع أن تطور أوراماً. يمكن للفيروس أن ينتقل بسهولة من خلال

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

اللبن من البقرة إلى العجل، واللبن الدموي يكون محملاً بشكل خاص بالفيروس. تحدث غالبية الإصابات (٩٠%) مبكراً في حياة العجول عندما ينتقل الفيروس في اللبن. وتولد بعض العجول مصابة، وآلية هذا في الإصابات الرحمية غير معروفة. يمكن حدوث الإصابة بانتقال الدم من بقرة إلى أخرى من خلال ممارسات العناية الروتينية، وهناك مخاطر من انتقال الفيروس من خلال إزالة القرون dehorning، والوشم، والاستعمال المتعدد لإبر الحيوانات، والجس المستقيمي rectal palpation.

التشخيص Diagnosis

يمكن تشخيص المرض بالجس التناسلي، حيث أن الورم يتطور في الأرحام. يمكن أحياناً جس العقد الليمفاوية الداخلية المتضخمة شرجيا. ودائما هناك اشتباه في وجود الفيروس في الأبقار الهرمة ذات العقد الليمفاوية الخارجية المتضخمة. ويؤكد اختبار الدم تشخيص الأبقار التي تبدو عليها علامات المرض، وهو اختبار حساس جداً في معرفة الأبقار الموجبة من الأبقار السالبة.

٢,٣,٥ – فيروس طاعون المواشي Rinderpest Virus

هو مرض حاد عالي الإصابة للمواشي والجاموس المستأنس وبعض أنواع الحيوانات البرية كالزراف والجاموس الوحشي، والشكل الكلاسيكي للمرض هو الأشد خطورة على المواشي ويسبب كوارث للقطعان. ينتقل الفيروس من خلال التماس المباشر أو غير المباشر للحيوانات المصابة. توجد كميات صغيرة من الفيروس في إفرازات الأنف والعين واللعاب واللبن والبول والبراز والمني لمدة ١–٢ يوم قبل بدء الحمى. وفي خلال الأسبوع الأول من الأعراض السريرية، توجد كميات كبيرة من الفيروس في هذه الإفرازات، وتصبح كل الأنسجة والدم مصابة. يمكن أن تصاب الخنازير إذا ما تناولت لحماً ملوثاً، وتستطيع الخنازير المصابة نقل الفيروس إلى المواشي. ويمكن أن يبقى الفيروس فعالاً لمدة أسبوع على الأقل في اللحم المحفوظ عند ٤ °م.

تتراوح فترة الحضانة النموذجية من ٤ –٥ أيام، ولكنها تعتمد على جرعة الفيروس وطريقة التعرض له وقدرته الإمراضية. على سبيل المثال، الأشكال الضعيفة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من المرض ذات فترة حضانة من ١-٢ أسبوع. يتميز الشكل الكلاسيكي (الحاد) للمرض في الماشية بالحمى، والاكتئاب، وفقدان الشهية، ونقص إنتاج اللبن، واحتقان الأغشية المخاطية، وإفرازات أنفية وعينية. وبعد ٢-٥ أيام ، يحدث تنكرز (نخر) necrosis في الخلايا الطلائية للشفاة واللسان واللثة والمخاطية الأنفية والسقف اللين soft plate والفرج vulva والمهبل. عادةً يبدأ الإسهال بعد أيام قليلة من بدء النخر، ويكون وفيراً ومائياً في البداية ومصحوباً بألم شديد في البطن وعطش، وتجهض الأبقار الحوامل، ويموت الحيوان نتيجةً للجفاف.

في المناطق المتوطنة، تطور المواشي مرضاً دون الحاد ضعيفاً (غير كلاسيكي)، حيث تظهر حمى ضعيفة قصيرة، مع احتقان ضعيف في الأغشية المخاطية، وتنشأ مساحات بؤرية من نخر شاحب في الأنسجة الطلائية للثة السفلى، ووجود القليل من الحلمات الخدية التآكلية في بعض الحيوانات، وهي إصابات انتقالية. معظم الحيوانات لا تصاب بالاكتئاب وتستمر في الرعي وتتصرف بشكل طبيعي، وقد تحدث إفرازات أنفية وعينية؛ ولكنها لا تكون مخاطية متقيحة.

تشمل الأعراض السريرية في الحيوانات البرية الحساسة: حمى، وإفرازات أنفية، والتهاب معدي تآكلي، والتهاب معوي، ثم الموت في النهاية. غير أن الاعراض تختلف باختلاف النوع. تتشابه الأعراض في الجاموس مع تلك التي في المواشي، ولكن يمكن رؤية اعتلال في الغدد الليمفاوية lymphoadenopathy والتهاب الملتحمة والقرنية keratinoconjunctivitis الذي يسبب العمى.

التشخيص

يمكن تشخيص المرض بتاكيد وجود المستضدات الفيروسية في العينات السريرية. ويمكن الكشف عن تلك المستضدات باختبار الإنتشار المناعي immunodiffusion في هلام الأجار agar gell (AGID)، أو اختبار الترحيل الكهربائي المناعي العكسي counterimmunoelectrophoresis، أو اختبار المعايرة المناعية الإنزيمية enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٣,٦- هل يستطيع ذباب التبانيدي نقل فيروس الإيدز(HIV)؟

وُجد أنه إذا ما بدأت ما بين ٣٨,٠٠٠ - ١٦٧,٠٠٠ ذبابة تبانيدي التغذية على مريض الإيدز ذو فيروسية دم viraemia قدرها ١-٢ خلية لمفاوية مصابة في كل ملليلتر من الدم، ثم تغذى هذا الذباب في الحال على شخص قابل للإصابة، فإن ذبابة واحدة فقط تتمكن من نقل الإصابة.

٣- النقل البيولوجي للأمراض

٣,١- الأوليات الحيوانية

٣,١,١- البوغيات الدموية

تنقل ذبابة التبانيدي *Chrysops callidus* البوغيات الدموية *Haemoproteus metchnikovi* التي تعيش في دم الطيور أساساً (خاصةً البط)، والزواحف (خاصةً السلاحف). تتركز المتقسمات schizonts في الرئتين بالنسبة للبط، وفي الطحال بالنسبة للسلاحف. وكان هذا أول تسجيل لذبابة تبانيدي تعمل كناقل لنوع من البوغيات الدموية.

٣,١,٢- المثقبيات

تنتقل المثقبية الكبيرة الثايليرية *Trypanosoma theileri* في أوربا بواسطة ذباب التبانيدي *Haematopota pulvialis*، *Tabanus glaucopis*، وفي جاوا بواسطة ذبابة *T. striatus*. توجدهذه المثقبية في كل القارات، ما عدا القارة القطبية الجنوبية، وينتج عنها إصابة حميدة ذات كثافة منخفضة في الماشية، إلا أنها عندما ترتبط بمرض آخر، مثل فيروس طاعون الماشية فإنها تكون ممرضة؛ بالإضافة إلى أنها تحت ظروف معينة قد تؤدي إلى الإجهاض. تستخدم هذه المثقبية ذباب التبانيدي كعائل وسيط وتتكاثر بطريقة التكاثر الدوري cyclopropagative، حيث تتكاثر الأشكال مثقبية السوط trypomastigotes وتتحول إلى أشكال فوقية السوط epimastigotes خلال ٢٤ ساعة من ابتلاعها. وبعد اليوم الخامس، تظهر المثقبيات في المعي الأوسط فقط، وبعد اليوم السادس تظهر الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط metacyclic trypomastigotes، وهي الأطوار المعدية للماشية.

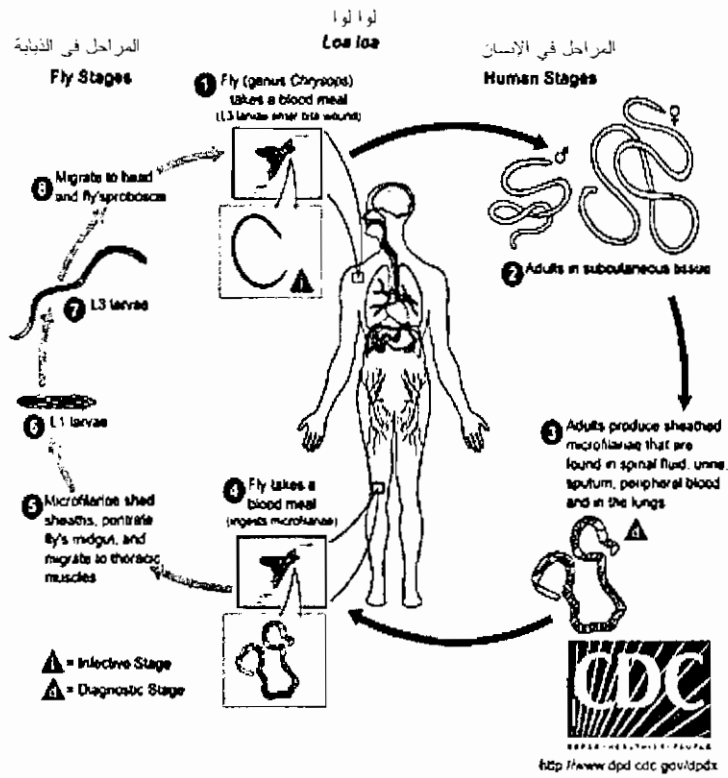
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣,٢- داء الفيلاريا Filariasis

٣,٢,١- داء لوا لوا Loiasis

ينقل ذباب التبانيد للإنسان داء لوا لوا (داء الكالابار calabar أو داء التورمات العابرة fugitive swellings) وهو المرض الوحيد المهم الذي ينقله ذباب التبانيدي للإنسان. يوجد هذا المرض بالدرجة الأولى في الغابات الاستوائية المطيرة بغرب ووسط أفريقيا ويمتد من خط عرض ١٠°شمالاً إلى ١٠°جنوباً، ومن خط طول صفر إلى ٣٠° شرقاً، ممتداً من نيجيريا إلى جنوب السودان وجنوباً إلى زائير وشمال غرب أنجولا. يتسبب داء لوا لوا عن الديدان الفيلارية الدقيقة الخراطينية *Loa loa* التي تمر بدورة تطورية في الذباب. توجد الفيلاريا الدقيقة الدورية النهارية في الدم المحيطي للإنسان وتُبتلع بواسطة الذباب وخاصة *Chrysops silaceae*، *C. dimidiatus* مع وجبة الدم. تبقى الفيلاريا الدقيقة حية أثناء عملية الهضم وتقوم بطرح الغمد وتخترق جدار المعي وتهاجر إلى العضلات الصدرية حيث تتطور إلى أشكال سجقية أقصر وأغلظ تنسلخ مرتين لتعطي الطور اليرقي الثالث النشط (L3) وهو الطور المعدي، وتصل أبعاده (الطول × العرض) إلى حوالي ٢٣٠ - ٣٠٠ × ٦ - ٨ ميكرون. وبعد حوالي ١٠ - ١٢ يوم يكون هذا الطور المعدي قادراً على الانتقال إلى أسفل الخرطوم. يكون تطور معظم الفيلاريا الدقيقة كبيراً في الجسم الدهني للبطن، وقليلاً في الجسم الدهني للصدر والرأس، ويكون الطفيلي في أطواره الأولى داخل الخلايا، لكنه يصبح حراً في الأطوار اللاحقة. تتحرك الأطوار المعدية إلى الرأس حيث تتراكم في الفراغ الدموي تحت التجويف الفمي subcibarial haemocoelic space، وتهرب بعد ذلك أثناء تغذية الذبابة لتمزق الغشاء الشفوي - البلعومي الرقيق وتدخل إلى الجلد حيث تتطور أخيراً إلى ديدان يافعة تعيش في الأنسجة تحت الجلدية للإنسان. تصل أبعاد الدودة اليافعة الأنثوية ٥٠ - ٧٠ × ٠,٥ ملم، والذكرية ٣٠ - ٣٥ × ٠,٣ ملم (شكل ٩٥).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



١- يأخذ الذباب من جنس *Chrysops* وجبة دم. تدخل اليرقات L3 من خلال الوخزات التي بالجرح.
٢- اليافعات في الأنسجة تحت الجلدية.
٣- تنتج اليافعات فيلاريا دقيقة مغمدة توجد في السائل الشوكي، والبول، والبصاق، والدم المحيطي، والرئة.
٤- يأخذ الذباب وجبة دم (يبتلع الفيلاريا الدقيقة) .
٥- تطرح الفيلاريا الدقيقة الغمد، وتخترق المعي الأوسط للذبابة، وتهاجر إلى العضلات الصدرية.
٦ - اليرقات L1.
٧- اليرقات L3.
٨- تهاجر اليرقات L3 الى رأس وخرطوم الذبابة .
i= الطور المعدي.
d= الطور التشخيصي.

شكل ٩٥: دورة حياة الفيلاريا *Loa loa*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تغيب الفيلاريا الدقيقة تقريباً من الدورة الدموية للإنسان ليلاً، إلا أنها تظهر خلال النهار خاصةً في الصباح، ولذا يسهل التقاطها من قبل ذباب التبانيد من النوعين *C. dimidiate* & *Chrysops silaceae*. تتبع دورة العض لهذين النوعين من الذباب للقرود الغابية منوالاً ثنائياً bimodal، حيث توجد ذروتين للعض إحداهما في الصباح والأخرى بعد الظهر. يبدو أن ذبابة *C. distrinctipennis* هي الناقلة في شمال أفريقيا. يحتمل أن يصاب الإنسان بطفيليات *Loa loa* التي أصلها من القرود، إلا أنه لم يثبت ذلك للآن.

توجد الديدان اليافعة الفيلارية في أجزاء عديدة من الجسم، مثل الصفَن scrotum، القضيب penis، الثدي، جفن العين، الردهة chamber الأمامية للعين (شكل ٩٦)، اللسان، أصابع اليد، الظهر. ويمكن استئصالها بسهولة عندما ترتحل عبر الحاجز الأنفي أو الملتحمة.

شكل ٩٦: مظهر لإصابة العين بالديدان الفيلارية *Loa loa*.

الأعراض والإمراضية Symptoms and Pathogenecity

يتميز المرض بظهور انتفاخات مؤقتة ومتكررة تحت الجلد وتتركز غالباً في منطقة الرسغين والذراعين. هذه التورمات العابرة هي عبارة عن استجابة للمادة المستضدية التي تطلقها الديدان المهاجرة. تعيش الديدان هائمة على وجهها خلال النسيج الضام المفكك loose connective tissues ويمكن مشاهدتها أحياناً متحركة تحت الجلد مسببةً رد فعل محلي طفيف جداً، إلا أن أكثر حالات حركتها إزعاجاً تحدث

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عندما تتحرك عبر العين تحت الملتحمة عند سرعة ١ سم / الدقيقة. لا يحدث تلف دائم للعين والتي تصبح وذمية oedematus. وكما هو الحال في الإصابات الفيلارية الأخرى، تكون هناك كثرة واضحة في كريات الدم البيضاء المحبة للاصطباع بالأصباغ الحامضية acidophils، حيث تصبح ممثلة لحوالي ٧٠ % من تعداد كريات الدم البيضاء في بعض الأحيان.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يعد داء لوا لوا مرضاً حميداً حيث يمكن مداواته بإعطاء العقار القاتل للفيلاريا الدقيقة وهو ثاني إيثيل الكاربامازاين diethylcarbamazine. يجب الحذر عند معالجة المرضى ذوي الفيلاريا الدقيقة العالية في الدم حيث يمكن أن يسبب استخدام هذا العقار التهاب الدماغ والسحايا meningoencephalitis، وهي حالة خطيرة تؤدي إلى الموت. يعد استخدام جرعة واحدة من عقار الإفرمكتين ivermectin تكرر بعد شهر فعالاً ضد المرض.

٣,٢,٢- داء الدايروفيلاريا Dirofilariasis

ينقل ذباب التبانيدي *Dasybasis hebes* الدودة الفيلارية الأسترالية *Dirofilaria roemeri* التي تصيب الحيوانات الجرابية ضخمة القدمين macropoidal marsupials.

٣,٢,٣- داء الإليوفورا Elaeophorosis

ينقل ذباب التبانيدي دودة الضأن الشريانية الفيلارية *Elaeophora schneideri*، التي توجد في أمريكا الشمالية في الضأن الذي يرعى على ارتفاعات عالية (١٨٠٠ م) في أشهر الصيف، وتشيع بين الضأن عمر ٤-٦ سنوات. يُظهر الضأن المصاب التهاباً جلدياً حاداً في الرأس والأقدام. وهذه الدودة طفيلي حميد على الأيل البغل mule deer (*Odocoileus hemionus*)، وتسبب مرضاً سريرياً في عوائل غير عادية مثل حيوان الإلكة elk (*Cervus canadensis*)، وحيوان الموظ moose (*Alces alces*). وتسبب انسداداً في الشرايين التي تمد الدماغ brain، والعين، والأذن، وأجزاء أخرى من الرأس. ينتج عن الإصابة في حيوان الإلكة تلف الجهاز العصبي المركزي، والعمى، ونخر في منطقة الأنف والفم، وسقوط الأذن، وتشوه القرون. إن إعادة الإصابة في الحيوانات الناجية من المرض تكون مميتة، بالرغم من أن الاستشفاء

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يكون عادةً تلقائياً في الهجمة الأولية، وربما يتوافق هذا مع موت الطفيلي. لا تظهر أعراض على الآيل الأمريكي، ومن المحتمل أن يدل هذا على علاقة تطورية طبيعية بين العائل والطفيلي. يمكن أن ينتج عن التأق (فرط التحسس) anaphylaxis التهاباً جلدياً حاداً في رأس الضأن الأليف (*Ovis aries*) والضأن البربري barbry sheep (*Ammotragus larvia*). الناقلات هي ذبابة *Tabanus*، *Hybomitra*. تهرب الفيلاريا الدقيقة المبتلعة من المعي الأوسط للذبابة إلى التجويف الدموي وتدخل الجسم الدهني لمرحلة التطور الأولية. تترك اليرقات الأكبر عمراً الجسم الدهني وتتطور في البطن إلى يرقات معدية (٤,٥ ملم × ٥٠ ميكروناً) قبل أن تتحرك إلى منطقة الرأس وأجزاء الفم التي تهرب منها عندما تتغذى الذبابة.

٣,٣- أمراض بكتيرية ممكنة

تحت الظروف المعملية، يستطيع ذباب التبانيدي نقل أنواع من البكتيريا مثل *Pasteurella multocida* المسببة لداء الجاموس في آسيا وأفريقيا، وأنواع البروسيللا *Brucella* spp. الثلاثة المسببة لداء البروسيللات Brucellosis وهي: بروسيللا الإجهاض *B. abortus*، بروسيللا الماعز *B. melitensis*، بروسيللا الخنازير *B. suis*. تسبب البروسيللات حمى متموجة undulant fever. وقد اشتقت الحمى هذه اسمها من النوبات الراجعة recurrent bouts والتي هي من أبرز ملامحها، وتؤدي غالباً إلى تعب وتعرق وفتور وصداع وفقدان الشهية وأوجاع في المفاصل. أيضاً يمكن لذباب التبانيدي أن ينقل البكتيريا *Listeria monocytogenes* المسببة لداء الليستيريا listeriosis في الإنسان والحيوان. ويؤدي داء الليستيريا في الإنسان إلى التهاب السحايا meningitis أو إلى آلام شديدة من تسمم دموي عمومي خلال الأسابيع الأولى من الحياة، وفي اليافعين أحياناً. وقد قيل أنه يؤدي إلى الإجهاض أو إلى ولادة ميتة (الملاص still-birth) أو إلى إصابات وليدية neonatal infections. يمكن كذلك لذباب التبانيدي أن ينقل البكتيريا *Erysipelothrix rhusiopathiae* المسببة لداء حمرة الخنازير swine erysipelas. في هذ الداء تدخل البكتيريا من خلال تشققات abrasions الجلد في الأصابع عادةً وتؤدي إلى تورم أرجواني موضعي مؤلم تزداد مساحته باتساع محيطه، إلا أنه يميل للشفاء مركزياً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

هناك إجراءات مكافحة عملية قليلة جداً من الناحية النظرية. فتصريف المياه يساعد في تجفيف المناطق الطينية وهذا يقلل من التوالد في هذه المناطق. ولكن يصعب تحديد أماكن التوالد نظراً لانتشارها وحجمها الكبير، وعلى هذا يستحيل استعمال المبيدات الحشرية في المكافحة. علاوة على ذلك فالعديد من الأنواع تعيش تحت سطح الأرض، ولذا تكون الحاجة إلى جرعات عالية من المبيدات الحشرية لتنفذ خلال سطح التربة والخضرة لكي تصل إلى اليرقات. وتماثل هذه المشاكل إلى حد بعيد تلك المشاكل الموجودة في حالة مكافحة الهاموش الواخز. وضحت تجارب قليلة في بريطانيا وأمريكا أن استخدام المصايد الداكنة اللون اللاصقة والمزودة بطعوم سامة مضافاً إليها الثلج الجاف dry ice (ثاني أكسيد الكربون المتجمد) كمادة جاذبة تخفض من العشائر المحلية لذباب التبانيدي. يمكن الحصول على الوقاية من الوخزات المزعجة باستعمال مواد طاردة مثل مركب ثاني ميثيل الفثاليت dimethyl phthalate وثاني إيثيل التولوامايد diethyl toluamide.

١,٦- فصيلة جلوسينيدي Glossinidae (ذباب تسي تسي)

الأنواع

هناك ٣٠ نوعاً وتحت نوع من ذباب تسي تسي tse tse، وتنتمي جميعها إلى جنس *Glossina*. وأكثر ناقلات الأمراض للإنسان هي: *Glossina tachinoides*، *G. fuscipes*، *G. pallidipes*، *G. palpalis*، *G. morsitans*، *G. swynnertoni*. تنقسم أنواع الـ *Glossina* إلى ثلاث زمر هي: زمرة مورسيتانس morsitans، زمرة بالباليس palpalis، زمرة فسكا fusca. وتختلف أنواع الزمر هذه في تركيب الأعضاء التناسلية الخارجية genetalia للذكر.

زمرة مورسيتانس morsitans: توجد في شرق أفريقيا في معظم مناطق السافانا. ومن أشهر ناقلات الأمراض بتلك المجموعة *G. morsitans*، *G. pallidipes*، *G. swynnertoni*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

زمرة بالبـــاليس palpalis: توجد في غرب أفريقيا وبشكل أساسي في المناطق الرطبة جداً، مستنقعات المنجروف، الغابات المطيـرة، شـواطئ البحيـرات، رواق الغابات على طول الأنهار. ومن أشهر الأنواع *G. palpalis*، *G. fuscipes*، *G. tachinoides*.

زمرة فسكا fusca: يوجد النوع *G. brevipalpis* بشكل واسع خلال الأجزاء الـشرقية من أفريقيا من إثيوبيا والصومال في الشمال إلى موزمبيق وجنوب أفريقيا في الجنوب. يوجد حزام كبير غربي بحيرة تنجانيقا، وزائير. يتـوزع النـوع *G. longipennis* جنوب شرق السودان، الحدود الجنوبية لإثيوبيا، الصومال، كينيا، الربع الشمالي الشرقي لتنزانيا. تتوزع بقية الأنواع بالغابات الكثيفة بأفريقيا.

التوزيع

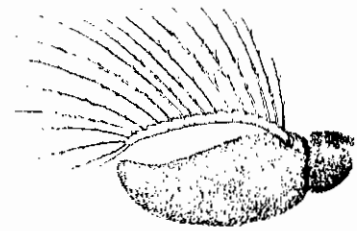
يقتصر وجود أنواع الـ *Glossina* على أفريقيا الاستوائية بين خطي عرض ١٥° شمالاً و٢٠° جنوباً على وجه التقريب، ولكنها تمتد حوالي ٣٠°جنوبـاً علـى طـول المنطقة الساحلية الشرقية لأفريقيا. توجد بعض الأنواع مثل *G. morsitans* عبر أفريقيا الغربية إلى أفريقيا الوسطى والشرقية، بينما تكون الأنواع الأخرى محددة أكثـر فـي توزيعها. فمثلاً يوجد النوع *G. palpalis* في أفريقيا الغربية فقط، ويوجد النـوع *G. tachinoides* في أفريقيا الغربية وإثيوبيا فقط، ويوجد النوعان *G. swynnertoni* و *G. pallidipes* في أفريقيا الشرقية فقط.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

اليافعات قوية البنية واللون ضارب للاصفرار أو بنيّ مسود وهو أكبر نوعاً مـا من الذباب المنزلي، حيث يصل طولها من ٦-١٥ ملم. يتميز ذباب تسي تسي بسهولة عن جميع الذباب الواخز وغير الواخز المماثل لحجمه بالتركيب الخرطومي الـصلب الممتد للأمام، وبتعريق الجناح المميز، حيث يوجد بين العرقين الرابع والخامس خلية مقفولة تبدو بقليل من التخيل وكأنها بلطة أو ساطور مقلوب، وبناءً على ذلك تـسمى بالخلية الساطورية hatchel cell (شكل ١٣). وتفيد هذه الصفة وحدها في تمييز الذبابة بأنها تسي تسي. فضلاً عن ذلك، يختلف ذباب تسي تسي أيضاً عـن معظـم الـذباب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الواخز في أن أجنحة الذبابة تستقر عند الراحة فوق البطن كنصلي مقص مغلق. كما في ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*، فإن الأريستا ذات شعيرات على السطح العلوي فقط، ولكنها تختلف عن *Stomoxys* في أن هذه الشعيرات متفرعة وتعطي الأريستا مظهراً ريشياً مضاعفاً (شكل ٩٧). يوجد في ذباب المسيدي Muscidae أربع عقل بطنية مرئية فقط من الناحية الظهرية، إلا أنه يوجد ست عقل في ذباب تسي تسي. قد تكون هذه العقل ذات أشرطة مستعرضة وشريط وسطي ذو لون بني فاتح أو ضارب للاصفرار أو بنية داكنة أو مسودة بشكل متناسق (شكل ٩٨).



شكل ٩٧: قرن استشعار ذبابة تسي تسي.

(ب) (أ)

شكل ٩٨: ذبابة تسي نسي. (أ) *Glossina pallidipes*، (ب) *G. morsitans*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تركيب القناة الهضمية والغدد اللعابية

إن المعلومات عن الشكل الظاهري للقناة الهضمية والغدد اللعابية المرتبطة بها أساسية لفهم دورة حياة المثقبيات داخل ذبابة تسي تسي. تتكون القناة الهضمية من البلعوم الذي يؤدي إلى المرئ وهو عبارة عن قناة نحيلة تؤدي إلى الردبة المريئية والمسماة عادةً بالحوصلة. توجد القانصة مباشرة خلف المرئ، وهي تشبه البصيلة. تحدد النهايات البعيدة للقانصة نهاية المعي الأمامي وبداية المعي الأوسط والذي يكون طويلاً وملتفاً. تفرز الخلايا الطلائية في الجزء الأمامي من القانصة الغشاء حول الغذائي peritrophic membrane، والذي يلعب دوراً هاماً في التطور الدوري لمثقبيات مرض النوم الأفريقي في ذبابة تسي تسي. ويكون هذا الغشاء عند بداية تكوينه من القانصة عبارة عن تركيباً سائلاً تقريباً رقيقاً جداً وناعماً ويتصلب بعد مروره إلى الخلف في المعي ليكون كماً sleeve رقيقاً ولكنه صلباً نسبياً بما يشبه السجق، ويُبطن هذا الغشاء الأنبوبي الشكل الطول الكلي للمعي الأوسط. تفصل أنابيب ملبيجي الأربع المعي الأوسط عن المعي الخلفي والذي ينتهي بمستقيم صغير متسع يفتح إلى الخارج من خلال الشرج. تتكون الغدد اللعابية من زوج من القنوات النحيلة الطويلة جداً والملتفة كثيراً وتمتد للخلف إلى نهاية البطن تقريباً. وتتحد القناتان من الأمام لتكونا القناة اللعابية المشتركة والتي تمر أسفل امتداد تحت البلعوم (شكل ٩٩).

دورة الحياة وتركيب الجهاز التناسلي الأنثوي

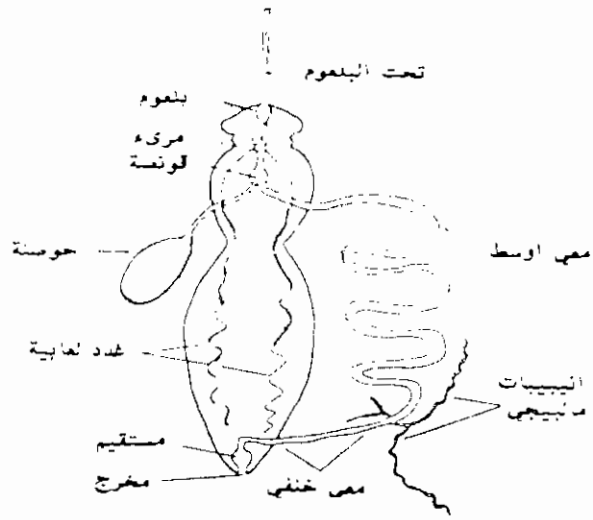
توخز كل من ذكور وإناث ذباب تسي تسي الإنسان ومجموعة كبيرة من الثدييات المستأنسة والبرية، وكذلك الزواحف والطيور. يأخذ الذباب وجبات الدم كل يومين إلى ثلاثة تقريباً اعتماداً على درجة الحرارة، وقد تصل إلى عشرة أيام خلال الأيام الباردة. وتقتصر التغذية على ساعات النهار ويلعب البصر دوراً هاماً في تحديد العائل. تضع الأنثى يرقة واحدة في كل مرة (ولودة viviparous). بعد أن يكون قد تم تلقيح الأنثى من الذكر وبعد أخذها لوجبة الدم، تكمل بيضة مفردة نضجها في أحد المبيضين بالتبادل، بدءاً بالمبيض الأيمن، وتمر أسفل قناة البيض المشتركة إلى الرحم حيث تُخصب بالحيوانات المنوية المنطلقة من القابلة المنوية (الصفرية) spermatheca. تفقس البيضة داخل الرحم بعد ٣- ٤ أيام، وتمر قشرة البيضة الفارغة خلال المهبل (الفتحة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

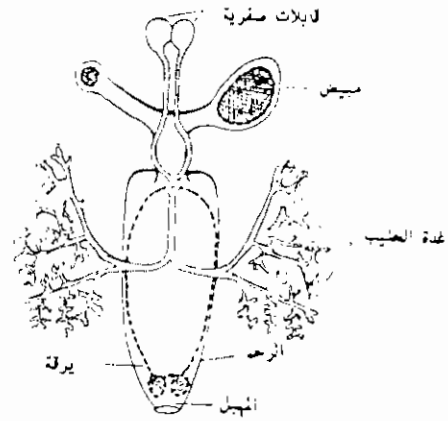
التناسلية). يُزود الرحم الذي يكون قابلاً للاتساع الكبير بزوج من الغدد المساعدة والمسماة بغدد الحليب (غدد اللبن). تسيل السوائل الغذائية الدهنية من هذه الغدد خلال قناة صغيرة لتدخل الرحم عند نهايته الأمامية (شكل ١٠٠).

توجد اليرقة في الرحم بحيث يكون الفم قرب الفتحة المشتركة لغدد الحليب التي تغذي اليرقة بما تحتاجه من أجل النمو والتطور. يجب أن تأخذ الأنثى وجبات دم منتظمة للإمداد المستمر والكاف من السوائل المغذية التي تخرج من غدد الحليب. وإذا كانت الذبابة غير قادرة على التغذية فقد تفشل اليرقة في إكمال تطورها وتُجهض. تمر اليرقة خلال ثلاثة أعمار يرقية داخل الأنثى ويمر جليد الانسلاخ الذي تم التخلص منه إلى الخارج خلال الفتحة التناسلية. يكتمل النمو اليرقي بعد حوالي ٤ – ٥ أيام ويكون طول العمر اليرقي الأخير حوالي ٨ –٩ ملم. اليرقة بيضاء قشدية اللون وتتركب من ١٢ عقلة واضحة ويحمل العمر اليرقي الأخير زوجاً من النتوءات البارزة الداكنة التي تسمى بالفصوص متعددة الثغور polypneustic lobes (شكل ١٠١ أ). أثناء الحمل يكبر البطن وينبسط ولذلك يمكن تمييز الأنثى الحامل بسهولة. علاوة على ذلك، يمكن رؤية الفصوص المتعددة الثغور السوداء بسهولة من بطن الأنثى الحامل. تُخرج يرقات العمر الأخير الناضجة نهايتها الخلفية أولا من الفتحة التناسلية، وعليه يمكن تسمية الولادة بالحالة المقعدة breech case. تختار الأنثى الأماكن المظلمة دائماً لوضع اليرقات. بعد وضع اليرقات مباشرة، تبدأ اليرقة بدفن نفسها تحت ٢– ٥ سم في التربة الهشة المفككة أو الرمل أو الدبال. وبعد حوالي ١٥ دقيقة، ينكمش جلد العمر اليرقي الأخير ويتصلب ليكون غلاف العذراء puparium وهو برميلي الشكل ويكون لونه بنياً مائلاً للاحمرار أو بنياً داكن اللون، ويصل طوله إلى ٥–٨ ملم (شكل ١٠١ ب). فترة الطور العذري طويلة نسبياً وتمتد إلى أكثر من أربعة إلى خمسة أسابيع اعتماداً على درجات الحرارة. بعد اكتمال النمو العذري، تخرج الحشرة اليافعة وتشق طريقها عنوة إلى سطح الأرض وتطير بعد حوالي ١٥ – ٢٠ دقيقة. في أثناء تطور اليرقة داخل الأنثى، تتغذى ذبابة تسي تسي عدة مرات كل يومين أو ثلاثة تقريباً. توضع اليرقة الأولى بعد حوالي ١٦–٢٠ يوماً من خروج الأنثى من غلاف العذراء. وعليه، إذا كان الغذاء وفيراً توضع يرقة كل ٩–١٢ يوماً تقريباً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٩٩: القناة الهضمية والغدد اللعابية لذبابة تسي تسي.



شكل ١٠٠: الجهاز التناسلي لذبابة تسي تسي مبيناً يرقة تامة النضج.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(أ)

(ب)

شكل ١٠١: (أ) يرقة ذبابة تسي تسي مبينةً الفصوص متعددة الثغور التنفسية. إلى اليمين منظر ظهري وإلى اليسار منظر جانبي. (ب) العذارى، مبينة مراحل التطور من خلال تغير اللون إلى البني الداكن.

سلوك الحشرة اليافعة

إن معرفة النواحي السلوكية لذباب تسي تسي يكون ضرورياً لتفهم وسائل مكافحته والدور الذي يلعبه في نقل مرض النوم. تقتصر التغذية على الدم (الذكور والإناث) على ساعات النهار ويلعب البصر دوراً هاماً في تحديد العائل، وغالباً ما يفضل ذباب تسي تسي الأشياء المتحركة الداكنة. وعلى هذا، فهو يفضل الوخز من خلال الملابس الداكنة والجوارب والقفازات عن الوخز من خلال الجلد المكشوف، وخاصةً في ذوي البشرة البيضاء (الجنس القوقازي). يقضي الذباب الممتلئ بالدم وكذلك الذباب الجائع غير المغتذي والمنتظر للتغذية على العوائل المناسبة الليالي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وكثيراً من ساعات النهار مستريحاً في الظلام ومواقع الراحة الرطبة عادة. لا يُلاحظ الذباب مستقراً في أماكن ترتفع حرارتها عن ٣٦°م، وأماكن الراحة المفضلة له هي أغصان الأشجار. وفي المساء يفضل الراحة على الأسطح العلوية للأوراق. قد تكون المعرفة الدقيقة لأماكن الراحة الحقيقية مطلوبة لإجراءات المكافحة. على سبيل المثال، يُحدد الارتفاع الذي يستريح عنده الذباب على الأشجار الارتفاع الذي يجب أن يصل إليه رش الأشجار بالمبيدات الحشرية لقتل الحشرات اليافعة المستريحة. وتستريح معظم الأنواع على ارتفاعات تحت أربعة أمتار. وفي نيجيريا يستريح ٥٠ % من ذباب تسي تسي بين مستوى الأرض وثلاثون سنتيمتر. من المحتمل أن أي نوع من ذباب تسي تسي يمكنه نقل داء المثقبيات trypanosomiasis الأفريقي إلى الإنسان. وعملياً فإن أنواع قليلة نسبياً من ذباب تسي تسي هي ناقلات طبيعية لأن أنواع كثيرة نادراً ما تتغذى على الإنسان. إن سلوك الحشرة اليافعة من ذباب تسي تسي ودرجة تماسها مع العوائل المستودعية للمثقبيات هي التي تثبت ما إذا كانت الذبابة ناقلة للمرض أم لا.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- مرض النوم الأفريقي (داء المثقبيات البروسية)

تنقل ذبابة تسي تسي مرض النوم الأفريقي الذي يتسبب عن المثقبية البروسية *Trypanosoma brucei*. هناك نوعان من المثقبيات يسببان مرض النوم الأفريقي للإنسان وهما: المثقبية البروسية الغامبية *Trypanosoma brucei gambiense* التي تسبب مرض النوم الغامبي، والمثقبية البروسية الروديسية *T. b. rhodesiense* التي تسبب مرض النوم الروديسي.

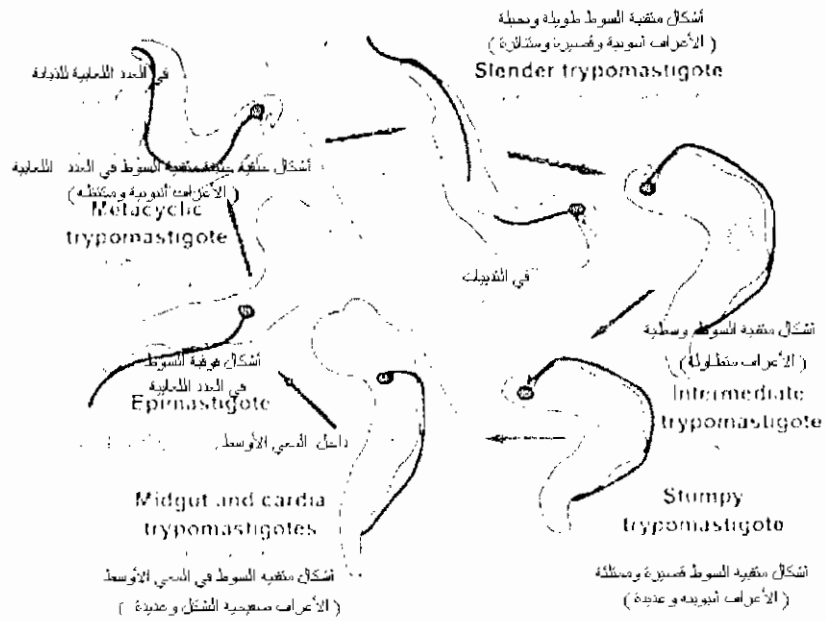
إن دورة تطور *T. b. gambiense*، *T. b. rhodesiense* في ذبابة تسي تسي تكون متماثلة وهي كما يلي: بعد أن تحقن ذبابة تسي تسي *Glossina* الطور المعدي (الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط metacyclic trypomastigotes) داخل العائل الفقاري، فإنها تنتقل إلى سوائل الجسم المختلفة كالدم والليمف والسائل الشوكي حيث تتحول إلى أشكال مثقبية السوط طويلة نحيلة long slender (LS)، أبعادها ٢٠- ٤٠ × ١ ميكرون، وتتضاعف باطراد بالانشطار الثنائي الطولي. وفي مرحلة لاحقة، يكون هناك تحول إلى أشكال وسطية intermediate (I) والتي نادراً ما تشاهد في حالة

انقسام، ثم إلى أشكال قصيرة غليظة short stumpy (SS) غير منقسمة وأبعادها ١٥ - ٢٥ × ٣,٥ ميكرون وهي لاتحتوي على سوط طليق. تُمتص المثقبيات بواسطة ذكر أو أنثى ذبابة تسي تسي من وجبة دم مصابة مأخوذة من الإنسان في حالة *T. b. gambiense*، أو من المستودع الحيواني في حالة *T. b. rhodesiense*. تمر المثقبيات مع الدم المبتلع وتتميز الأشكال (SS) و (I) داخل المعي الأوسط إلى أشكال حلقية سليفة مثقبية السوط procyclic trypomastigotes والتي تتضاعف بشكل واسع بالانشطار الثنائي الطولي. تترك الأشكال الحلقية السليفة مثقبية السوط المعي الأوسط، حيث تتحرك للأمام حول نهاية الغشاء حول الغذائي المبطن للمعي الأوسط وتنتقل بينه وبين جدار المعي الأوسط خلف القانصة، حيث يكون الغشاء في هذه المنطقة ليناً وسائلاً تقريباً، وبذلك يسمح للطفيليات باختراقه والمرور إلى المرئ. ومن هنا تواصل الأشكال الحلقية السليفة مثقبية السوط رحلتها وتهاجر إلى أعلى القناة اللعابية في تحت البلعوم لتصل إلى زوج الغدد اللعابية حيث تنمو إلى الأشكال فوقية السوط epimastigote (الشعيرية crithidial)، والتي تتعلق بالخلايا الطلائية للغدد اللعابية بواسطة الأجسام شبه الرابطة hemidesmosomes. تتكاثر الأشكال فوقية السوط في الغدد اللعابية بالانشطار الثنائي الطولي لتعطي الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط metacyclic trypomastigotes، وهي الطور المعدي (شكل ١٠٢، ١٠٣). وتُحقن هذه الأشكال في العائل عند تغذية الذبابة في المرات القادمة، والفترة من الحصول على وجبة الدم وحتى ظهور الطور المعدي في الغدد اللعابية هو ما بين ١٨- ٣٤ يوماً. وُجد حديثاً أن طفيليات *T. b. rhodesiense* في ذبابة تسي تسي *G. morsitans* يمكنها أن تخترق خلايا المعي مباشرة وتمر عابرة إلى التجويف الدموي حيث تستطيع أن تنتقل منه مباشرة إلى الغدد اللعابية.

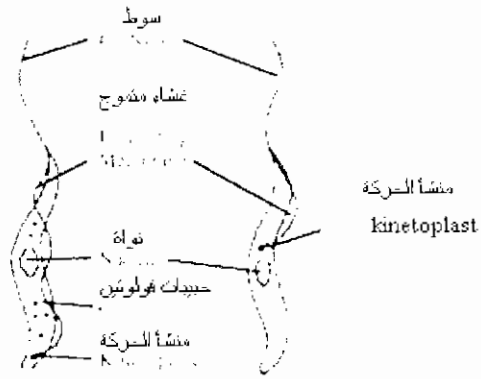
إن معدلات إصابة الغدد اللعابية في ذبابة تسي تسي منخفضة ودائماً أقل من ١% تقريباً، حتى في مناطق مرض النوم المتوطن. عند تعيين معدلات الإصابة في ذباب تسي تسي بالتشريح، يجب أن تهمل أي مثقبيات توجد في المعي أو الخرطوم، حيث يعزى تلك التي في الغدد اللعابية فقط إلى *T. brucei gambiense* أو *T. rhodesiense* *brucei*. أيضاً هناك تعقيد آخر، هو أن الطفيلي *T. b. gambiense* الذي يسبب مرض النوم الغامبي للإنسان يسبب أيضاً داء المثقبيات الحيواني الذي يصيب المواشي والمعروف بالنغانا nagana. هذا الطفيلي يمر بدورة تطورية مماثلة في ذبابة تسي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تسي، وبالتالي لا يعني وجود الطور المعدي في الغدد اللعابية بالـضرورة الإصـابة بالمثقبيات المعدية للإنسان.



شكل ١٠٢: دورة حياة المثقبيات البروسية *Trypanosoma brucei*.



شكل ١٠٣: التمييز بين الأشكال فوقية السوط والأشكال مثقبية السوط. الأشكال فوقية السوط ذات جسم متطاول أو ممشوق ويقع منشأ الحركة في الطرف الأمامي بالقرب من النواة مباشرة، والتي تتوسط الجسم، ويخرج منه السوط جانباً ليكون غشاءً متموجاً قصيراً. الأشكال مثقبية السوط مغزلية الشكل ويقع منشأ الحركة في النهاية الخلفية ويمتد منه السوط إلى الجزء الأمامي من الجسم وعلى حافة الغشاء المتموج، وتتوسط النواة الجسم أيضا.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١- مرض النوم الغامبي

هو مرض مزمن ولا يُحدث الموت غالباً إلا بعد عدة سنوات، ويعتقد أنه لا توجد مستودعات طبيعية أخرى ممرضة غير الإنسان، إلا أن الدراسات الحديثة تشير إلى أن الخنازير في أفريقيا تحوي أحياناً متقبيات شبيهة جداً بمتقبيات *Trypanosoma brucei gambiense*. أكثر الناقلات أهمية لهذا المرض هي *Glossina palpalis* & *G. tachinoides* في أفريقيا الغربية، *G. fuscipes* في أفريقيا الوسطى والشرقية. وتشيع هذه الناقلات بصورة خاصة في الأماكن المائية والمخاضات عبر الأنهار وعلى طول شواطئ البحيرات- أي في الأماكن التي تعود الناس على ارتيادها لجمع الماء أو للغسيل، ومن ثم تتمركز بؤر الانتقال.

الأعراض وفترة الحضانة

تنشأ الأعراض السريرية لمرض النوم الغامبي، بعد حوالي أسبوعين من وخزة الذبابة (فترة الحضانة)، على شكل عقيدات مؤلمة في مكان الوخزة وتدعى بالقرح chancres. ولكن الأعراض السريرية قد تتأخر لأشهر أو حتى لسنوات. في بعض الأفراد لا تكون هناك أعراض لداء المتقبيات، ومثل هؤلاء يعملون كعوائل حاملة carriers، والمدى الذي يمكن أن توجد عنده هذه الحالة غير معروف. خلال المرحلة الأولى من المرض، والتي قد تستمر لعدة أشهر، توجد المتقبيات خلالها في الدم، وتتميز بحمى متقطعة، وطفح ووذمات oedema، خاصة على الوجه والجذع، وإعياء. وفي المرحلة الثانية، أو مرحلة مرض النوم، توجد المتقبيات في السائل المخي والشوكي cerebrospinal fluid، وتكون مصحوبة بتضخم الغدد الليمفاوية العنقية الخلفية (في منطقة القفا)، وهي الحالة التي تعرف بعَرَض ونتربوتوم Winterbottom's sign (شكل ١٠٤). يشتد الإعياء، وتوجد رعشات في اللسان، ولعثمة في الكلام، وتظهر الأعراض العصبية والتي تكون إما متقطعة أو مستمرة، وتغير في السجايا، مع الخمول apathy، وصداع مستمر. يؤدي استمرار الإصابة إلى الشلل النصفي hemiplegia أو إلى شلل الأطراف السفلية paraplegia وعدم السيطرة عند الوقوف والمشي unsteady، ووَسَن lethargy (الميل للنوم) خلال ساعات النهار، مع تضخم الطحال والكبد. وفي النهاية يسقط المريض في نوبات الإغماء comatose؛ ويحدث الموت المؤكد بعد ذلك نتيجةً لسوء التغذية والاضطرابات العصبية وفقر الدم anaemia.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٢- مرض النوم الروديسي

هو مرض غير واسع الانتشار. وهو على عكس مرض النوم الغامبي من حيث أنه مرض حيواني المصدر، بالإضافة إلى أنه أكثر حدة. تعمل الحيوانات البرية، خاصة ظبي الآجام bushbuck، الذي يعيش في الآجام القريبة من مساكن الإنسان كمستودعات. أيضاً تضم المستودعات الحيوانية ظبي الإمبالا impala، والعلند eland، والدويكر duicker. وأكثر الناقلات أهمية هي *G. pallidipes*، *G. morsitans*، *G. swynnertoni*. وتوجد هذه الناقلات في مناطق السهوب حيث يقلل الإنسان من تجمعاته، وتنتشر في تنزانيا، وملاوي، وروديسيا السابقة (زامبيا وزيمبابوي حالياً)، وموزمبيق، وإلى المناطق الشمالية من بحيرة فيكتوريا في كينيا وأوغندا. وهذه الناقلات تتغذى على مجموعة من حيوانات الصيد وحيوانات المزرعة خاصة الأبقار التي تفضلها على الإنسان.

شكل ١٠٤ : عَرَض ونتربوتوم.

الأعراض وفترة الحضانة

تكون الأعراض السريرية لمرض النوم الروديسي مشابهة لتلك التي لمرض النوم الغامبي، إلا أنها تظهر بصورة أسرع، وتكون فترة الحضانة الداخلية أقصر(أقل من أسبوع). فالأعراض الموضعية تكون أشد وأكثر تكراراً أو تستمر خلال فترة ظهور الأعراض السريرية العامة الأخرى، والقشعريرة تكون أقوى وتستمر لفترة أطول.

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

تظهر الأعراض السريرية العصبية خلال شهر من الإصابة، وقد يحدث الموت خلال هذه الفترة بسبب قصور في عمل القلب أو التسمم قبل وضوح العلامات العصبية.

إمراضية مرض النوم الأفريقي Pathogenecity of African Sleeping Sickness

تحدث العقيدات الالتهابية مع الطفح والوذمة الجلدية بسبب حدوث التفاعلات المناعية بين مستضدات antigens الطفيلي والأجسام المضادة antibodies التي تتكون ضدها في الدم، والتي تؤدي إلى تكوين المركب النوعي المعقد والذي يؤدى إلى إطلاق بعض المواد الكيميائية مثل الكاينين kinines في الدم. يؤدي إطلاق هذه المواد إلى جرح جدران الأوعية الدموية الشعرية وزيادة نضح وتجمع السوائل بين الخلايا والأنسجة المختلفة ومن ضمنها الجلد، مؤدية إلى حدوث الطفح والوذمة. كما أن ارتشاح السوائل إلى الكبد والطحال والغدد الليمفاوية يؤدي إلى تورمها وتضخمها.

أما إمراضية الأعراض العصبية فسببها غزو الطفيلي واستقراره في أنسجة الجهاز العصبي والسائل الشوكي وتغذيته على هذه الأنسجة وإفرازه لسمومه الناتجة من مناشطه الحيوية المختلفة. كذلك فإن التصاق الطفيلي وتغذيته على جدران الأوعية الدموية في الجهاز العصبي يؤدي إلى انسداد هذه الأوعية وتوقف حركة الدم فيها وتوقف حركة السائل الشوكي في القناة الشوكية، وبالتالي حدوث نقص في تزويد الجهاز العصبي بالمواد الغذائية والأكسجين. كما أن توقف حركة الدم والسائل الشوكي يؤدي إلى تجمع النواتج العرضية المختلفة في أنسجة الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى تلف الخلايا العصبية وعجزها عن عملها، وبالتالي موتها.

التشخيص Diagnosis

١- يتم التشخيص عادةً عن طريق الكشف عن الطفيلي في رشفات aspirates السائل من القرح التي بالغدد الليمفاوية، أو من السائل الشوكي في حالة مرض النوم الغامبي. أما في حالة مرض النوم الروديسي، فإن الدم يحتوي على الطفيلي أكثر من السوائل الأخرى كالليمف أو السائل الشوكي. يتم عمل مسحات دموية خفيفة وتصبغ عادةً إما بصبغة جيمسا Giemsa، أو بصبغة رامونوسكي Ramonosky العادية؛ ويمكن عمل مسحات سميكة وطازجة وملاحظة حركة الطفيلي في داخل السائل. كما يمكن ملاحظة زيادة عدد كريات الدم البيضاء في السائل الشوكي إلى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣٠٠ - ١٠٠٠ كرية / سم^{٣}، وزيادة بروتينات السائل الشوكي إلى أكثر من ٢٠ ملجم/ سم^{٣} من السائل.

٢- من الممكن استعمال الاختبارات المصلية مثل اختبار تثبيت المتممة test complement fixation، واختبار التلازن الدموي غير المباشر indirect haemagglutination test للكشف عن الأجسام المضادة في مصل الدم أو في السائل الشوكي.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

تكون المداواة بالسومارين sumarin في داخل الوريد فعالاً جداً بالنسبة لداء المثقبيات الأفريقي إذا ما أعطي مبكراً، إلا أنه له تأثيرات جانبية سامة مختلفة. ولأيزيثيونيت البنتامين pentamine isethionate المُعْطى في داخل العضل تأثير كبير مضاد للمثقبية البروسية الغامبية *T. brucei gambiense*، وتكون سميته أقل في العلاج المبكر أو للاتقاء prophylaxis فقط. والحالات المتأخرة تحتاج إلى المركبات الزرنيخية arsenicals لعدم قدرة العقاقير الأخرى على النفاذ إلى الدماغ.

الوقاية Prevention

السيطرة على المستودعات الحيوانية، وحماية الإنسان من خطر الوخز، والقضاء على الحشرة الناقلة.

٢- داء المثقبيات الحيوانية المنقولة بذبابة تسي تسي

٢,١- الحيوانات الأليفة الأفريقية

تعاني كل الحيوانات الأليفة تقريباً من أمراض المثقبيات التي يسببها نوع أو أكثر من *Trypanosoma*. يُطلق الاسم الشائع النغانا nagana على أمراض المثقبيات التي تنقلها *Glossina*، وتعني كلمة النغانا إصابة الماشية والخيول وذلك بلغة قبائل الزولو Zulu الأفريقية. والممرضات الرئيسية الثلاث هي: المثقبية البروسية *brucei* *Trypanosoma brucei* والمثقبية الكونغولية*T. congolense* والمثقبية النشطة *T. vivax*. والنوعان الأخيران هما أهم الأنواع التي تصيب الماشية. تعرف الإصابة بالمثقبية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

النشطة بالسوما souma في الدول الأفريقية الناطقة بالفرنسية. وقد تصل معدلات الإصابة في مناطق توطن المرض إلى حوالي ٦٠%، وفي حالات التفشي تصل الإصابة بـ *T. vivax* إلى حوالي ٧٠% بعد فترة حضانة لمدة ٨ – ٢٠ يوماً. يمكن أن تسبب الإصابات الحادة موت الحيوان بعد ٢– ٤ أسابيع من الإصابة وذلك بسبب تكسر كريات الدم الحمراء بكثرة وبأعداد كبيرة مما يؤدي إلى فقر دم شديد ونقص في نقل الأكسجين وتلف الأنسجة العصبية والقلبية. وفي حالات الإصابة المزمنة تبقى الإصابة لعدة شهور أو حتى لعدة سنوات، ويصبح الحيوان المصاب حاملاً للإصابة. تعاني الحيوانات المصابة من فقر دم، ونزف دموي في الأغشية المخاطية والغدد المتضخمة، كما أن هناك تضخم بالطحال والكبد، ونزف في أنسجة المخ، وتجمع للطفيلي في الأوعية الدموية في عضلات القلب، وحمى متقطعة، وأنيميا، وهزال، وإعاقة في التكاثر، والعيون تكون غاطسة للداخل.

أما المثقبية البروسية *T. brucei brucei* فهي مرض للخيليات بوجه خاص، كما أنها تسبب مرضاً حاداً للضأن والماعز والقطط والكلاب، وينتج عنها إصابة حميدة فقط في الماشية، والغريب أن الماشية وحيوانات الصيد هي المستودعات الرئيسية لها.

تختلف دورة حياة المثقبيات البروسية *T. brucei brucei*، والمثقبية النشطة *T. vivax*، والمثقبية الكونغولية *T. congolense* بين بعضها البعض. فهي أبسط وأقصر في المثقبية النشطة، ومتوسطة في المثقبية الكونغولية، وأطول وأكثر تعقيداً في المثقبية البروسية.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يستخدم عقار الهورميديم hormidium على نطاق واسع لمداواة المجترات المصابة بالمثقبيات، إلا أن المقاومة له قد خفضت من صلاحيته وصلاحية عقار آخر هو الكوينابيرامين quinapyramine. ويستخدم حالياً وبشكل واسع عقاري الدايمينازين diminazine والأيسوميتاميديم isometamidium لأن ليس لهما مقاومة مشتركة cross resistance. تداوى الخيليات والجمال بعقار الكوينابيرامين. يؤدي استخدام العقاقير كإجراء وقائي ضد داء المثقبيات إلى المخاطرة بظهور سلالات مقاومة من المثقبيات مقاومة للعقاقير. ويتحقق منع حدوث المرض بالمحافظة على بقاء المواشي في المناطق الخالية من ذبابة تسي تسي أو العمل على مكافحتها.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢- الحيوانات البرية الأفريقية

تختلف استجابة الحيوانات البرية للإصابة بالمثقبيات التى تنقل بواسطة ذبابة تسي تسي *Glossina* من نوع لآخر، فبعضها مثل قرد السعدان baboon مقاوم كلية للإصابة، والبعض الآخر مثل الخنازير والجاموس تتطور فيها طفيلية دم parasitaemia أثرية ولها تحمل للإصابة. ويشير هذا إلى وجود علاقة طويلة بين الطفيلي والعائل والناقل. تعتبر بعض البقريات ذات تحمل للإصابة، إلا أن طفيلية الدم تكون عالية وتتطور فيها مما يجعل منها مستودعات للإصابة. وتشمل هذه المجموعة ظبي العلند eland، وظبي القصب reedbuck، وظبي الأجام bushbuck، وظبي الإمبالا impala؛ وجميعها ترعى في العشب عند أطراف الغابة وفي الآجام حيث يحدث تماس قريب مع الـ *Glossina*. أيضاً يعمل الضبع الأرقط spotted hyaena كمستودعات.

تصيب المثقبيات *T. simiae* الخنزير الوحشي الأفريقي، بالرغم من أن اسم المثقبية يدل على أنها طفيلي للقرود، في شرق ووسط أفريقيا وتنتقل بواسطة *G. austeni*.

تنقل ذبابة *G. brevipalpis*، *G. vanhoofi* المثقبية *T. suis* والتي تسبب داء المثقبيات للخنزير الوحشي وخنزير الأدغال وخنزير الغابة؛ وتعمل هذه الحيوانات كمستودعات للإصابة. تصيب المثقبية *T. grayi* التماسيح وتنقلها ذبابة *G. palpalis* عن طريق التلوث البرازي للغشاء المخاطي في فم الزواحف أثناء تغذية الذبابة. وتوجد الأشكال فوقية السوط epimastigotes والحلقية الخليفة مثقبية السوط trypomastigotes metacyclic (الطور المعدي) في المعي الخلفي للذباب المصاب.

المكافحة

بما أن اليرقات تكون محمية جدا وتبقى داخل الأنثى طيلة حياتها تقريباً وتُدفن العذارى في التربة، لذا توجه المكافحة ضد ذباب تسي تسي إلى الحشرات اليافعة. حيث أن توزيع ووفرة ذباب تسي تسي يتحدد بشكل كبير بأنماط الخضرة، فإن هذا يؤدي إلى أشكال أخرى من المكافحة تتمثل في إزالة الخضرة قرب الأنهار والبحيرات، وبالتالي تتكشف المواطن وتصبح غير ملائمة للذبابة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

لا توجد مشاكل مقاومة للمبيدات الحشرية مع ذبابة تسي تسي، ويُعول على مكافحته حالياً بالاقتصار على استخدام المبيدات الحشرية تقريباً. والمتبع هو استعمال المبيدات الحشرية المكلورة العضوية مثل DDT على نطاق واسع على الخضرة التي تخفي الحشرات اليافعة المستريحة عليها. يمكن إجراء استعمالات هوائية بديلة للمبيدات الحشرية، إما كجرعات رش ذات حجم متناهي (ULV) للمبيدات الحشرية عديمة الأثر الباقي باستخدام الطائرات الصغيرة ذات الأجنحة الثابتة، أو باستخدامها كرواسب ذات أثر باقي من الطائرات السمتية.

١,٧- فصيلة مسيدي Muscidae

(الذباب المنزلي والذباب القريب منه وذباب الإسطبلات)

الأنواع

تشمل فصيلة مسيدي Muscidae ثلاث تحت فصائل (فُصيَّلات) هي: مسيني Muscinae، فانيني Faniinae، أنثوميني Anthomyiinae. وفي بعض التصنيف فإن هذه الثلاث تحت فصائل تعتبر جديرة بالارتقاء إلى مستوى الفصيلة. توجد أجناس وأنواع عديدة لفصيلة Muscidae، وأكثرها أهمية من الناحية الطبية هي الذبابة المنزلية (*Musca domestica*)، الذبابة المنزلية الكبرى (أحياناً تعرف بذبابة الإسطبلات الكاذبة) (*Muscina stabulans*)، الذبابة المنزلية الصغرى (*Fannia canicularis*)، ذبابة المراحيض (*Fannia scalaris*)، ذبابة الإسطبلات الحقيقية (الماصة للدم) (*Stomoxys calcitrans*).

التوزيع

الأنواع السابقة ذات مستوى عالمي من حيث التوزيع، وخاصة الذبابة المنزلية *Musca domestica*.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

الذبابة المنزلية *Musca domestica*

يبلغ طول الذبابة المنزلية *Musca domestica* حوالي ٦- ٩ ملم، وللصدر أربعة شرائط طولية جيدة النمو وعريضة إلى حدٍ ما ورمادية داكنة أو مسودة وعادةً محددة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بوضوح أكثر من الأمام عن الخلف (شكل ١٠٥ أ). لأجنحتها عرق رابع (M_{1+2}) ينحني نحو الأعلى بحدة (يتحدب للداخل) ليربط ضلع العرق المغلق بالعرق الثالث (R_{4+5}) (شكل ١٤ أ، ١٠٥ ب). وهذه صفة تقسيمية مهمة حيث يمكن أن تساعد في تمييز أنواع *Musca* عن الذباب الآخر المشابه نوعاً ما مثل أنواع *Fannia*، *Muscina*، *Stomoxys*، وإن كانت الـ *Stomoxys* يمكن تمييزها بسهولة أكثر بخرطومها الأمامي البارز. قرن الاستشعار له زائدة جانبية تسمى الأريستا arista، وهي تقع على العقلة الثالثة وريشية الشكل حيث أنها مزودة بشعيرات على الجانبين (شكل ١٠٥ جـ). ينتهي الخرطوم بزوج من الشفيات اللحمية المزودة بقصبات كاذبة وعلى طولها توجد فتحات دقيقة تمتص من خلالها السوائل وجزيئات الغذاء الدقيقة جداً إلى الفم الذي يقع في وسط القرص الشفوي (شكل ٢٥). الأرجل مزودة بشعيرات دقيقة وتنتهي بزوج من التراكيب اللحمية الشبيهة بالخف تسمى بالوسائد pulvelli، وهي مسئولة عن التصاق الذبابة بالأسطح الناعمة والتقاط القاذورات ومسببات الأمراض عندما تزور الجروح العفنة والبراز وأماكن إلقاء النفايات. البطن رمادية وذات طرز من العلامات الفاتحة والغامقة المخفية جزئياً عن الرؤية بالأجنحة. العقل البطنية المرئية أربع فقط، أما باقي العقل فهي منسحبة داخل البطن لتكون تركيباً أنبوبيا عقليا قابلا للانكماش ويمتد من البطن أثناء وضع البيض. تتميز الإناث عن الذكور بالمسافة التي بين العيون، فهي متباعدة dichoptic في حالة الإناث ومتقاربة جداً holoptic في الذكور.

الذبابة المنزلية الكبرى (ذبابة الإسطبلات الكاذبة) *Muscina stabulans*

يبلغ طول الذبابة حوالي ٨-٩ ملم، والصدر مزود بأربعة أشرطة ظهرية طولية سوداء أو بنية داكنة كما في الذبابة المنزلية العادية *M. domestica* (شكل ١٠٦ أ). إلا أنه يمكن تمييزها عن الـ *M. domestica* بأن العرق الرابع (M_{1+2}) في الجناح مقوس قليلاً (يتقعر للخارج) ويرتفع بوضوح نحو العرق الثالث (R_{4+5}) (شكل ١٠٦ ب)، وإن كان ليس في حدة انحناء نظيره في الذبابة المنزلية العادية. كما هو الحال في الذبابة المنزلية العادية *M. domestica*، فإن الأريستا أيضاً في حالة *Muscina stabulans* مزودة بشعيرات على الجانبين (شكل ١٠٦ جـ).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

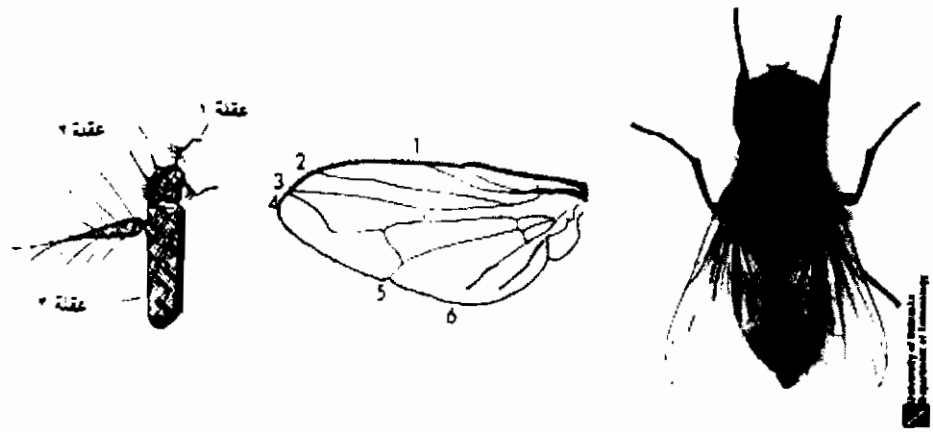
ذباب أنواع الـ *Fannia* (الذبابة المنزلية الصغرى *F. canicularis*، ذبابة المراحيض *F. scalaris*)

يبلغ طول ذباب الـ *Fannia* حوالي ٦ - ٧ ملم. في حالة الذبابة المنزلية الصغرى *F. canicularis*، يكون الصدر مزوداً بثلاثة شرائط طولية ظهرية (شكل ١٠٧ أ). أما في حالة ذبابة المراحيض *F. scalaris*، فإن الصدر يكون مزوداً بشريطين طوليين ظهريين فقط (شكل ١٠٧ ب). في حالة الجنس *Fannia*، يوازي العرق الرابع (M_{1+2}) العرق الثالث (R_{4+5}) تقريباً في الجناح، والعرق السادس (Cu_2+2A) يكون أقصر كثيراً عن نظيره في الجنس *Musca* ، *Muscina* (شكل ١٤ ب، ١٠٧ جـ). الأريستا خالية تماماً من الشعيرات (شكل ١٠٧ د).

ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*

يبلغ طول ذبابة الإسطبلات الحقيقية (الماصة للدم) *Stomoxys calcitrans* حوالي ٥ – ٦ ملم، ويمكن تمييزها عن الذباب من جنس *Haematopia*(=*Siphona*) (فصيلة Muscidae) بأن الذباب الأخير هذا ذو حجم كبير وملامسه قصيرة عند قاعدة الخرطوم. قد تلتبس الحشرات اليافعة من ذبابة الإسطبلات *S. calcitrans* من الوهلة الأولى مع ذبابة تسي تسي الذي له خرطوم أمامي بارز كما في حالة ذباب الإسطبلات تماماً، إلا أن ذبابة الإسطبلات أصغر حجماً، وعندما تكون في حالة الراحة فإن أجنحتها لا تبقى كلية فوق الجسم في شكل يشبه نصلي مقص مغلق، كما في حالة ذباب تسي تسي، بل تبقى بعيدة عن بعضها كما في الذبابة المنزلية (شكل ١٠٨ أ). أيضاً توجد الخلية الساطورية hatchel cell في جناح ذبابة تسي تسي، والتي تغيب في ذبابة الإسطبلات الحقيقية. يتقعر العرق الرابع (M_{1+2}) قليلاً نحو الداخل (شكل ١٠٨ ب). بالرغم من أن الأريستا في حالة ذبابة *S. calcitrans* ذات شعيرات على جانب واحد فقط (العلوي)، تماماً كما في حالة ذباب تسي تسي، إلا أن هذا الشعر متفرع على الجانبين في حالة ذبابة تسي تسي معطياً الأريستا مظهراً ريشياً أو ريشيا مضاعفاً؛ أما في حالة ذبابة الإسطبلات الحقيقية فإن هذا الشعر غير متفرع (ريشي بسيط) (شكل ١٠٨ جـ).

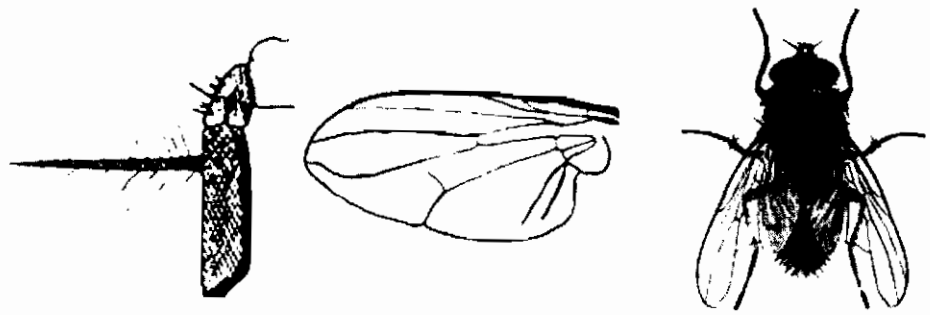
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(جـ) (ب) (أ)

شكل ١٠٥: الذبابة المنزلية *Musca domestica*.

(أ) الحشرة اليافعة، (ب) تعريق الجناح، (جـ) قرن الاستشعار.

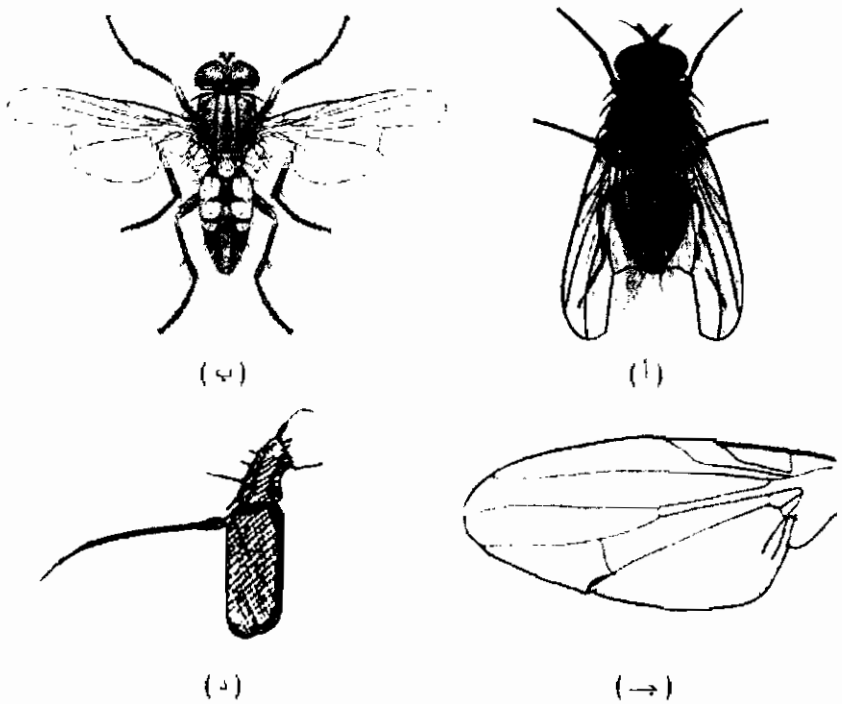


(جـ) (ب) (أ)

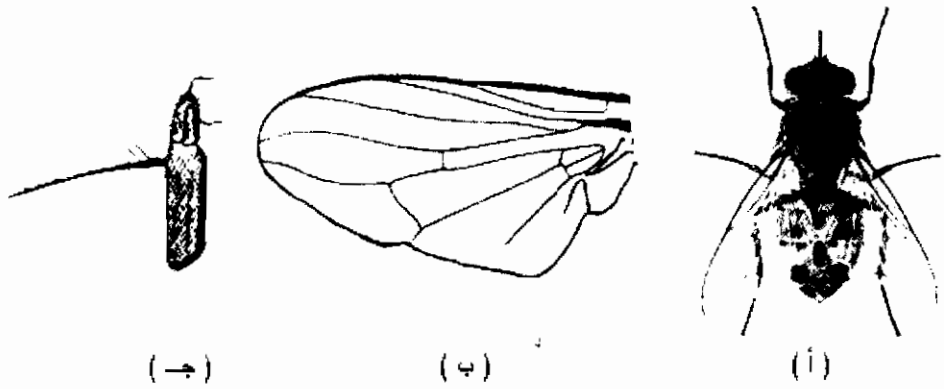
شكل ١٠٦: الذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans*.

(أ) الحشرة اليافعة، (ب) تعريق الجناح، (جـ) قرن الاستشعار.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١٠٧: ذباب الـ *Fannia*. (أ) يافعة الذبابة المنزلية الصغرى *F. canicularis* يافعة ذبابة المرحاض *F. scalaris*، (جـ) تعريق جناح *F. canicularis*، (قرن استشعار ذباب الـ *Fannia*.



شكل ١٠٨: ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*.
(أ) اليافعة، (ب) تعريق الجناح، (جـ) قرن الاستشعار.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة الحياة

الذبابة المنزلية *Musca domestica*

تنجذب الذبابة المنزلية *Musca domestica* لمجموعة متنوعة من المواد العضوية المتحللة كالروث والقمامة لوضع البيض. تنضج الأنثى خلال فترة حياتها حوالي ٥٠٠ بيضة، وقد تزيد أحيانا على ١٠٠٠ بيضة. يوضع البيض على دفعات (٥ - ٦ دفعات) منفصلة، بمعدل ٧٥ - ١٠٠ بيضة في الدفعة الواحدة. البيض أبيض قشدي طوله من ٠,٨ - ١,٠ ملم ومقعر بوضوح من الناحية الظهرية والوجه الأمامي مقوس ويشبه الموزة (شكل ١٠٩ أ). يفقس البيض بعد حوالي ٦ - ١٢ ساعة اعتماداً على درجة الحرارة، ولكن قد تمتد فترة الحضانة إلى أكثر من ذلك في المناطق الباردة. لليرقة ثلاث عقل صدرية وتسع عقل بطنية وعديمة الأرجل (دودية الشكل) (شكل ١٠٩ ب). يوجد زوج من الثغور التنفسية في كل من النهاية الأمامية والخلفية لليرقة، لكن الزوج الخلفي هو الأكثر تميزا ويشبه حرف D ومزود بثلاثة شقوق تنفسية كثيرة التعاريج وزر button (شكل ١١٠ أ)، أما الزوج الأمامي من الثغور التنفسية فهو ذو نتوءات إصبعية الشكل (شكل ١١٠ ب). طول اليرقة الناضجة حوالي ١٠ - ١٥ ملم. تتغذى اليرقة على السائل الناتج من تفسخ المادة العضوية، ويوجد ثلاثة أعمار يرقية. يكتمل النمو اليرقي في غضون ثلاثة أيام فقط، ولكن في الأغلب يستغرق حوالي خمسة أيام، وقد يطول في الظروف الباردة. قبيل التعذير pupation تترك يرقات العمر الثالث مواطنها وتهاجر بعيداً إلى القاع الأكثر جفافا. يبدأ التعذير بانكماش الجليد اليرقي وتصلبه وتحوله إلى اللون البني الداكن ليكون شكلا برميليا يعرف بغلاف العذراء puparium (شكل ١٠٩ جـ). تستغرق فترة طور العذراء حوالي ٣ - ٥ أيام في الطقس الدافئ، ولكنها قد تطول إلى٧ – ١٤ يوماً خلال فترات البرد. تفلت الحشرات اليافعة من غلاف العذراء بدفع نهايتها الأمامية، فهي تتلوى للخارج وتشق طريقها إلى سطح التربة. تكتمل دورة الحياة في ٤٩ يوما عند ١٦°م، ٨ أيام عند ٣٥°م.

يتغذى ذكر وأنثى الذبابة المنزلية العادية على مجموعة كبيرة متنوعة من المواد مثل السكر، والخضروات المتفسخة، والصديد، والبراز، والجثث،.... الخ. إلا أن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

طريقة التغذية تختلف تبعاً للحالة الفيزيائية للطعام كما يلي: إذا كان الطعام سائلاً كاللبن تنطبق الشفة بإحكام على الغذاء الذي يمتص حينئذٍ خلال القصبات الكاذبة، ويسمى هذا بالوضع الترشيحي filtering position (شكل ١١١ أ). وإذا كان الغذاء عبارة عن سوائل أكثر لزوجة كالعصير والبصاق والصديد، تتقوس الشفة لأعلى بعيداً عن السطح إلا أن السوائل تستمر في التدفق عبر القصبات الهوائية الكاذبة، ويسمى هذا بالوضع الكأسي cupping position. وعندما يكون الغذاء شبه صلباً كالبراز تنقلب الشفة تماماً ويمتص الغذاء لأعلى مباشرةً في القناة الغذائية، ويسمى هذا بالتغذية المباشرة (شكل ١١١ جـ). وإذا كان الغذاء أكثر صلابة كقطع السكر والدم الجاف واللحوم المطبوخة (أو الجثث) تنقلب الشفة تتكشف الأسنان قبل الفمية (١٠ أسنان) المحيطة بالفتحة الفمية وتكشط الغذاء الصلب. ويسمى هذا بالوضع الكشطي (شكل ١١١ ب).

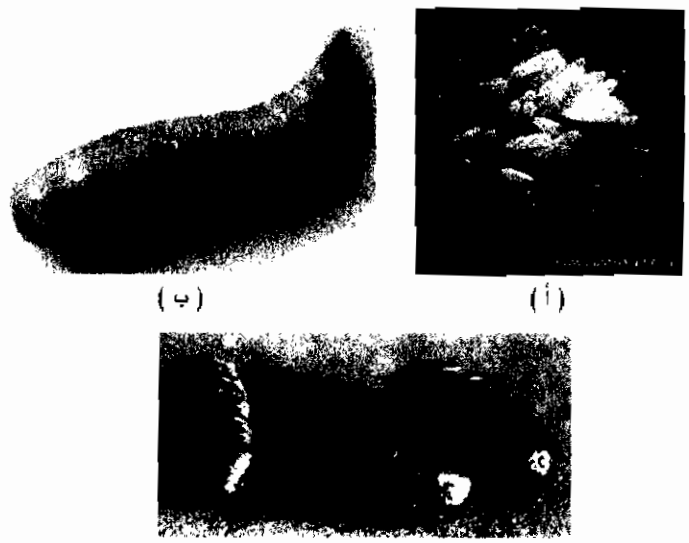
الذبابة المنزلية الكبرى (ذبابة الإسطبلات الكاذبة) *Muscina stabulans*

تبعثر إناث الذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans* حوالي ١٥٠ - ٢٠٠ بيضة على المادة العضوية المتحللة كالفواكه والخضروات والفطريات واللحوم المطبوخة والطازجة (إذا ما تفسخت) والجثث، وأيضاً على براز الإنسان والحيوان. يفقس البيض بعد يوم إلى يومين عن يرقات دودية الشكل تشبه يرقات الذبابة المنزلية *Musca domestica*، إلا أنه يمكن تمييزها عنها بسهولة بواسطة الثغور التنفسية الخلفية. في حالة *M. stabulans*، لا تكون الحافة الثغرية peritreme على شكل حرف D كما في *M. domestica*؛ وتكون عريضة جداً ومتصلبة كثيراً. إضافةً لذلك فالشقوق الثغرية تكون هلالية الشكل وليست متعرجة كما في *M. domestica*، والزر غير واضح (شكل ١١٢). يرقات العمر الأول كانسات مترممة، ولكنها تصبح مفترسة قرب نهاية الطور اليرقي حيث تتغذى على يرقات أي ذباب آخر في أماكن التوالد، وعلى ذلك فهي على غير شاكلة الـ *Fannia* و الـ *Musca*. عندما يكتمل النمو اليرقي تهاجر اليرقات إلى المواطن الأكثر جفافاً للتعذير. يشبه الغلاف العذري مثيله لـ *M. domestica*. مدة الطور العذري من أسبوع إلى أسبوعين تقريباً، وبالتالي تكون دورة الحياة من أربعة إلى خمسة أسابيع وتقل إلى ٢٠ - ٢٥ يوماً في الطقس الدافئ.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الذبابة المنزلية الصغرى *Fannia canicularis*

أيضاً تشبه حياتية الذبابة المنزلية الصغرى *Fannia canicularis* مثيلتها في الذبابة المنزلية *M. domestica*. يوضع البيض (٥٠- ١٠٠ بيضة)، وهو يشبه بيض الـ *M. domestica*، في فراش الإنسان والحيوانات المشبع بالبول وأكوام الروث وتكدسات العشب المتحلل وبراز الإنسان والحيوان وفي مهاد الدجاج. يفقس البيض بعد يوم أو يومين عن يرقات متميزة تماماً عن يرقات الـ *M. domestica* ولا تحتمل أي لبس مع يرقات أي ذباب آخر مهم طبياً. فاليرقات مسطحة من الناحية الظهرية البطنية ولها زوائد لحمية عديدة دقيقة واضحة تنشأ من جانبي عقل الجسم، وزوائد صغيرة شوكية تنشأ من الناحية الظهرية (شكل ١١٣). يأخذ التطور اليرقي من أسبوع إلى أسبوعين، ولكنه يطول إذا بدأ الموطن بالجفاف. تهاجر اليرقات قبل التعذير إلى المناطق الأكثر جفافاً، وغلاف العذراء بني اللون ومشابه لشكل اليرقة. تتحرر الذبابة اليافعة بعد أسبوع إلى أسبوعين. تستغرق دورة الحياة شهراً واحداً في الغالب وتكون أطول كثيراً عما هي عليه في الـ *M. domestica*، ولكنها قد تكتمل تحت الظروف المثالية في ١٨- ٢٢ يوماً. تشبه ميكانيكية تغذية اليافعات تلك التي لـ *M. domestica*، ولكنها لا تستقر على الإنسان أو غذائه عند دخولها المنازل كما تفعل الـ *M. domestica*.

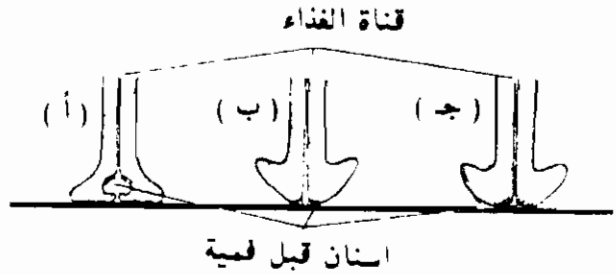


شكل ١٠٩: الأطوار غير الناضجة للذبابة المنزلية *M. domestica*.
(أ) البيض، (ب) اليرقة، (جـ) العذراء.

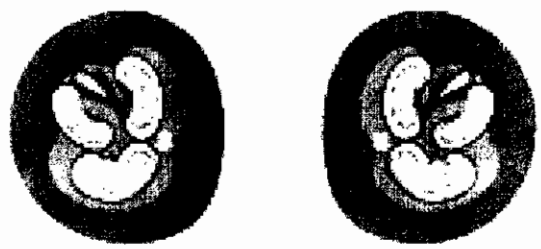
مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

(ب) (أ)

شكل ١١٠: الثغور التنفسية للعمر اليرقي الأخير للذبابة المنزلية *M. domestica*.
(أ) الثغور التنفسية الخلفية، (ب) الثغور التنفسية الأمامية.

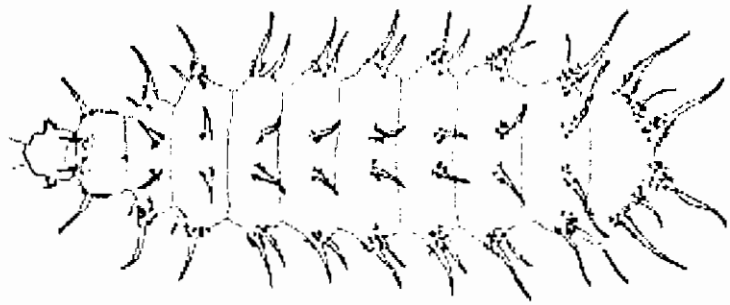


شكل ١١١ : الأوضاع المفترضة لخرطوم *Musca domestica* أثناء التغذية.
(أ) الوضع الترشيحي، (ب) الوضع الكشطي، (جـ) وضع التغذية المباشرة.



شكل ١١٢: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير
لذبابة *Muscina stabulans*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١١٣: العمر اليرقي الأخير للذبابة المنزلية الصغرى *Fannia canicularis*.

ذبابة المراحيض *Fannia scalaris*

دورة حياة ذبابة المراحيض *Fannia scalaris* مماثلة لدورة حياة الـــ *Fannia canicularis* ولكن مع اختلافات ثانوية. قد يوضع البيض، الذي يشابه أيضاً بيض الـــ *Musca domestica*، على غذاء الإنسان والجثث، إلا أن أكثر الأماكن المفضلة لوضعه هي براز الإنسان وروث الحيوان، ولذلك سميت بذبابة المراحيض. اليرقـــات شـــديدة الشبه بيرقات *F. canicularis* ولكنها تتميز بأن الزوائد اللحمية التي تنشأ من جـــانبي العقل أكبر وأسمك قليلاً ولها زوائد ثانوية تعطيها مظهراً ريشياً (شكل ١١٤). تـــشبه مدة الطور اليرقي مثيلتها في *F. canicularis*. غلاف العذراء بني اللون ومشابه لشكل اليرقة.

ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*

يأخذ كل من ذكور وإناث ذبابة الإسطبلات الحقيقية *Stomoxys calcitrans* وجبات الدم من مجموعة متنوعة من الحيوانات البرية والمستأنسة من ضمنها الماشية والخيول والخنازير والكلاب، وأيضاً الإنسان في حالة عدم توافر العوائل الحيوانية المفـــضلة، وتفضل الوخز في الأرجل. تتغذى الحشرة كل يوم أو ثلاثة أيام، وتهضم وجبة الـــدم في غضون ١٢ - ٢٤ ساعة في الظروف الحارة وتطول في الأيام الباردة، ويجـــرى إعادة التغذية كل ٥ - ١٠ أيام. يوضع البيض في دفعات أقل من ٢٠ بيضة في الدفعة الواحدة، ولكن في بعض الأحيان قد يوضع من ٥٠ - ١٠٠ بيضة فـــي روث الخيـــل المخلوط بالقش والتبن وأوراق الأشجار. والبيض أبيض قشدي، ويشبه بـــيض *Musca domestica*، ويبلغ طول البيضة الواحدة حوالي ١ ملم. نادراً ما يضع ذباب الـــ *S.*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

calcitrans بيضه في براز الإنسان إلا إذا كان مختلطاً بكمية كافية من القش أو التبن. يفقس البيض في غضون يوم إلى أربعة أيام، واليرقة دودية الشكل وتشبه يرقة الذبابة المنزلية *Musca domestica*، ولكن يمكن تمييزها عنها بسهولة بترتيب الصفيحتان الثغريتان الخلفيتان اللتان تكونان منفصلتان إلى حدٍ بعيد؛ وهي بذلك على العكس من الصفيحتين الثغريتين للجنسين *Musca & Muscina* حيث تكون هاتين الصفيحتين متقاربتين. بالإضافة إلى ذلك، فالشقوق التنفسية في *S. calcitrans* تكون على شكل حرف S ومنفصلة كثيراً عن بعضها البعض، والزر ضعيف التحديد ويتمركز في الوسط (شكل ١١٥). يبلغ طول اليرقة الناضجة حوالي ١٢ ملم. تفضل اليرقات الرطوبة العالية وتستغرق فترة العمر اليرقي من ٦ - ٨ أيام تحت الظروف المثالية، ولكنها قد تطول إلى ٤ - ٥ أسابيع في الطقس البارد أو عند نقص الغذاء. فترة الطور العذري من ٥ -٢٦ يوماً، وتستغرق دورة الحياة منذ وضع البيض وحتى ظهور الحشرة اليافعة من ١٢ - ٥٨ يوماً اعتماداً على درجة الحرارة.

شكل ١١٤: يرقة ذبابة المراحيض *Fannia scalaris*.

شكل ١١٥: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة الإسطبلات *S. calcitrans*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

الذبابة المنزلية *Musca domestica*

تنجذب الحشرات اليافعة من الذبابة المنزلية *Musca domestica* بصفة عامة لضوء الشمس المباشر، مفضلةً البحث عن الحماية في المباني التي يسكنها الإنسان أو حيواناته، ولهذا فهي من الذباب المرتبط بالإنسان synanthropic. اليافعات نشيطة جداً في الأوقات الباردة من اليوم، لكنها تصبح غير نشطة (ساكنة) عند درجة حرارة ١٠°م. يتبرز الذباب المنزلي عشوائياً وكثيراً ما يتقيأ غذاءه على فترات مسبباً في ذلك وصمات ذبابية fly spots. كثيراً ما تطير الحشرة اليافعة لمسافة ٣ -٤ كم عن أماكن خروجها من الغلاف العذري، وقد تطير لمسافة ٣٤ كم.

الذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans* وذباب الـ *Fannia*

تدخل الحشرة اليافعة من الذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans* المباني لتتغذي وتماثل الـ *M. domestica* كثيراً في سلوكها. أما الذبابة المنزلية الصغرى *Fannia canicularis* فإنه بالرغم من دخول الحشرة اليافعة المنازل عادةً، إلا أنها لا تستقر على الإنسان أو غذائه مثل ما تفعل الـ *M. domestica*. وكما في حالة الـ *F. canicularis*، فإن الحشرات اليافعة من ذبابة المراحيض *Fannia scalaris* كثيراً ما تدخل المنازل، إلا أنه بسبب تفضيلها لوضع البيض على براز الإنسان فهي تكون شائعة قرب المراحيض بشكل خاص. وتشبه ذبابة الـ *F. scalaris* ذبابة الـ *F. canicularis* في أن استقرارها على الإنسان وغذائه يكون أقل شيوعاً من الذبابة المنزلية *Musca domestica*.

ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*

يتوالد ذباب الإسطبلات *Stomoxys calcitrans* في المناطق الاستوائية على مدار العام، إلا أنه في الأقاليم المعتدلة يقضي الشتاء البارد كيرقات أو عذارى. تبقى الحشرات اليافعة في بعض الأحيان على قيد الحياة شتاءً في الإسطبلات الدافئة أو المباني وتتغذى بشراهة على فترات متقطعة خلال الأشهر الباردة. تفضل اليافعات الوخز في الأرجل سواءً كان هذا الوخز في الإنسان أو في الحيوان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية والبيطرية

الذبابة المنزلية *Musca domestica*

يمكن للذباب المنزلي *Musca domestica* أن ينقل عدداً كبيراً من الأمراض إلى الإنسان بسبب عاداته في زيارة البراز بلا تمييز تقريباً والمواد غير الصحية الأخرى، وبعدها يقوم بزيارة غذاء الإنسان. إضافة إلى ذلك فإنه يتقيأ أثناء التغذية وكثيراً ما يتبرز على الطعام. إن الانتقال ميكانيكي في جميع الحالات تقريباً، أي أن الذباب يعمل كحامل فيزيائي بصرف النظر عما إذا كانت مسببات الأمراض تنتقل بواسطة أقدام الذباب وشعر الجسم، وأجزاء الفم، وتناول الطعام ووضع البقع البرازية (الوصمات الذبابية fly spots)، أو القيء. لا تمر أي من مسببات الأمراض بتطور إجباري في الذبابة، ومع ذلك يجب التذكر أن اليرقات التي تغذت على أطعمة ملوثة يمكن أن تنتج ذباباً يافعاً مصاباً.

١- الفيروسات Viruses

يمكن أن ينقل الذباب المنزلي ميكانيكياً للإنسان فيروس التهاب سنجابية النخاع poliomyelitis (شلل الأطفال)، وفيروس التراخوما trachoma، وفيروس كوكساكي Coxsackie في الولايات المتحدة. ويسبب الفيروس الأخير هذا التهاب السحايا الطاهر aseptic meningitis (اللابكتيري non-bacterial) والألم العضلي الوبائي epidemic myalgia أو مرض بورنولم Bornholm. تنقل الذبابة المنزلية فيروس التهاب أمعاء المنك.

٢- الريكتسيا Rickettsieae

ينقل الذباب المنزلي حمى كيو Q-fever (الحمى المجهولة)، والتي تتسبب عن الريكتسيا *Coxiella burnetii*.

٣- البكتيريا Bacteria

ينقل الذباب المنزلي الملتويات الرقيقة *Treponema pertenue* التي تسبب داء العُلَيْقي أو المُصَع أو الفِرصادية yaws (الفرامبيزيا frambesia، أو البيان pian، أو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

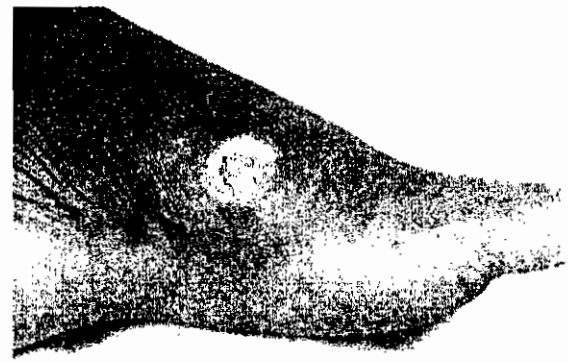
البباز boubas). وهذا الداء واسع الانتشار في المناطق الاستوائية، وهو مرض تقرحي ulcerative، حيث توجد الملتويات في التقرحات السطحية على الأيدي، والأقدام، والوجه، وفي أجزاء أخرى من الجسم ؛ وهو يؤثر بشكل خاص في العرْق الزنجي negro race (شكل ١١٦). والشك في أن الذبابة المنزلية متورطة في انتشار هذا المرض يرجع إلى أربعة قرون مضت، وفي عام ١٩٠٧ تمكن كاستيللاني Castellani من إظهار وجود مسببات داء العُلَيْقي في أجزاء فم وأرجل الذبابة المنزلية التي تغذت على قرح من أفراد مصابون بهذا المرض. بالإضافة إلى ذلك، يستطيع الذباب المنزلي نقل مسببات داء العُلَيْقي إلى أجفان القردة المخدوشة.

أيضاً ينقل الذباب المنزلي للإنسان بشكل رئيسي الأمراض المعوية مثل الزحار (الدوسنتاريا) العصوي (*Shigella*)، والهيْضة (الكوليرا) (*Vibrio comma*)، والتيفوئيد (*Salmonella typhi*) ونظيرة التيفوئيد (الباراتيفوئيد) (*Salmonella paratyphi*)، وزمرة متنوعة من المكورات العنقودية *Staphylococci*، والمكورات السبحية *Streptococci*، والدرن (السل) (*Mycobacterium tuberculosis*)، والجُذام (*Mycobacterium leprae*، *Mycobacterium lepromatosis*)، والجمرة الخبيثة (*Bacillus anthracis*)، والخُنَاق (الدفتيريا) (*Corynebacterium diphtheria*)، والجزاز (التيتانوس) (*Clostridium tetani*)، والتهاب الملتحمة (*Moraxella, Chlamydia trachomatis*).

يرتبط انتقال *Pasteurella multocida* بواسطة الذبابة المنزلية بالوبائيات الحيوانية في الأرانب، ويسبب هذا النوع من البكتيريا تسمماً دموياً septicaemia للأرانب؛ كما أنه يسبب، بمدى ضيق، الكوليرا في الدجاج الرومي. وكلا المرضين في الأرانب والدجاج الرومي مميت. يمكن أن تنقل الذبابة المنزلية، تحت ظروف معينة، البكتيريا *Clostridium chauvoei* المسببة لداء الرجل السوداء في الماشية، وهو مرض مميت.

التهاب الثدي البقري bovine mastitis، هو مرض معقد، ويصيب الضأن، والماعز، والماشية؛ وينتج من غزو ثلاثة أنواع من البكتيريا للضرع وهي *Streptococcus agalactiae*، *Corynebacterium pyogenes*، المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١١٦: مظهر للإصابة بداء العُلَيْقي.

٤- الأوليات الحيوانية Protozoa

قد يكون الذباب المنزلي أيضاً ناقلاً للإنسان للطفيليات الأولية مثل المتحولة الحالّة للنسج *Entamoeba histolytica*، الجيارديا اللامبلية *Giardia lamblia*، *mesnili*، *Chilomastix*.

٥- الشريطيات Cestoda

ينقل الذباب المنزلي للإنسان بيض مجموعة متنوعة من الديدان الشريطية مثل الدودة الشريطية الخنزيرية *Taenia solium*، *T. hydatigena*، *T. pisiformis*، المحرشفة القزمة *Hymenolepis nana*، الدودة الشريطية للقوارض *H. diminuta*، الدودة الشريطية الكلبية *Dipylidium caninum*، *Diphyllobothrium latum*.

٦- الديدان المسودة (الخيطية) Nematoda

ينقل الذباب المنزلي للإنسان *Necator americanus*، الأنكلستوما *duodenale* *Ancylostoma*، *Tricocephalus* (=*Trichurius*) *trichurius*، الدودة الدبوسية *Entrobius vermicularis*، دودة الأسكارس (الصفر الخراطيني) *Ascaris lumbricoides*.

ينقل أيضاً الديدان الفيلارية من أنواع هابرونيما *Habronema* والتي تسبب داء الهابرونيما المَعِدي gasteric habronemiasis في الخيول، مثل *Habronema muscae*، *H. majus* اللذان يسببان التهاباً مَعِدياً وقد تخترق الديدان الغدد اللعابية مسببةً تقرحاً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أما النوع *Habronema megastoma*، فيسبب انسداد فتحة البواب في المعدة، فعندما توضع اليرقات في الجروح فإنها تسبب داء الهابرونيما الجلدي والذي يعرف بالقرح الصيفية أو سرطان المستنقع، محدثاً قرحا (٣٠ سم) بشعة المنظر وتسبب تهيجاً. يشيع داء الهابرونيما في كل أنحاء العالم خاصة في المناطق الأكثر دفئاً ورطوبة. تمر اليرقات الفيلارية للخارج مع براز الحصان وتبتلعها يرقات الذبابة. تقوم الديدان الفيلارية باختراق أمعاء يرقات الذبابة وتدخل إلى التجويف الدموي حيث تتطور *H. megastoma* في أنابيب ملبيجي، بينما تتطور *H. muscae* في الجسم الدهني. تصل الدودة إلى طورها المعدي في الذبابة وهي في مرحلة طور العذراء، وبهذا تخرج الأطوار اليافعة للذبابة وهي قادرة على نقل الدودة الفيلارية. تصاب الخيول عندما تبتلع أطوار الذباب المتطفل عليها أو يرقاته الموضوعة. تخرج اليرقات من خرطوم الذبابة عندما تتغذى على شفاه أو فتحات أنوف الخيل أو جروحه. وتهرب يرقات *H. musceae* بسرعة عندما يتغذى الذباب على دم الحصان ولكن ليس على لعابه.

ينقل الذباب المنزلي دودة أعين الثدييات الفيلارية المعروفة بالثيلازيا الكاليفورنية *Thelazia californiensis* والتي تسبب داء الثيلازيا thelaziasis للماشية، وأحياناً تصيب الإنسان. وينتج عن ذلك تقرح في القرنية وخراجات في الأجفان، ومن الممكن أن تؤدي إلى العمى. يمكن مداواة الداء بالليفاميسول levamisole كمرهم في العين.

٧- التدويد Myiasis

تسبب يرقات الذباب المنزلي أيضاً التدويد البولي التناسلي والجرحي، ونادراً جداً ما تسبب التدويد الأذني أو البلعومي الأنفي.

الذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans* وذباب الـ *Fannia*

يمكن أن تنقل الحشرات اليافعة للذبابة المنزلية الكبرى *Muscina stabulans*، والذبابة المنزلية الصغرى *Fannia canicularis*، وذبابة المراحيض *F. scalaris* نفس الأمراض التي تنقلها الذبابة المنزلية *M. domestica*، إلا أنهم يعتبرون ناقلات أقل أهمية من *M. domestica*، حيث أنهم أقل منها تماساً مع الإنسان. من ناحية أخرى، تعمل الذبابة المنزلية الصغرى *F. canicularis* كعائل وسيط لدودة أعين الثدييات الفيلارية *T. californiensis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans*

١- الأوليات الحيوانية (السوطيات)

تنقل *S. calcitrans* ميكانيكياً المثقبية الإيفانسية *Trypanosoma evansi* المسببة لمرض السرة surra، وهو مرض مميت للخيول والبغال، ويؤثر بشدة على الجمال والكلاب والماشية، وتعمل الماشية كمستودعات للمرض. إلا أن المرض لا يؤثر على الإنسان.

تنقل ذبابة الإسطبلات ميكانيكياً المثقبية النشطة *T. vivax* في أمريكا وفي أي مكان تغيب عنه ذبابة تسي تسي. وتصيب هذه المثقبية الماشية، مسببة مرضاً يعرف بالسيكاديرا secadera في أمريكا. وفي المقابل، تعرف إصابة الماشية بالمثقبيات في الدول الأفريقية الناطقة بالفرنسية بالسوما souma. غير أن مصطلح النغانا nagana، يشير إلى إصابة الماشية بالمثقبيات عموماً.

تنقل ذبابة الإسطبلات ميكانيكياً المثقبية البروسية الغامبية *T. brucei gambiense* المسببة لمرض النوم الغامبي، والمثقبية البروسية الروديسية *T. brucei rhodesiense* المسببة لمرض النوم الروديسي؛ غير أن أهميتها كناقل لهذين المرضين قليلة جدا.

يمكن معملياً أن تنقل ذبابة الإسطبلات الليشمانيا المدارية *Leishmania tropica*، والليشمانيا المكسيكية *L. mexicana*.

٢- البكتيريا

يمكن أحياناً أن يحدث انتقال للعديد من الممرضات البكتيرية من حيوان لحيوان، أو من إنسان لإنسان بواسطة ذبابة الإسطبلات. وهذا النقل يكون ميكانيكياً ولفترة محدودة من الوقت. ومن بين الممرضات البكتيرية هذه هناك الملتويات الراجعة *Borrelia recurrentis*، المسببة لمرض الحمى الراجعة الوبائية المنقولة بالقمل؛ وعصيات الجمرة الخبيثة *Bacillus anthracis*، المسببة لمرض الجمرة الخبيثة في الحيوانات والإنسان؛ وأنواع البروسيلا *Brucella* spp. المسببة لداء البروسيلات brucellosis (بروسيلا الإجهاض *Brucella abortus*، بروسيلا الماعز *B. melitensis*،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بروسيللا الخنازير *B. suis*)؛ والبكتيريا *Erysipelothrix insidiosa* المسببة لداء حمرة الخنازير swine erysipelas، والتي يمكنها أيضاً أن تصيب الطيور، ويمكن أن تنتقل للإنسان.

٣- الفيروسات

تنقل ذبابة الإسطبلات ميكانيكياً، ولكن بأهمية قليلة، فيروس أنيميا الخيول المُعْدية، وفيروس مرض الحصان الأفريقي، وفيروس جدري الطيور.

٤- داء الفيلاريا Filariasis

أيضاً تعمل ذبابة الإسطبلات *S. calcitrans* كعائل وسيط للديدان الفيلارية سيتاريا سيرفي *Setaria cervi*، التي تصيب الأبقار؛ والديدان الفيلارية هابرونيما ميجس *Habronema majus* التي تصيب الخيول وتسبب داء الهابرونيما المَعِدي gasetric habronemiasis. ويلاحظ أن تطور يرقات *H. majus* في ذبابة الإسطبلات يعدل من سلوكها، فتتغذى على الأسطح الرطبة للحصان ولا تثقب الجلد لتتغذى على الدم كعادتها. ويكون مثل هذا السلوك في صالح إيداع يرقات *H. majus* على جلد الحصان حيث يمكنها من مواصلة تطورها. أيضاً اقترح Zumpt أن الطور المُعْدي لتلك الديدان الفيلارية يتداخل مع عملية الجس probing الكثيف للذبابة التي تأوي الطفيل، مما قد يؤدي إلى تناول الذبابة بواسطة العائل الفقاري؛ وبالتالي يحدث انتقال للطفيلي بهذه الطريقة.

أنواع أخرى من ذباب المسيدي

١- جنس *Musca*

١,١ *Musca sorbens*

يوجد أعضاء معقد *Musca sorbens* بوفرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية للعالم القديم متضمنةً استراليا. تنضج الإناث أكثر من ٨٠ بيضة في نفس الوقت، ويوضع البيض في دفعة واحدة أو على دفعات خصوصاً على براز الإنسان،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إلا أن روث الحيوانات كالخنازير والأبقار والكلاب والجثث تشكل أيضاً مواطن مناسبة لليرقات. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى الحشرة اليافعة حوالي ٩ أيام عند ٢٥-٢٨°م. ينشط الذباب في الأوقات الحارة من اليوم ويفضل المواقع المشمسة عن المواقع المظلمة، ويتناقض هذا السلوك مع سلوك *M. domestica* التي تنشط في الأوقات الباردة من اليوم. الحشرات اليافعة لـ *M. sorbens* أكثر انجذاباً لجسم الإنسان من الـ *M. domestica*، حيث يكون تواجدها على الوجه حول العينين في الغالب وعلى التقرحات وعلى أي إفرازات، ولكنها لا تدخل المنازل كما تفعل الذبابة المنزلية. أعضاء معقد *M. sorbens* يفضلون الضوء عن الأماكن المظلمة ولهم قوة احتمال أكبر لدرجات الحرارة العالية.

تعمل ذبابة *M. sorbens* كناقل ميكانيكي لمسببات الأمراض المعوية. بالإضافة إلى ذلك، فانجذابها للعين والتقرحات يجعلها ذات علاقة بالرمد وداء العُلَيْقي yaws.

١,٢- ذبابة الماشية الهندية *Musca crassirostris*

يوضع هذا النوع أحياناً في جنس منفصل هو *Philaematomyia*، وهو ماص للدم إجبارياً. وبالرغم من أن خرطومه يشبه خرطوم الأنواع الأخرى من الـ *Musca*، إلا أنه يكون أكثر انتفاخاً، وذو أسنان شفوية قوية، والتي بواسطتها يستطيح خدش الجلد مسبباً انسياب الدم. وعلى هذا، فطراز أجزاء فم هذا النوع من الذباب يعتبر وسطاً بين طراز الذبابة المنزلية *M. domestica* وطراز ذبابة الإسطبلات *S. calcitrans*. وهي تتوالد بشكل رئيسي في روث الماشية، وتنتشر في منطقة البحر المتوسط وأفريقيا والإقليم الشرقي. وتهاجم أساساً الماشية، مسببةً إثارة شديدة، وأحياناً إضعاف الحيوانات كثيراً لدرجة تصل إلى نفوقها، ونادراً ما تهاجم الإنسان.

١,٣- ذبابة الوجه *Musca autumnalis*

تستوطن ذبابة الوجه أوربا وآسيا وأفريقيا، وقد أدخلت إلى أمريكا الشمالية في عام ١٩٥٠. ومنذ ذلك الحين وهي تنتشر بسرعة، وتمتد الآن من الساحل الشرقي إلى الساحل الغربي في كندا، وفي كل الولايات المتحدة الأمريكية باستثناء الجنوب. وذبابة الوجه أكبر قليلاً من الذبابة المنزلية، ولون البطن في الأنثى أسود على الجانبين، على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

العكس من الذبابة المنزلية حيث يكون لون البطن أصفر على الجانبين. ومن ناحية أخرى، يكون لون البطن في الذكر بلون القرفة أو بقري اللون على الجانبين. والجنب pleuron الأمامي عار، وتوجد خصلة من أشواك سوداء قوية بين وعند قاعدة قلنسوة calypter الجناح (من الصعب رؤيتها إذا لم تفرد الأجنحة)، وتلك الأشواك غائبة في الذبابة المنزلية. والعيون في الذكر قريبة جداً من بعضها holoptic، والشرائط الصدرية، على عكس الذبابة المنزلية، غالباً متقطعة.

يختلف البيض عن بيض الذبابة المنزلية في أنه يمتلك ساقاً تنفسية. يوضع البيض أسفل سطح براز الماشية الطازج ويفقس بعد يوم واحد فقط تقريباً. اليرقة صفراء اللون، بدلاً من اللون الأبيض القشدي في الذبابة المنزلية، وفيما عدا ذلك فهي تشبه يرقة الذبابة المنزلية؛ ويتطلب التطور اليرقي ٢,٥ - ٤,٠ أيام. والغلاف العذري puparium أبيض قذر، على النقيض الواضح من الغلاف العذري للذبابة المنزلية ومعظم ثنائيات الأجنحة العليا والتي يكون لون الغلاف العذري فيها بنياً مائلاً للاحمرار. تكتمل دورة الحياة في حوالي ١٤ يوم.

تدخل اليافعات اللامتسافدة في بيات شتوي، وهي غالباً ما تدخل المنازل في مجموعات كبيرة، حيث يسبب وجودها مضايقات شديدة. وخلال أشهر الصيف تتغذى الإناث على الإفرازات التي حول رأس الماشية والحيوانات الأخرى، متضمنةً الخيول والثور البري bison والآيائل والظباء الأمريكية. توجد الذكور على أعمدة الأسوار وأوراق الأشجار، ونادراً ما توجد على الحيوانات. وتمضي اليافعات من كلا الجنسين الليل على النباتات بعيداً عن الحيوانات.

بالإضافة إلى المضايقات التي تسببها ذبابة الوجه للإنسان والحيوان، فهي تلعب دوراً في نقل الممرضات. في أمريكا، وُجد أن لها المقدرة على نقل البكتيريا *Moraxella bovis* التي تسبب التهاب الملتحمة والقرنية المُعْدي keratoconjunctivitis infectious في الماشية، والذي يسبب العمى.

من ناحية أخرى، تعمل يرقات ذبابة الوجه كعائل وسيط لتطور الديدان الفيلارية *Thelazia callipaeda*، *T. rhodesii* والمعروفة بديدان أعين الثدييات، مسببةً ما يعرف بداء الثيلازيا Thelaziasis. وينتج عن الإصابات، والتي تشيع بين الماشية أكثر منها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الخيول، تقرح في القرنية وخراجات على الأجفان، وأحياناً توجد على الإنسان. ويُعزى مصدر الإصابة إلى الكلاب ذات الإصابة العالية. فعندما تبتلع يرقات ذبابة الوجه *M. autumnalis* تلك الديدان، تقوم الديدان الفيلارية بطرح الغمد وتخترق المعي الأوسط وتصل إلى التجويف الدموي حيث تدخل إلى الخصيات في الذكور أو إلى جدار التجويف الدموي في الإناث. تتطور اليرقات في أنسجة العائل، وعندما يكتمل التطور اليرقي تهاجر اليرقات المعدية خلال التجويف الدموي إلى الرأس والخرطوم. وتصل الدودة الفيلارية إلى الطور المعدي في ١٧ يوماً عند درجة حرارة ٢٦ -٣٢°م. تهرب اليرقات المعدية من الشفة السفلى أثناء تغذية الذبابة على إفرازات العين.

أيضاً تقوم ذبابة الوجه بنقل الديدان الفيلارية *Parafilaria bovicola* في السويد. وتصيب الديدان اليافعة الماشية مسببة لها قرحاً لزجة تحت الجلد على شكل كدمات، مما يؤدي إلى خفض قيمة الذبائح. تهرب اليرقات المعدية من أجزاء الفم عند تغذية الذبابة على دم الثور الدافئ (٣١ -٤٠°م) المسترت citated، ولكن ليس على دم عند درجة حرارة ٢٢°م . يبدو أن المنبه لخروج اليرقات المعدية هو الحرارة العالية ووجود البروتينات بالدم.

هناك علاقة بين ذبابة الوجه والتهاب القرنية والملتحمة keratoconjunctivitis في الماشية.

تكافح ذبابة الوجه برش أوجه الماشية بالمبيدات الحشرية باستخدام آلات أتوماتيكية. يمكن إضافة مواد إلى براز الماشية الطازج لجعله ساماً أو غير مناسب لنمو اليرقات. كما يمكن استخدام رشات الإيروسولات لمكافحة اليافعات التي تتجمع في الغرف للبيات الشتوي، أو بتعليق أشرطة ينساب منها بخار المبيد الحشري ببطء.

١,٤- *Musca canducens*

تنقل هذه الذبابة الدودة الفيلارية *Stephanofilaria assamensis* في الهند. وتتطفل هذه الديدان على الماشية بشكل رئيسي، إلا أنها توجد أيضاً في ذات الحوافر الأخرى، وهي تغزو الطبقة تحت الجلدية والجلد والأذنين والظهر. تمتلك ذبابة *M. canducens* أسناناً قبل فمية نامية جداً، ودرع واق بين الأسنان على خرطومها يمكنها من خدش الجلد وكشطه. تنتج *S. assamensis* بيضاً تقوم الذبابة بابتلاعه ويفقس في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المعي الأوسط. ويوجد الطور اليرقي الثاني في البطن والصدر، بينما تهاجر يرقات الطور الثالث إلى الخرطوم فتوضع على جلد الماشية أثناء تغذية الذبابة.

١,٥- أنواع أخرى من جنس *Musca*

تنقل الأنواع *Musca lusoria*، *Musca nevilli*، *Musca xanthoneles* الدودة الفيلارية *Parafilaria bovicola* التي تصيب الماشية في شمال وجنوب أفريقيا. ينقل النوع *M. larvipara* الدودة الفيلارية *Thelazia rhodesii* التي تسبب داء الثيلازيا للماشية.

٢ - جنس *Haematobia*

٢,١- ذبابة القرن *Haematobia irritans*

هي آفة متوطدة جيداً في معظم أوربا، وشمال أفريقيا، وآسيا الصغرى، والأمريكتين؛ ويشار إليها في البحوث بـ *Siphona irritans*، *Lyperosia irritans*. يبلغ طول الذبابة اليافعة حوالي ٤ ملم، ولها نفس اللون العام لذبابة الإسطبلات، وتشبهها في معظم الأوجه؛ بالرغم من أنها أكثر نحافة. وتشبه أجزاء الفم تلك التي لذبابة الإسطبلات، باستثناء أن الشفة السفلى تكون أكثر تغلظا، والملامس، التي بطول الخرطوم، تكون مفلطحة. ويشبه تعريق جناح ذبابة القرن تعريق جناح ذبابة الإسطبلات.

يتباين موسم وفرة ذبابة القرن بتباين المناخ وخطوط العرض. في جنوب ألبرتا بكندا، توجد ذروة peak واحدة لتوفرها وذلك في منتصف الصيف، بينما في تكساس توجد ذروتين، واحدة في أوائل الصيف والأخرى في آخره. تبقى اليافعات على العائل بالنهار والليل، وتترك الإناث العائل قليلاً لتضع بيضها. وعند التغذية، توجه الذبابة نفسها ورأسها لأسفل؛ وذلك على النقيض من ذبابة الإسطبلات والتي توجه نفسها ورأسها لأعلى. وعلى الأقل في شمال غرب أمريكا، فإن عادة التجمع حول قرون الماشية، والتي منها اكتسبت الذبابة اسمها الشائع، تبدو ذات علاقة بالظروف الجوية.

تضع الذبابة بيضها غالباً، إن لم يكن كليةً، على روث الماشية الطازج. ويوضع البيض فرادى أحياناً، ولكنه يوضع غالباً في مجاميع من ٤ - ٦ بيضات أسفل جوانب

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

كتلة الروث، أو في الحشائش، أو في التربة التي تحت الحشائش. تضع الأنثى من ٢٠ - ٢٤ بيضة بحد أقصى في المرة الواحدة، ولكنها لها القدرة على إنتاج ٤٠٠ بيضة خلال فترة عمرها. يفقس البيض في غضون ٢٤ ساعة عند درجة حرارة من ٢٤ - ٢٦°م، ويصل أقصى فقس عند رطوبة نسبية تقترب من ١٠٠ %. تحفر اليرقات خلال الروث، وتكمل تطورها في ٤ -٨ أيام؛ وتتباين فترة التطور اليرقي كثيراً بالتباين في درجة الحرارة. على سبيل المثال، يكتمل التطور اليرقي في ١٠,٦، ٥,٦، ٣,٧ يوماً عند درجة حرارة ١٨، ٢٤، ٣٠°م؛ على التوالي. ويستغرق الطور العذري من ٦ - ٨ أيام في الصيف، يخرج بعدها الذباب اليافع. وتمضي العذارى الشتاء في الظروف الباردة في حالة سبات diapause.

تسبب ذبابة القرن مضايقات وهياج شديد للمواشي الحلوب ينتج عنه اضطراب في التغذية والهضم، ونقص في إنتاج اللحوم واللبن. وقد قدر أن المواشي التي تعاني من الهجمة الكثيفة للذبابة تعاني نقصاً في اللحم يصل إلى حوالي ٠,٥ رطل لكل حيوان في اليوم الواحد، كما أن إنتاج اللبن ينخفض بنسبة تصل ١٠- ٢٠ %.

من ناحية أخرى، ينقل هذا النوع من الذباب الدودة الفيلارية *Stephanofilaria stilesi* في ولاية نيو مكسيكو بالولايات المتحدة الأمريكية. تتطفل هذه الدودة على المواشي مسببةً تقرحات في الجلد على طول الخط البطني بين الصدر والسرة ويبقى غير ملتئم ونازف لعدة سنوات. توجد الديدان اليافعة والديدان الفيلارية الدقيقة جداً (٥٢ × ٣ ميكرون) في التقرحات والتي منها يبتلع الذباب المغتذي الديدان الفيلارية الدقيقة.

هناك أدلة مقنعة على أن ذبابة القرن ناقلة لنوعين من البكتيريا يسببان التهاب الضرع في الماشية وهما: *Corynebacterium pyogenes*، *Streptococcus agalactiae*.

يمكن مكافحة ذبابة القرن بتحور الروث وجعله غير صالح لتطور اليرقات. ويمكن أن يتحقق ذلك برش الروث بالمبيدات الحشرية، أو بإضافة البكتيريا *Bacillus thuringiensis* إليه، أو باستخدام الحشرات التي تتغذى على الروث مثل خنافس الروث لكي تنافس يرقات ذبابة القرن في الاغتذاء عليه.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢- ذبابة الجاموس *Haematobia exigua*

هي من الآفات المهمة للمواشي وصناعة الألبان في استراليا والكثير من دول الشرق. ومن بين الحيوانات التي تهاجمها، هناك جاموس الماء، والمواشي، والخيول، والكلاب؛ بالإضافة إلى الإنسان. تضع الذبابة بيضها في الروث الطازج، خاصة روث المواشي والجاموس. تتطور الديدان الفيلارية *Habronema muscae*، *Habronema megastoma* في يرقات هذا النوع من الذباب، مسببةً داء الهابرونيما المعدي gasteric habronemiasis للخيول.

٢,٣- *Haematobia minuta*

يهاجم هذا النوع من الذباب الحيوانات المستأنسة كالمواشي وجاموس الماء، وعندما يتواجد بأعداد وفيرة فإنه يصبح آفة كريهة للإنسان.

٢,٤- *Haematobia atripalpis*

تنقل الدودة الفيلارية *Parafilaria multipapillosa*، وهي طفيلي حميد يصيب الخيليات في أوربا وشمال أفريقيا والصين وأمريكا الجنوبية، مسببةً عقيدات تحت الجلد وقرحاً تتدمل وتختفي. لا تتطور الديدان الفيلارية إلا في أنثى الذبابة فقط.

٣- جنس *Hydrotaea*

هناك خمسة أنواع من هذا الجنس ماصة للدماء إجبارياً أو اختيارياً في الاتحاد السوفيتي السابق. وأكثر الأنواع أهمية هو النوع *H. meteorica* الذي يهاجم الإنسان في أماكن معيشته وفي الحقل والذي ينقل مسببات التهاب الضرع للأبقار والعجول، والنوع *H. pandelli* الذي لايرتشف الدم فقط بل يجعله ينساب بكشط الجلد. وفي المملكة المتحدة، يُعرف النوع *H. irritans* بذبابة رأس الأغنام، وهي آفة خطيرة للأغنام وتهاجم أيضاً الخيول والماشية والغزلان، بالإضافة إلى الإنسان. ينجذب الذباب اليافع إلى إفرازات العين والأنف، مسبباً هياجاً ينتج عنه جراحاً، وفي المقابل ينجذب الذباب إلى الدم الطازج الذي ينساب منها؛ وتحدث الإصابات السريرية بشكل خاص في الحملان. توجد اليرقات في التربة والركام في المراعي تحت الآجام وفي الغابات. تترك اليرقات البيض كعمر يرقي ثاني مترمم، وتصبح مفترسات على الحشرات الأخرى في العمر اليرقي الثالث. يوجد جيل واحد في العام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- جنس *Ophyra*

يتمثل هذا الجنس بعدة أنواع في المناطق الاستوائية والمعتدلة الدافئة في كلا النصفين من الكرة الأرضية. ويأتي النوعان *O. aenescens*، *O. chalcogaster* الواسعان الانتشار، والنوع الأسترالي *O. nigar* بعد الجنسين *Musca*، *Atherigona* في الترتيب كناقلات للممرضات التي توجد في البراز في المناطق الاستوائية. وبالرغم من أنه ذباب حقلي، إلا أنه يدخل البيوت أحياناً ويمشي فوق الغذاء وأدوات المطبخ.

٥- جنس *Morellia*

يعمل الذباب من هذا الجنس كعائل وسيط لتطور ديدان أعين الثدييات الفيلارية المعروفة بالثيلازيا الروديسية *Thelazia rhodesii*، وهناك شكوك في أنها تنقل البكتيريا من جنس البروسيللا *Brucella* المسببة لداء البروسيللات brucellosis. يسبب هذا الداء تعب fatigue، وتعرق sweating، وفتور malaise، وصداع، وقَهَم anorexia (فقدان الشهية)، وأوجاع المفاصل والعضلات، مع حمى متموجة undulant fever. يتوالد الذباب في براز الحيوانات، ويدخل أحياناً المنازل، وينجذب إلى عَرَق ومخاط الإنسان والدواب مسبباً مضايقات شديدة، وأحياناً يرتشف الدم المنساب من الجروح التي تحدثها ذبابة الإسطبلات *Stomoxys* للماشية.

٦- *Atherigona orientalis*

هذا النوع منتشر جداً في المناطق الاستوائية في كل من العالم القديم والجديد. وبالرغم من أنه أساساً ذباب حقلي، إلا أنه يدخل المنازل بأعداد وفيرة. وتشمل أوساط التربية براز الإنسان، وقد يزور الذباب اليافع غذاء الإنسان. وينقل هذا النوع الملتوية الرقيقة *Treponema pertenue* المسببة لداء العُلَيْقي yaws.

٧- أنواع المسيدي المتطفلة على الطيور

هناك أنواع من ذباب المسيدي تنتمي إلى ثلاثة أجناس ماصة لدم الطيور. وتشمل تلك الأجناس: جنس *Passeromyia* في العالم القديم، والجنسان *Philornis* & *Neomusca* في العالم الجديد. وهذه الأجناس استوائية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

مكافحة الذبابة المنزلية *Musca domestica*

يمكن تقسيم مكافحة الذبابة المنزلية *M. domestica* بشكل عام أو ملائم إلى ثلاث مراتب كما يلي:

أ- المكافحة الميكانيكية والفيزيائية

في بعض المواقع يمكن منع الذباب، والحشرات الأخرى، من دخول الأبنية وذلك بوضع الستائر على المداخل والشبابيك والفتحات ومنافذ الهواء. إن إقامة تيار هوائي في المداخل باستعمال المراوح قد يساعد على تقليل أعداد الذباب الداخل للمباني. أيضاً تستعمل طرق القتل بالصدمات الكهربائية مثل تركيب مصيدة ضوئية فوق بنفسجية على الحوائط.

ب- النظافة البيئية

تهدف هذه الطريقة عادة إلى التقليص الشديد للذباب المنزلي عن طريق تخفيض أماكن توالده. على سبيل المثال، يتحتم وضع النفايات المنزلية في أكياس بلاستيكية قوية وتربط فوهتها بإحكام، وتغطية صناديق القمامة في الشوارع، وحرق القمامة أو دفنها في مقالب القمامة وإضافة الجير عليها، بحيث تصل درجة رطوبتها إلى أقل من ١٠%؛ والتي ثبت دورها الفعال بدرجة كبيرة في مكافحة الذباب. أيضاً يجب أن يكون هناك صرف صحي جيد، حيث يعتبر المرحاض من أسوأ الوسائل التي تربط بين الإنسان ومسبب المرض والذباب المنزلي، ويجب أن تتضافر الجهود لمنع الذباب المنزلي من اقتحام المرحاض. كذلك يجب التركيز على استخدام الأسمدة النيتروجينية المخلقة (المخصبات fertilizers) بدلاً من السماد الحيواني animal manure (السباخ البلدي) في أسلوب الزراعة الحديثة.

جـ - المبيدات الحشرية

يشيع استعمال موزعات الإيروسولات الصغيرة المتوفرة تجارياً في المنازل للرش الجوي لقتل الذباب. ليس للرشات الإيروسولية أثر باق، أو أن أثرها الباقي قليل جداً؛ وبالتالي يجب تكرار استعمالها لإحراز المكافحة. يمكن أن يُعطي الاستخدام

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في الخلاء لإيروسولات المبيدات الحشرية أو الرذاذ من آلات رش خاصة مكافحة فعالة في بعض المواقع مثل مصانع الألبان ومزارع وحظائر الدواجن. تستعمل مبيدات الدايكلورفوس dichlorvos (DDVP) والملاثيون malathion، وغيرها من المبيدات الفوسفورية العضوية بنجاح في الاستخدامات الرذاذية في الخلاء. يمكن أيضاً رش الجدران والأسقف والأبواب بالمبيدات. أيضاً تستعمل الطعوم الجاذبة السامة، حيث يُجهز السكر المخلوط بالمواد الحاملة الخاملة مثل الرمل أو النخالة المعاملة بـ ١- ٢ % من مبيد DDVP والنالید naled.

مكافحة أنواع الـ *Fannia*، *Muscina*، *Stomoxys*

تطبق نفس طرق المكافحة المتبعة ضد الذبابة المنزلية *M. domestica* في مكافحة أنواع الـ *Fannia*، *Muscina*، *Stomoxys* مع إعطاء عناية خاصة لمنع توالد ذبابة المراحيض *Fannia scalaris*. في حالة مكافحة *S. calcitrans*، هناك بعض التحورات التي يجب إتباعها مثل عدم السماح بتجمع أكوام الروث أو الحشائش أو المواد النباتية المتحللة. يجب أيضاً الانتباه إلى نشر الروث وقطع الأعشاب أو التبن بشكل دقيق فوق التربة. يمكن أيضاً حرق القش أو التبن ومواد فرْشْ حظائر الإسطبلات والمواشي لمنع تكوين مواقع التوالد المحتملة.

١,٨- فصيلة كلوروبيدي *Chloropidae* (ذباب العين)

الأنواع

تنتمي الأجناس ذات الأهمية الطبية والبيطرية إلى الجنسين *Hippelates*، *Siphunculina*. وتنتمي الأنواع ذات الأهمية الطبية والبيطرية للجنس *Hippelates* إلى مجموعة *H. pusio*، وتشمل *H. pusio*، *H. flavipes*، *H. pallipes*، *H. bishoppi*، *H. collusor*. يُعْرف النوع *H. pusio* في الولايات الجنوبية الشرقية والنوع *H. collusor* في الولايات الجنوبية الغربية بالولايات المتحدة الأمريكية على أنهما ذات علاقة بالإنسان. من ناحية أخرى، تعرف الأنواع *H. pusio*، *H. pallipes*، *H. bishoppi* في جزيرة ترنداد بأنهم ذات علاقة بالماشية. أما بالنسبة للجنس *Siphunculina*، فقد اتضح أن النوع *S. funicola* هو الزائر الوحيد من ذباب العين للإنسان. وفي سريلانكا، يبدو أن النوع *S. funicola* قد حل محله نوع آخروثيق القرابة وهو *S. ceylonica*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التوزيع

الجنس *Hippelates* أمريكي صرفٌ، وهناك عدد من الأنواع تمتد من إقليم الكيبك بكندا، ثم تمتد باتجاه الجنوب إلى جنوبي الولايات المتحدة، ثم إلى الأرجنتين وشمال شيلي. أما الجنس *Siphunculina* فهو خاص بجنوب شرق آسيا.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يطلق على ذباب عائلة كلوروبيدي أحياناً بقرْس العين eye gnats. الحشرة اليافعة صغيرة ويصل طولها من ١ - ٢ ملم (المتوسط ١,٢ ملم)، اللون من رمادي داكن إلى الأسود اللامع جداً. أجزاء الفم غير واخزة، وقرون الاستشعار قصيرة والعقلة الثالثة شبه كروية، والأريستا إما عارية أو بأفرع قصيرة جداً (شكل ١١٧). يوجد بين العينين المركبتين ثلاث عيون بسيطة تشكل مثلثاً كبيراً جداً يسمى المثلث العويني ocellar triangle (شكل ١٢ أ). العيون المركبة حمراء وكبيرة. ليس للصدر دَرْز مستعرض واضح بين منطقتي الدرع الأمامي أو مقدم الدرع prescutum والدرع scutum. وقلنسوة الجناح أو الكاليبتر calypter صغيرة، وليس للأجنحة علامات، والعرق تحت الضلعي (Sc) يكون أثريا (شكل ١٢ ب). ويوجد عند اتصال العرق الأول بالحافة الضلعية بالجناح ما يشبه الكسر أو النقرة، ويسمى بالكسر الضلعي costal break (شكل ١٢ أ). البطن مكون من خمس عقل ظاهرة. عند الراحة تستقر الأجنحة على شكل نصلي مقص مغلق.

شكل ١١٧: ذباب العين *Hippelates pusio*.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

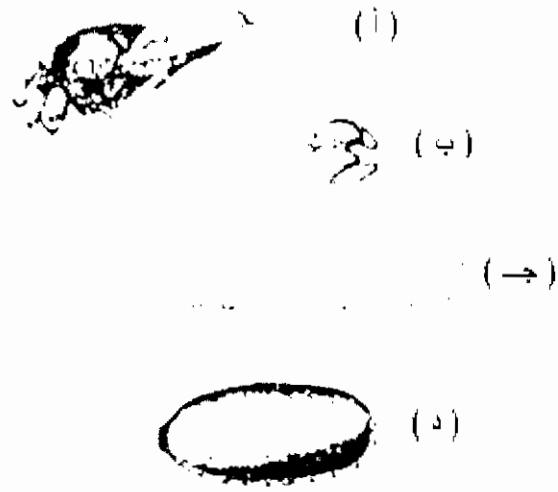
دورة الحياة

يوجد ذباب العين على مدار العام، خاصة إذا ما كان الطقس معتدلاً. غير أن اليافعات توجد بوفرة من شهر يونيو إلى شهر نوفمبر. يتم التزاوج بين الشجيرات والآجام، وبعد ذلك تضع الأنثى حوالي ٢٦ بيضة، في فترة حوالي ١٨ يوما، على أو أسفل سطح التربة الرطبة والمغطاة بالخضرة. البيض أبيض لؤلؤي وله حافات على امتداد طوله، وصغير الحجم إذ يبلغ طول البيضة الواحدة حوالي ٠,٥ ملم (شكل ١١٨ ب). يفقس البيض بعد حوالي يومين عند ٣٢°م. تحفر اليرقات الصغيرة الفاقسة في التربة حيث تتغذى على المواد العضوية المتحللة. وتستغرق فترة الطور اليرقي من ١١ - ١٧ يوما تحت الظروف المثالية، إلا أنها قد تطول إلى عدة شهور في الظروف الباردة. اليرقة الناضجة دودية الشكل ويبلغ طولها حوالي ٣ ملم، والرأس مدببة، واللون أبيض لامع (شكل ١١٨ جـ). تعذر اليرقات بالقرب من التربة، ويبلغ طول العذراء حوالي ٢,٢٥ ملم، ولونها قشي straw في البداية، ثم يصبح اللون بني كستنائي قبل خروج اليافعات (شكل ١١٨ د). تخرج اليافعات بعد ٦ - ١٠ أيام، وتبدأ الأنثى في وضع البيض خلال ٥ - ٨ أيام من خروجها. وتكتمل دورة الحياة من البيضة إلى البيضة في حوالي ٢٨ يوماً خلال الظروف المثالية.

سلوك الحشرة اليافعة

اليافعات لا توخز الجلد، ولكنها تنجذب إلى الإفرازات الجسمية للإنسان والحيوان حيث تتغذى على العرق، والقروح، الإفرازات المخاطية والدهنية والعينية. تنجذب الحشرة اليافعة بشكل خاص إلى الأعين ذات الإفرازات الغزيرة وتقوم بكشط الغشاء المخاطي لباطن الجفن بالأطراف الشوكية لحلقات القصبات الكاذبة الموجودة على الشفيات. وينتج عن هذا السلوك الاغتذائي تدفق الإفرازات جاذبة إليها أعدادا أكبر من ذباب العين. وبتنقل ذباب العين من شخص إلى آخر، فإنه يمكن أن يعمل كناقل ميكانيكي للعديد من الأمراض. ذباب العين حشرات طائرة مثابرة ويمكن أن يُحْمل بواسطة الرياح إلى مسافة ميل واحد من أماكن توالده. وإذا ما أبعد عن العين، بالهش مثلاً، فإنه يعود بسرعة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١١٨: أطوار حياة ذباب العين *Hippelates pusio*.
(أ) اليافعة، (ب) البيض، (جـ) اليرقة، (د) العذراء.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- النقل الميكانيكي

بسبب سلوك ذباب العين في التنقل من عين شخص إلى آخر، فهو يعمل كناقل ميكانيكي للعديد من الأمراض مثل البكتيريا المسببة لالتهاب الملتحمة conjunctivitis، والملتويات الرقيقة *Treponema pertenue* المسببة لداء العُلَيْقي yaws، والمكورات السبحية *Streptococci*. كما ينقل *Anaplasma marginale* التي تسبب داء الأنابلازما anaplasmosis في الأبقار. ينقل أيضاً البكتيريا المسببة لالتهاب الثدي mastitis في الأبقار، حيث تصيب الضرع. وهذه البكتيريا تغزو قنوات الحلمة وتفرز ذيفانات أو سموماً toxins تسبب إصابة الأنسجة المفرزة للحليب والقنوات الحليبية مما يقلل من إنتاجية الحليب ومكوناته. تلاحظ الذبابة وهي تغتذي على قطيرات الحليب والإفرازات التي على حلمات الماشية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- النقل البيولوجي

ارتبط ذباب العين في ولاية كولورادو الأمريكية بفيروس التهاب الفم الحويصلي vesicular stomatitis في الماشية.

المكافحة

يمكن استخدام المواد الطاردة على الجسم، كتلك المستعملة في حالة البعوض، مثل ثاني ميثيل الفثاليت dimethyl phthalate والتولواميد tolouamide. إن استخدام الحجم المتناهي في الصغر (ULV) من المبيدات الحشرية يكون فعالاً في المكافحة. غير أن المناطق التي تم رشها بالمبيدات الحشرية يمكن أن تُغزى من جديد بذباب العين من أماكن توالدها إذا ما توقف الرش بالمبيدات.

١,٩- فصيلة هيبوبوسيدي Hippoboscidae

(البرغش Keds والذباب القملي Louse-flies)

الأنواع

تم التعرف على نحو ٢٠ نوعاً في هذه الفصيلة وتم ترتيبهم في ثلاث تحت فصائل هي: أورنيثوميني Ornithomyinae، ميلوفاجيني (=Lipopteninae) Melophaginae، هيبوبوسيني Hippoboscinae. وتحت فصيلة أورنيثوميني Ornithomyinae هي الأكبر وتضم أكثر من ١٥٠ نوعاً، معظمها طفيليات على الطيور، إلا أنها تضم أيضاً خمسة أنواع متطفلة على حيوان الولَبي wallaby (الكنغر الصغير)، ونوع واحد على حيوان الليمور lemur في مدغشقر. تضم تحت فصيلة ميلوفاجيني Melophaginae نحو ٣٠ نوعاً تتطفل على البقريات والآيائل، منها النوع الهام اقتصادياً والذي يعرف شيوعاً ببرغش الخراف sheep keds (*Melophagus ovinus*). وتضم تحت فصيلة هيبوبوسيني Hippoboscinae ثمانية أنواع، تتطفل ستة منها على الخيليات والمجترات والماشية بشكل أساسي، ونوع واحد وهو *Hippobosca longipennis* يتطفل على اللاحمات، ونوع واحد يتطفل على النعام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التوزيع

توجد أنواع هذه الفصيلة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من العالم.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يمكن التعرف بسهولة على الأجناس الثلاثة *(Melophagus، Lipoptena، Hippobosca)* التي توجد على الثدييات. فالحشرات اليافعة في جنس *Melophagus* عديمة الأجنحة، فقد اختزلت الأجنحة إلى عقدة صغيرة جداً غير شفافة وبدون تعريق ولا يوجد دبوس توازن (شكل ١١٩). وفي جنس *Lipoptena* يحمل الذباب الخارج حديثاً أجنحة نامية جداً وعاملة functional (شكل ١٢٠ أ)، إلا أنها تتكسر عند قاعدتها وتسقط بعد وصول الذبابة إلى العائل ويقال عنها أنها متقصفة deciduous (شكل ١٢٠ب). أما الحشرات اليافعة في جنس *Hippobosca* فهي مجنحة بشكل دائم، باستثناء ذبابة النعام القملية *H. struthionis*، وهي أيضاً طفيلي على الثدييات. ويمكن تمييز هذا الجنس عن الأجناس الأخرى المجنحة بالصفيحة الظهرية الأمامية التي تكون كبيرة وواضحة وتشكل حلقة تشبه الرقبة ويسهل ملاحظتها بين الدرع والرأس (شكل ١٢١). تكون أزواج المخالب بسيطة التركيب في كل أنواع الـ Hippoboscidae المتطفلة على الثدييات، بينما تكون لها في معظم الأنواع التي تتطفل على الطيور زوج من الأسنان المنفصلة.

دورة حياة وسلوك ذباب الهيبوبوسيدي المتطفل على الثدييات

برغش الخراف *Melophagus ovinus*

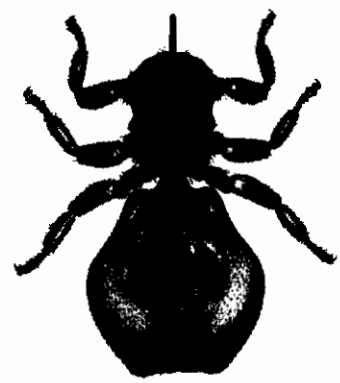
طفيلي عديم الأجنحة، اللون بني مِحْمَر، والطول من ٥ - ٧ ملم. الرأس قصيرة وغاطسة في الصدر، الجسم كيسي الشكل وشوكي (شكل ١١٩). يتطفل على الضأن والماعز في المناطق المعتدلة من العالم، ولا يستطيع العيش في المناطق الاستوائية، باستثناء في المناطق الجبلية الباردة. تكتسب الحيوانات الجيدة التغذية مقاومة له.

تتزاوج الأنثى الخارجة حديثاً خلال ٢٤ ساعة وتستغرق فترة نمو المبيض حوالي ٦ - ٧ أيام، والنمو التالي داخل الأنثى يستغرق ٧ أيام إضافية. لذا فإن اليرقة الأولى الكاملة النمو توضع عندما يكون عمر الأنثى حوالي ١٣ - ١٤ يوماً، توضع اليرقات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بعد ذلك كل ٧ أو ٨ أيام. وهكذا، فإن الأنثى تنتج في حياتها التي تمتد من ٤ - ٥ أشهر نحو ١٥ يرقة وهو معدل بطئ بالمقارنة بالحشرات الأخرى. تتحول اليرقة الموضوعة إلى عذراء خلال ٦ ساعات، ويستغرق طور العذراء ٢٠ - ٢٦ يوماً. في نهاية الطور العذري، تصبح العذراء ذات لون بني كستنائي، وتتصلب الإفرازات التي تغطيها وتعمل على لصق الغلاف العذري بصوف العائل (شكل ١٢٢). توجد العذاري عادةً على الحيوان المصاب في منطقة الأكتاف، والأفخاذ، والبطن. تستغرق دورة الحياة من خروج الحشرة اليافعة الأنثى إلى خروج الحشرة الأنثى اليافعة للجيل التالي (فترة الجيل للأنثى) خمسة أسابيع.

حيث أنه طفيلي خارجي على عائل ثابت الحرارة (الخراف)، لذلك فهو يعيش تحت ظروف ثابتة جداً؛ وهي السبب في المدى الضيق لفترات نمو الأطوار المختلفة. تظهر عشائر *M. ovinus* تغيرات موسمية وفي نفس الوقت من العام مستويات مختلفة من الإصابة على الضأن من أعمار مختلفة وتبلغ كثافة العشائر أقصاها في الشتاء وأدناها في الصيف. ويرجع هذا إلى جز shearing صوف الأغنام في فصل الصيف. يحدث انتقال البرغش من خروف لآخر عندما يتحرك البرغش إلى سطح الصوف في استجابة للتغيرات في درجات الحرارة. يكون البرغش على سطح الصوف خفيفاً ومعرضاً للافتراس من طيور الزرزور والعقعق magpies. كما أن البرغش يتم ابتلاعه بواسطة الخراف عندما تعض صوفها، وربما كان هذا هو مصدر إصابة الضأن بالمثقبية الحميدة *Trypanosoma melophagium*.



شكل ١١٩: منظر ظهري لأنثى برغش الضأن *Melophagus ovinus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(ب) (أ)

شكل ١٢٠: برغش الأيائل *Lipoptena cervi*. (أ) قبل تقصف الأجنحة، (ب) بعد تقصف الأجنحة.

شكل ١٢١: برغش الخيول *Hippobosca equina*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٢٢: مظهر للصوف مصاباً ببرغش الضأن *M. ovinus*.
يتوسط الحشرتان اللتان في الصورة عذراتان.

برغش الخيول *Hippobosca equina*

يوجد عادةً على الخيول، والبغال، والقرود، وأحياناً على الماشية، وثدييات أخرى في الإقليم القطبي القديم وغرب الإقليم الشرقي وجنوب شرق آسيا وبعض جزر المحيط الهادي؛ ويعرف في انجلترا بذبابة الغابة. يضع برغش الخيول يرقاته خارج العائل في الشقوق والجدران الطينية للإسطبلات، وبهذا تكثر أعداده على الحيوانات المحجوزة داخل الإسطبلات عن تلك التي تكون حرة المرعى. واليرقة الحديثة الوضع ذات لون كريمي وتحمل نهايتها المفلطحة صفائح ثغرية تنفسية داكنة. تتحول اليرقة إلى طور العذراء خلال ٤ - ٦ ساعات حيث يغمق لون الغلاف العذري بسرعة إلى اللون الأحمر الداكن المائل للإسوداد، وهو بيضاوي الشكل وعريض ويحمل فصين ثغريين تنفسيين على جانبي الناحية الخلفية. الحشرات اليافعة مجنحة وتطير مباشرة إلى العائل (شكل ١٢١). لا تتغذى الحشرة اليافعة الخارجة حديثاً لمدة ٢٤ ساعة، إلا أنها تتغذى بعد ذلك تكراراً عدة مرات في اليوم التالي. تعيش الحشرات اليافعة في كلا النوعين نحو ستة أسابيع في الصيف، ونحو ٨ - ٩ أسابيع في الشتاء، وتعيش الإناث فترة أطول من الذكور.

تتجمع الحشرات اليافعة لبرغش الخيول *H. equina* على العائل في المناطق التي يكون فيها الجلد رقيقاً وعديم الشعر نسبياً مثل تحت الذيل وحول المنطقة التناسلية، وفي الأبقار تحت الذيل وعلى الضرع، وفي الجاموس على المنطقة التناسلية والأفخاذ الداخلية. تبلغ كثافة برغش الخيول على الخيول ما بين ٦ - ١٠ أضعاف تلك الكثافة على الأبقار والجاموس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أنواع أخرى متطفلة على الثدييات

يوجد النوع *Hippobosca longipennis* في غرب الإقليم الشرقي وجنوب الإقليم القطبي القديم والأفريقي الاستوائي، ما عدا غرب أفريقيا وهو طفيلي للحيوانات اللاحمة بما فيها الكلاب الأليفة.

يتطفل النوع *H. variegate* على الخيول والماشية، ولا يعرف له عوائل برية، في الإقليمين الأفريقي الاستوائي والشرقي.

يتطفل النوع *H. rufipes* في الإقليم الأفريقي الاستوائي على البقريات البرية والماشية الأليفة وبقدرٍ أقل على الخيليات الأليفة والبرية.

يوجد النوع *H. camelina* في الأجزاء الشمالية من شرق أفريقيا وإقليم البحر المتوسط والجزء الجنوبي من شرق الإقليم القطبي القديم ويتطفل على الجمال.

يوجد *H. variegata* على الماشية المستأنسة والخيول، وهو ذو توزيع واسع. لا توجد أنواع من *Hippobosca* متوطدة في أمريكا.

الأنواع *Lipoptena depressa*، *Neolipoptena ferrisi* طفيليات شائعة على الآيائل في أمريكا الشمالية. وهذه الأنواع أصغر من النوع *M. ovinus*، ولكنها تشبهه، وهي أنواع غير مجنحة عندما تتوطد على العائل، ولكنها لها أجنحة جيدة النمو عند خروجها من الغلاف العذري. توجد هذه الطفيليات في سلاسل مكونة من ثلاثة أو أربعة أفراد متصلة ببعضها البعض، الفرد الأول يسحب الدم من العائل، وكل فرد من الأفراد التالية يسحب الدم من الفرد الذي يسبقه.

برغش الأيائل *Lipoptena cervi* (شكل ١٢٠) طفيلي شائع على الأيائل في أوربا، وعلى آيل فرجينيا أبيض الذيل في شمال شرق الولايات المتحدة؛ ويهاجم الكلاب، والخيول، والماشية، والضأن في أوربا.

يوجد *Lipoptena mazamae* على الأيائل في أمريكا الجنوبية وأمريكا الوسطى وجنوب شرق الولايات المتحدة.

يتطفل النوع *Lipoptena capreoli* على الماعز الأليفة في الإقليم الشرقي للبحر المتوسط، وشرقاً عبر الأقطار الصحراوية إلى شمال غرب الهند.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة حياة وسلوك ذباب الهيبوبوسيدي المتطفل على الطيور

ذباب الحمام القملي *Pseudolynchia canariensis* هو طفيلي هام للحمام في جميع أنحاء المناطق الاستوائية وجميع المناطق المعتدلة الدافئة في العالم. ويوجد في جميع أنحاء جنوب الولايات المتحدة وباتجاه الشمال على طول ساحل الأطلنطي إلى إنجلترا. اللون بني داكن، والأجنحة طويلة (شكل ١٢٣)، وللذبابة القدرة على الطيران بسرعة من العائل، ولكنها عادةً تحط بالقرب منه. وتتحرك الذبابة بسرعة بين ريش العائل، وتوخز وتمتص الدم من الأجزاء التي بها ريش ضئيل. توضع اليرقات على جسم الطائر وهو مستريح، ولكنها في الحال تتدفق إلى العش وتتجمع. اليرقات في البداية صفراء اللون، وعندما تكون تامة النضج؛ تصبح سوداء. فترة الطور العذري حوالي ٣٠ يوم عند درجة حرارة ٢٣°م. وبالتالي، فإن تنظيف العش على فترات لا تزيد عن ٢٥ يوم هي أهم خطوة في المكافحة.

الأهمية الاقتصادية والبيطرية

لا ينتج عن الإصابة بـ *Melanophagus ovinus* أي تغيرات ملحوظة في الخراف. فوجود البرغش يؤدي إلى تقطع الصوف نتيجةً لعضاته وصبغه ببرازه مما يؤدي إلى خفض درجة الصوف. وقد تسبب الإصابة العالية فقر دم حاد وينتج عنها تشوه الجلد والذي يكلف صناعة الجلود كثيراً.

تكمل المتقبية الكبيرة *Trypanosoma melophagium* دورة حياتها في برغش الضأن *Melophagus ovinus*. ويصاب الضأن بهذه المتقبية حين يبتلع برغش الضأن المصاب. وهذه المتقبية غير ممرضة.

بالإضافة إلى أن ذباب الحمام القملي *Pseudolynchia canariensis* ماص للدم، فهو ناقل للحيوان الأولي *Haemoproteus columbae*. ويتكاثر هذا الطفيلي داخل الذبابة بتكوين الأبواغ sporogony. هناك أنواع أخرى من ذباب الهيبوبوسيدي تعمل كناقلات لأنواع أخرى من الـ *Haemoproteus*. هناك طفيلي مشابه، وهو *Haemoproteus lophortyx*، الذي يصيب السمان في وادي كاليفورنيا؛ وينتقل بذبابة *Lynchia hirsute*، *Stilbometopa impressa*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

تنخفض أعداد *M. ovinus* بشكل كبير بعد عمليات جز الصوف shearing، وتتم مكافحة ما يتبقى من البرغش بالمعاملة الخارجية بالمبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية ومشابهات البيريثرين أو باستخدام الإفرمكتين ivermectin عن طريق الفم. من المهم أن تبقى المبيدات المستخدمة لفترة كافية لقتل الحشرات اليافعة الخارجة من العذارى المحتجزة.

شكل ١٢٣: ذباب الحمام القملي

Pseudolynchia canariensis.

التدويد (النغف) Myiasis

يمكن تعريف التدويد بأنه غزو أعضاء الجسم وأنسجة الإنسان أو الحيوانات الفقارية بيرقات الحشرات من رتبة ثنائيات الأجنحة التي تتغذى لفترة على الأقل على الأنسجة الحية، أو النخرة، أو الميتة، أو على الغذاء الذي يتناوله العائل كما في حالة التدويد المعوي.

يصنف التدويد إما تبعا لمكان حدوث الإصابة، أو تبعا لسلوك الذباب المسبب له من حيث وضع البيض واليرقات. وعليه، يمكن تصنيف التدويد إلى قسمين حسب ما يلي:

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١- حسب مكان حدوث التدويد

يمكن استعمال اصطلاحات مختلفة لوصف التدويد الذي يؤثر في أقسام مختلفة من الجسم مثل: التدويد الجلدي أو الأدمي، والتدويد البولي التناسلي، والتدويد العيني، والتدويد الأنفي البلعومي، والتدويد المعوي، والتدويد الأذني. وعندما تحفر اليرقات تحت الطبقات السطحية للجلد تماماً، يُطلق على هذه الظاهرة أحياناً بالطفح الجلدي الزاحف creeping eruption أو التدويد الزاحف. وعندما تنتج إصابة تشبه البثرات، يستعمل اصطلاح التدويد الدملي turuncular myiasis. وعندما تصبح الجروح مصابة بالطفيلي يشار إلى هذا التدويد بالتدويد الجرحي traumatic myiasis.

٢- حسب عادة وسلوك الذباب

٢,١- نوعي (مختص) Specific أو إجباري Obligatory

من الضروري في التدويد الإجباري (الأولي primary) أن تعيش يرقات الذبابة على عائل حي لجزء معين من حياتها على الأقل، مثل *Gasterophilus* التي تسبب التدويد المعوي في الخيول. إن بعض الأنواع مثل *Cochliomyia hominivorax*، *Cordylobia anthropophaga*، *Chrysomyia bezziana*؛ وأنواع *Oestrus*، *Hypoderma*، *Wohlfahrtia* طفيليات إجبارية للإنسان وفقاريات أخرى.

٢,٢- شبه نوعي (شبه مختص) Semispecific أو اختياري Fucultative

في التدويد الاختياري (الثانوي secondary) تكون اليرقات حرة المعيشة عادةً، وكثيراً ما تهاجم الجثث لكنها قد تصيب العوائل الحية تحت ظروفٍ معينة. على سبيل المثال، تسبب أنواع عديدة من الذباب مثل أنواع من *Calliphora*، *Lucilia*، *Phormia*، *Sarcophaga* التي تتوالد في اللحم أو الجيفة التدويد الجلدي الاختياري في الإنسان بإصابتها للتقرحات والجروح.

٢,٣- عرَضي Accidental

يسببه الذباب الذي يضع بيضه أو يرقاته على الخضروات، أو الأطعمة المكشوفة، ويتم ابتلاعها مع الطعام؛ أو التدويد الناتج من وضع البيض واليرقات في الفتحات البولية والتناسلية خاصة في الأطفال. ويشمل التدويد البولي التناسلي، على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سبيل المثال، يرقات أنواع *Musca*، *Fannia*. ويبدو أن الذباب الواضع للبيض ينجذب أحياناً نحو الإفرازات غير الصحية ويضع بيضه قرب الفتحات التناسلية. وعندما يفقس البيض، تدخل اليرقات الدقيقة إلى الفتحة التناسلية وتشق طريقها إلى أعلى الجهاز البولي التناسلي. وقد يحدث ألم شديد ناتج عن اليرقات التي تسد هذه الممرات، وقد يخرج مع البول مخاط ودم وأخيراً يرقات.

ومن الجدير بالذكر أنه لا يوجد تدويد معوي إجباري للإنسان. وعندما توجد يرقات الذباب الدودية maggots في السبيل المعوي للإنسان، فإن سبب وجودها على الأرجح يكون بسبب الابتلاع العَرَضي للبيض أو اليرقات مع الغذاء، ولو أنه يمكن ليرقات الذباب الدودية المعيشة لبعض الوقت في المعي، إلا أنه لا يوجد نوع من الذباب المتحور بشكلٍ خاص يسبب التدويد المعوي في الإنسان. وعلى النقيض فإن التدويد المعوي الإجباري يوجد في الحيوانات، مثل يرقات *Gasterophilus* في الخيول. ومع هذا فقد يسبب وجود اليرقات في معي الإنسان إزعاجاً جسيماً وألماً بطنياً وإسهالاً قد يكون مصحوباً بخروج دم وقئ، وقد تمر اليرقات الحية مع البراز أو القئ.

المداواة

عندما تتواجد اليرقات في الجروح والتقيحات والأنسجة الجلدية وتحت الجلدية، تكون إزالتها تحت الظروف المعقمة سهلة نسبياً، إلا أنه عندما تكون تلك اليرقات متغلغلة في أعماق واسعة في الأنسجة التحتية كالجيوب الأنفية، فتكون إزالتها أكثر صعوبة وقد تحدث ضرراً بالغاً لا يمكن الشفاء منه.

١,١٠- فصائل الذباب المسبب للتدويد

١,١٠,١- فصيلة كاليفوريديCalliphoridae (ذباب السَرَوْء Blowflies)

الأنواع

توجد أنواع كثيرة في هذه الفصيلة، والأنواع الرئيسية منها ذات الأهمية الطبية والبيطرية هي: ذبابة التمبو *Cordylobia anthropophaga*، وذبابة أرض الكونغو *Auchmeromyia senegalensis*، ودودة العالم الجديد الحلزونية *Cochliomyia hominivorax*، ودودة العالم القديم الحلزونية *Chrysomya bezziana*، و أنواع مختلفة تابعة لأجناس *Lucilia*، *Calliphora*، *Phormia*.

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

أولاً- ذباب الكاليفوريدي غير المعدني المظهر Non-metallic Calliphorids

أ- ذبابة التمبو Tumbu fly (*Cordylobia anthropophaga*)

التوزيع

يعرف هذا النوع أيضاً بذبابة المانجو mango fly، ويوجد في أفريقيا فقط ويتركز وجوده بدءاً من إثيوبيا في الشمال مروراً بأفريقيا الغربية والشرقية إلى ناتال وترانسفال في الجنوب.

الشكل الظاهرى للحشرة اليافعة

اليافعات قوية البنية وكبيرة نسبياً، ويصل طولها حوالي ٩ - ١٢ ملم. اللون ضارب للصفرة الباهتة إلى البني الخفيف، ويوجد شريطين ظهريين طوليين رماديين قاتمين ضعيفي التحديد على الصدر. البطن مكون من أربع عقل متساوية في الطول تقريباً، والعقل الخلفية بنية مسودة وأدكن من العقل الأمامية، والأجنحة ضاربة للبني الخفيف (شكل ١٢٤).

دورة الحياة

تضع الأنثى ٢٠٠ - ٣٠٠ بيضة على دفعات في التربة الجافة والرمل الموجود في الأماكن المظلمة والملوثة ببراز وبول الإنسان والحيوانات كالجرذان والقوارض الصغيرة والكلاب والقرود، وحتى على الملابس الداخلية وحفاضات الأطفال المتسخة والتي تركت على الأرض لتجف. البيض يشبه الموزة ولونه أبيض ويفقس بعد يوم إلى ثلاثة أيام. تلتصق اليرقات بالعوائل المناسبة، ومن ضمنها الإنسان، وتخترق الجلد وتدفن نفسها فيه تماماً تاركة فقط الثغور التنفسية الواقعة في نهاية البطن لتتلامس الهواء. تنسلخ اليرقة تحت الجلد مرتين، ولذا فهناك ثلاثة أعمار يرقية. يكتمل الطور اليرقي في حوالي ٨ - ١٠ أيام واليرقة التامة النضج (١١ - ١٥ ملم طولاً) تكون ممتلئة نوعاً ما وبيضاوية الشكل وعريضة، ولونها أبيض مصفر ومغطاة بأشواك عديدة دقيقة متجمعة غالباً في ثلاثة صفوف أو أكثر مستعرضة في كل عقلة (شكل ١٢٥). تفتقد الثغور التنفسية الخلفية للحافة الثغرية peritreme المتصلبة والشقوق التنفسية تكون متعرجة نوعاً ما (شكل ١٢٦). تشق اليرقة التامة النضج طريقها خارج التورمات البثرية وتسقط على الأرض حيث تدفن نفسها لتعذر، وفترة عمر العذراء حوالي ١٠ أيام.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ب- ذباب لوند Lund's fly (*Cordylobia rodhaini*)

هي ذبابة مشابهة لذبابة التمبو إلى حدٍ كبير، وأحياناً توضع في جنس *Stasisia*. يمتد انتشارها في الغابات الاستوائية الممطرة في أفريقيا. اليافعات غير متميزة تقريباً عن يافعات ذبابة التمبو، إلا أنه يمكن تمييز اليرقات لأن الأشواك في حالة ذباب لوند أكبر وغير منتظمة في صفوف متميزة (شكل ١٢٧). أيضاً، شقوق الثغور التنفسية تكون أكثر تعرجاً عما في ذبابة التمبو (شكل ١٢٨). العوائل الاعتيادية هي الظباء والجرذان، وهي أقل تطفلاً على الإنسان من ذبابة التمبو.

الأهمية الطبية والمداواة

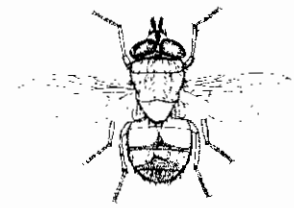
تسبب يرقات *Cordylobia* تورمات تشبه البثرات أو الدمامل على أي جزء من الجسم تقريباً. قد تصبح هذه البثرات متقرحة وملتهبة وصلبة وتفرز سائلاً مصلياً، إلا أنها لا تحتوي على صديد عادةً.

يمكن استخراج اليرقات عن طريق تغطية الثقوب الصغيرة في التورمات بسائل بارافيني طبي وذلك لمنع اليرقة من التنفس من خلال الفتحات التنفسية الخلفية. وينتج عن ذلك أن تشق اليرقة طريقها إلى مسافة أبعد خارج الورم لتبرز فتحاتها التنفسية. حينئذٍ يمكن الضغط بلطف حول الورم لاستخراج اليرقة.

الوقاية Prevention

يمكن الوقاية بارتداء الأحذية و عدم نشر الملابس وأغطية الأسرّة والمناشف على الأرض لتجف. وإذا ما وضعت تلك الملابس على الأرض لتجف، فيجب كيها قبل الاستعمال حيث أن اليرقات حديثة الخروج يمكنها العيش لمدة ٩ - ١٥ يوماً على الأرض في غياب العائل المناسب قبل أن تموت، وبذلك فقد تتعلق مؤقتاً بالملابس المغسولة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



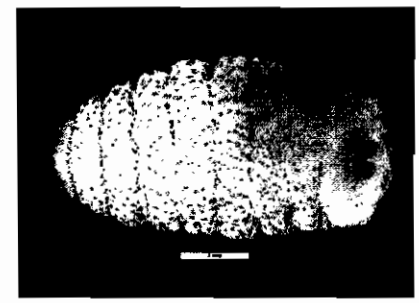
(أ)

(ب)

شكل ١٢٤: ذبابة التمبو *Cordylobia anthropophaga*. (أ) منظر ظهري، (ب) منظر جانبي.

شكل ١٢٥: العمر اليرقي الأخير لذبابة التمبو *C. anthropophaga*.

شكل ٢٦ : الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة التمبو *C. anthropophaga*.



شكل ١٢٧: العمر اليرقي الأخير لذبابة لوند *Cordylobia rodhaini*.

شكل ١٢٨: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة لوند *C. rodhaini*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

جـ - ذبابة أرض الكونغو الدودية *Auchmeromyia senegalensis* (= *luteola*)

التوزيع

بالرغم من عدم الجزم بأن ذبابة أرض الكونغو Congo floor maggot تسبب التدويد، إلا أن سبب وضعها هنا هو أن اليافعات كثيراً ما تلتبس مع يافعات *Cordylobia anthropophaga*. يوجد هذا النوع من الذباب في شمال الصحراء الكبرى بأفريقيا وفي جزر الرأس الأخضر Cape Verde. هناك خمسة أنواع من *Auchmeromyia*، وتوجد غالباً في وحول جحور الخنازير الوحشية ودبية النمل؛ إلا أن النوع *A. senegalensis* هو الوحيد الذي يهاجم الإنسان.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

تشبه يافعات *A. senegalensis* كثيراً يافعات *C. anthropophaga*، ولكنها سهلة التمييز عنها من خلال شكل العقلة البطنية الثانية التي يكون طولها حوالي مرتين تقريباً طول باقي العقل (شكل ١٢٩)، بينما تكون جميع العقل في *C. anthropophaga* بطول متساوٍ تقريبا (شكل ١٢٤ أ).

دورة الحياة والأهمية الطبية

يوضع البيض على دفعات بحدود حوالي ٥٠ بيضة على الأرض الرملية الجافة في الأكواخ الطينية. يفقس البيض بعد يوم إلى ثلاثة أيام، وتختفي اليرقات في الشقوق والتصدعات في أرضية الكوخ وتحت الأسرّة وفرُش النوم. تزحف اليرقات في المساء وتأخذ وجبات الدم من الناس النائمين داخل الكوخ، و تستغرق فترة التغذية من ١٥ - ٢٠ دقيقة. بعد أخذ وجبة الدم الكاملة، تعود اليرقات التي تصبح ذات لون أحمر قرنفلي إلى أماكن اختبائها. قد تحدث التغذية حوالي ٤ - ٥ مرات أسبوعياً، لكنها تستطيع مقاومة الجوع لفترات طويلة في غياب العائل المناسب. هناك ثلاثة أعمار يرقية، يحتاج كل منها إلى وجبة دم واحدة على الأقل، ويكتمل التطور اليرقي في حوالي ٣ - ٤ أسابيع، إلا أن هذه المدة قد تطول إذا فشلت اليرقة في الحصول على تغذية منتظمة. تشبه اليرقات تلك التي لـ *C. anthropophaga*، إلا أن العقل لا تغطى بأشواك صغيرة (شكل ١٣٠). الشقوق الثغرية متوازية والصفائح الثغرية تشبه تلك

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التي لـ *C. anthropophaga* في أنها عديمة الحافة الثغرية peritreme وواسعة الإنفصال (شكل ١٣١). تعذر اليرقات في الشقوق أو على السطح الطيني للكوخ مباشرة، وتتحرر اليافعات بعد حوالي أسبوعين.

الوقاية Prevention

لا تستطيع اليرقات التسلق، وعليه لا تهاجم السكان إذا ما ناموا على أسرّة ترتفع عن أرضية الحجرة بأرجل حتى لو كانت قصيرة جداً.

(أ) (ب)

شكل ١٢٩: ذبابة أرض الكونغو الدودية *Auchmeromyia senegalensis*.
(أ) منظر ظهري مبيناً حجم العقلة البطنية الثانية مقارنة بباقي العقل، (ب) منظر جانبي.

شكل ١٣٠: العمر اليرقي الأخير لذبابة أرض الكونغو الدودية *A. senegalensis*.

شكل ١٣١: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة أرض الكونغو *A. senegalensis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ثانياً- ذباب الكاليفوريدي المعدني المظهر Metallic Calliphorids

أ- ذبابة دودة العالم الجديد الحلزونية الأولية *Cochliomyia hominivorax*

التوزيع

كانت تسمى سابقاً *Callitroga americana*. تمتد في المنطقة من إلينويز وداكوتا الجنوبية في جنوب الولايات المتحدة مروراً بأمريكا الوسطى جنوباً إلى الأرجنتين.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يبلغ طول الذبابة حوالي ٨ -١٠ ملم، اللون أخضر معدني إلى أخضر ضارب للزرقة ولها ثلاثة أشرطة طولية داكنة متميزة على السطح الظهري للصدر. الوجه برتقالي أو أصفر أو ضارب للحمرة، والعيون حمراء (شكل ١٣٢). حرشفة الجناح مغطاة من الناحية الظهرية بشعر ناعم. الشعيرات الظهرية ضعيفة النمو.

دورة الحياة والأهمية الطبية

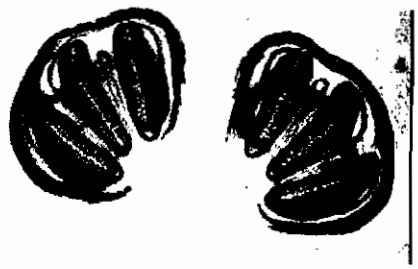
تضع إناث *C. hominivorax* من ١٠- ٤٠٠ بيضة على حافات الجروح والتقرحات والخدوش والدم الجاف والأغشية المخاطية المريضة والسليمة كالتجاويف الأنفية والمهبل وسرّة الأطفال حديثي الولادة. يفقس البيض بعد ١٢ - ٢٤ ساعة وتندفن اليرقات عميقاً في داخل الأنسجة الحية وتتغذى جماعياً. توجد ثلاثة أعمار يرقية، ويصل طول العمر اليرقي الثالث، والذي يتكون بعد ٢ -٣ أيام، حوالي ١٥ -١٧ ملم. اليرقة دودية تشبه تلك التي للذبابة المنزلية، إلا أن الحافة الأمامية لجميع عقل الجسم محاطة بأشواك صغيرة متموجة تعطيها المظهر الحلزوني، ومن هنا جاء اسمها بالذبابة الحلزونية (شكل ١٣٣). الحافة الثغرية للفتحات التنفسية الخلفية غير تامة عند الزر button (شكل ١٣٤)، والفتحة التنفسية الأمامية ذات تسعة نتوءات إصبعية الشكل (شكل ١٣٥). يكتمل الطور اليرقي بعد ٤ – ٨ أيام، وتتحرك اليرقة خارج الجروح أو الممرات التي شقتها بالتهام النسيج الحي وتسقط على الأرض حيث تدفن نفسها في التربة للتعذير. يستغرق فترة الطور اليرقي من ٧ – ١٠ أيام في

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطقس الدافئ، ولكنها تطول إلى عدة أسابيع أو شهور في الطقس البـــارد. تـــستغرق دورة الحياة تحت الظروف المثالية من البيضة إلى البيضة حوالي ٢٠ يوماً.

شكل ١٣٢: ذبابة دودة العالم الجديد الحلزونية الأولية *Cochliomyia hominivorax*.

شكل ١٣٣: العمر اليرقي الأخير لذبابة *C. hominivorax*، مبيناً الأشواك الحلزونية والخطاطيف الفمية القوية المقوسة.



شكل ١٣٤: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *C. hominivorax*.

شكل ١٣٥: الثغور التنفسية الأمامية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *C. hominivorax*.

ب- ذبابة دودة العالم الجديد الحلزونية الثانوية *Cochliomyia macellaria*

هو نوع وثيق القرابة بـــ *C. hominivorax*، ويسبب أيضاً التدويد فـــي الإنـــسان والحيوان. يمتد توزيع هذا النوع من الأرجنتين إلى هين وكيبك شمالاً، وأيـــضاً إلـــى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

جزيرة اسكنسيون؛ أي أبعد من توزيع ذبابة دودة العالم الجديد الحلزونية الأولية *C. hominivorax*. غير أن ذبابة *C. mascellaria* ليست طفيلي إجباري على الأنسجة الحية، وإنما تترمم اليرقات على الأنسجة الميتة والجروح. وعلى هذا فهي لا تعتبر آفة خطيرة، ولذلك يطلق عليها ذبابة دودة العالم الجديد الحلزونية الثانوية. الحشرات اليافعة (شكل ١٣٦) واليرقات (شكل ١٣٧) والثغور التنفسية الخلفية (شكل ١٣٨) شديدة الشبه لمثيلاتها من ذبابة *C. hominivorax*.

جـ- ذبابة دودة العالم القديم الحلزونية *Chrysomya bezziana*

التوزيع

يطلق على هذا النوع ذبابة العالم القديم الحلزونية. هناك حوالي عشرة أنواع تنتمي لجنس *Chrysomya* معروفة بأنها تسبب التدويد للإنسان، إلا أن أكثرهم أهمية هو النوع *Chrysomya bezziana* لأن يرقاته طفيليات إجبارية للأنسجة الحية، بينما يرقات الأنواع الأخرى ليست كذلك، إذ تنمو في الجيف والمواد المتحللة. يوجد النوع *C. bezziana* في أفريقيا الاستوائية ومعظم آسيا، ممتداً من الهند إلى الفلبين وسليبيز وغينيا الجديدة والصين، إلا أن وجوده يختفي في استراليا.

شكل ١٣٦: ذبابة *C. macellaria*.

شكل ١٣٧: العمر اليرقي لأخير لذبابة *C. macellaria*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

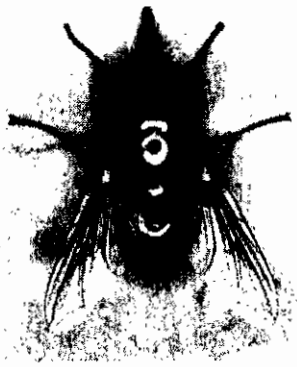
طول اليافعات حوالي ٨ -١٢ ملم، واللون يتراوح من الأخضر المعدني أو الأخضر المزرق إلى الأزرق الضارب للأرجواني تقريباً. للصدر شريطين طوليين داكنين غير متميزين (شكل ١٣٩). وهي على عكس ذبابة العالم الجديد الحلزونية *C. hominivorax* التي لها ثلاثة أشرطة طولية ظهرية غير متميزة، فضلاً على أن العيون المركبة أقل حمرة من تلك التي لذبابة *C. hominivorax*. وكما في *C. hominivorax*، فإن حرُشفة الجناح مغطاة من الناحية الظهرية بشعر ناعم. الشعيرات الظهرية ضعيفة النمو.

دورة الحياة

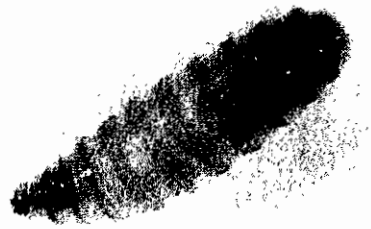
دورة الحياة شديدة الشبه بتلك التي لـــ *C. hominivorax*. تضع الأنثى حوالي ١٥٠ - ٦٠٠ بيضة في الجروح والتقرحات المفتوحة والأغشية المخاطية خصوصاً الملوثة بالإفرازات. يفقس البيض بعد ٨ - ٢٤ ساعة، وتحاول اليرقات الحديثة الخروج النفاذ إلى الأنسجة التحتية، لذا فهي قد تسبب ضرراً بالغاً للأنف والعيون إذا كانت الإصابة قرب تلك المناطق. يكتمل الطور اليرقي بعد ٥ - ٦ أيام، ويكتمل العمر اليرقي الأخير بعد ٢ - ٣ أيام. اليرقات شديدة الشبه بتلك التي لـــ *C. hominivorax* (شكل ١٤٠)، إلا أنه يمكن تمييزها عنها بالثغور التنفسية الأمامية غير الواضحة ذات الخمسة نتـــوءات الإصبعية الشكل، في حين أن الثغور التنفسية الأمامية لـــ*C. hominivorax* ذات تسعة نتوءات إصبعية. الثغور التنفسية الخلفية غير مكتملة عند الزر button (شكل ١٤١). بعد اكتمال التطور اليرقي، تتحرك اليرقات خارج الجروح وتسقط على الأرض حيث تدفن نفسها لتعذر. يستغرق الطور العذري ٧ - ١٠ أيام في الطقس الدافئ، ويطول في الظروف الباردة ليصل إلى عدة أسابيع أو شهور. دورة الحياة من البيضة إلى البيضة ٢٠ يوماً تحت الظروف المثالية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٣٨: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *C. macellaria*.



شكل ١٣٩: ذبابة دودة العالم القديم الحلزونية *Chrysomyia bezziana*.



شكل ١٤٠: العمر اليرقي الأخير لذبابة دودة العالم القديم الحلزونية *C. bezziana*.

شكل ١٤١: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة دودة العالم القديم الحلزونية *C. bezzizna*.

الأهمية الطبية لديدان العالم الجديد والقديم الحلزونية

تسبب يرقات كل من *Cochliomyia hominivorax*، *Chrysomya bezziana* التدويد في الإنسان، حيث أنهم طفيليات إجبارية على الأنسجة الحية، ويمكن أن يسببوا أخطارا جسيمة وتشوهات، خصوصا إذا ما أصابوا الوجه والأنف والفم والعين والمهبل.

الطيور المنزلية كالبط، وكذلك التدرج pheasants، حساسة جداً للبكتيريا المميتة *Clostridium botulinum* عندما تكتسبها بابتلاعها ليرقات *C. macellaria* التي تقوم بنقلها من الجثث التي تتغذى عليها. يجب معالجة كل حالات التدويد في الحال لأن التطور اليرقي سريع جداً ويمكن أن يسبب ضرراً دائماً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

د- أنواع *Lucilia*

التوزيع

يسمى الجنس *Lucilia* بذباب التدويد الأخضر وهو ذو توزيع عالمي، إلا أن معظم الأنواع توجد في المنطقة المعتدلة الشمالية. إن النوع *Lucilia sericata* هو أكثر الأنواع شيوعاً ويكثر وجوده في الأمريكتين وأوربا وآسيا وأفريقيا واستراليا وفي معظم المناطق الأخرى من العالم. من الأنواع الشائعة الأخرى هناك *L. illustris* الذي يكون قطبيا تماما في توزيعه والنوع *L. cuprina* الذي يوجد أساسا في أفريقيا وآسيا واستراليا.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

الطول حوالي ١٠ ملم، واللون أخضر نحاسي غالباً وأصفر. حرشفة الجناح غير مغطاة بشعر. السطح الظهري للصدر مغطى بشعيرات بارزة (شكل ١٤٢).

دورة الحياة

تضع إناث *Lucilia* بيضها عادةً على اللحم والسمك والجثث والجروح المتقيحة للإنسان والحيوانات والمواد النباتية المتفسخة. يفقس البيض بعد ٨ ساعات تقريباً. اليرقات لا تحمل أشواكاً على كافة عقل الجسم (شكل ١٤٣)، وعلى ذلك فهي تشبه يرقات الذبابة المنزلية. الحافة الثغرية للثغور التنفسية الخلفية كاملة وتحيط بالزر (شكل ١٤٤). يستغرق الطور اليرقي ٤ – ٨ يوماً، وتهاجر اليرقات التامة النضج لتعذر في التربة المفككة. يستغرق الطور العذري ٦– ١٤ يوماً.

سلوك الحشرة اليافعة

يتردد الذباب اليافع باستمرار على الجيف والبراز والنفايات العامة والمواد المتفسخة والتقرحات والجروح. ويشيع وجوده بصفة خاصة حول الأماكن غير الصحية والمواقع التي توجد فيها اللحوم أو الحيوانات المتفسخة، وتكون وفيرة دائماً قرب المجازر وحظائر الخنازير. تطير اليافعات إلى داخل المنازل حيث تكون مزعجة بسبب ضوضاء طنين الطيران، وتستطيع الطيران إلى مسافة ٢ - ٥ كيلو مترات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

(أ) (ب)

شكل ١٤٢: (أ) ذبابة *Lucilia sericata*، (ب) ذبابة *L. cuprina*.

شكل ١٤٣: العمر اليرقي الأخير لذبابة *Lucilia sp.*.

شكل ١٤٤: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *Lucilia cuprina*.

هـ- أنواع *Calliphora*

التوزيع

يعرف هذا الذباب بذباب التدويد الأزرق أو ذباب السرو٤، وهو ذو توزيع عالمي الانتشار، إلا أنه يكون أكثر شيوعاً في المناطق المعتدلة الشمالية عنه في المناطق الاستوائية أو المعتدلة الجنوبية. هناك نوع واحد فقط متوطن في أفريقيا وهو *Calliphora croceipalpis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

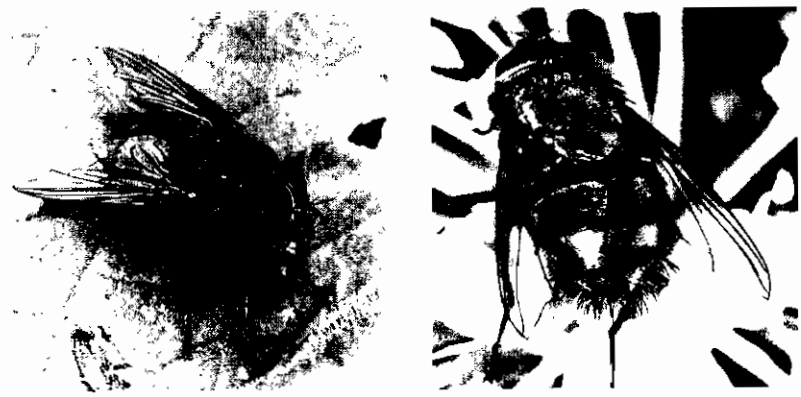
اليافعات في الغالب ذات لون معدني باهت أو أزرق ضارب للسواد، والبطن أكثر لمعاناً من الصدر. الطول حوالي ٨ -١٤ ملم. حرشفة الجناح ذات شعر على الناحية الظهرية، والصدر مزود بشعيرات واضحة (شكل ١٤٥).

دورة الحياة

اليرقات شديدة الشبه بيرقات *Lucilia* (شكل ١٤٦)، ودورة الحياة أيضاً تشبه كثيراً دورة حياة *Lucilia*. الحافة الثغرية للثغور التنفسية الخلفية كاملة وتحيط بالزر (شكل ١٤٧).

الأهمية الطبية لأنواع *Luclia & Calliphora*

بالإضافة إلى التدويد الذي يسببونه، فهم ناقلات ميكانيكية للعديد من الأمراض بسبب عاداتهم القذرة في الاستقرار والتغذية على البراز والمواد المتفسخة. على سبيل المثال، تنقل ذبابة *Lucilia sericata* بكتيريا الدرن الطيري *Mycobacterium avium* *avium*، وبكتيريا الدرن البقري *M. a. paratuberculosis*، وفيروس مرض نزف الأرانب rabbit haemorrhage disease virus (RHDV). تنقل ذبابة *L. illustris* البكتيريا *Clostridium botulinum* القاتلة للدجاج.



(ب) (أ)

شكل ١٤٥: (أ) ذبابة *Calliphora vomitoria*، (ب) ذبابة *C. vicina*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٤٦: العمر اليرقي الأخير لذبابة *C. vomitoria* .

شكل ١٤٧: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *Calliphora sp.* .

و- أنواع *Phormia*

التوزيع

يشيع وجود ذباب الـ *Phormia* في المناطق المعتدلة الشمالية من أمريكا الشمالية وأوربا وآسيا، كما يشيع في استراليا وهاواي. لا يوجد هذا الذباب في المناطق الاستوائية (ما عدا هاواي).

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

تشبه يافعة ذباب *Phormia* يافعة ذباب *Lucilia* وذباب *Calliphora*، لكنها أصغر قليلاً حيث يصل طولها من ٧-١١ ملم. لون الظهر والبطن في النوع *Phormia terraenovae* أسود أو أسود مائل للأرجواني وله بريق معدني ويطلق على اليافعات أحياناً ذباب السروء الأسود black blowflies، بينما يكون لون الصدر في *P. regina* أخضر معدني أو أزرق مخضر والبطن إما بنفس اللون أو أرجوانياً مخضرا (شكل ١٤٨). حرشفة الجناح غير مغطاة بشعر في جميع أنواع *Phormia*.

دورة الحياة والأهمية الطبية

يوضع البيض عادةً على اللحم والسمك والجثث المتفسخة. ليس لليرقات أي أشواك على عقل الجسم (شكل ١٤٩)، والحافة الثغرية للثغور التنفسية الخلفية غير كاملة ولا تحيط بالزر (شكل ١٥٠). يتم التعذير في التربة، ويستغرق الطور العذري نحو ٦-١٤ يوماً. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى البيضة حوالي ١٠- ١٥ يوماً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٤٨: ذبابة *Phormia regina*.

شكل ١٤٩: العمر اليرقي الأخير ليرقة ذبابة *P. regina*.

شكل ١٥٠: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *Phormia sp.*

مكافحة ذباب الكاليفوريدي

يمكن ذلك عن طريق تقليل أماكن التوالد المحتملة كالنفايات وأماكن القمامة وفضلات الذبائح والمجازر ومصانع تعليب اللحوم. يجب أيضاً إغلاق صناديق القمامة وتفريغها مرة أو مرتين أسبوعياً. ويمكن رش هذه الصناديق من الخارج بـ ٥% من مبيد الـ DDT أو بـ ٠,٥ % من مبيد الـ HCH كل ٧ أو ١٠ أيام. يمكن أيضاً رش الجدران المجاورة كل أسبوعين لمنع الذباب من وضع البيض.

يشيع وجود ذبابة الأغنام *Lucilia cuprina* في استراليا، ولقد ثبت أنه من الصعوبة مكافحتها بالمبيدات الحشرية نظراً لأنها تطور مقاومة ضدها. وتشمل عملية المكافحة الفعالة ضدها استخدام التقنيات الوراثية. إن مستويات الرطوبة العالية عند منطقة الكَفَل، أو عند ذيل الخروف، خاصة عندما تكون متسخة بالبول والبراز، تجعل الحيوان عرضة لهجمة الذبابة. لذلك يجب الحرص دائماً على جعل الصوف في تلك المناطق أقل تلبداً واتساخاً وجافاً بقدر الإمكان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١٠,٢- فصيلة ساركوفاجيدي Sarcophagidae
(ذباب اللحم Fleshflies)

الأنواع

إن الجنسين *Sarcophaga* و *Wohlfahrtia* فقط هما اللذان لهما أهمية طبية، ويسميان بذباب اللحم، ويندرج تحتهما أنواع عديدة.

التوزيع

يكثر وجود *Sarcophaga* و *Wohlfahrtia* على نطاق عالمي، ولو أنه قد يكون لأنواع عديدة داخل هذين الجنسين توزيعاً أكثر تحديداً. إن أكثر الأنواع شيوعاً من جنس *Sarcophaga* هو *S. haemorrhoidalis* الذي ينتشر على نطاق واسع في الأمريكتين وأفريقيا وآسيا.

وبالنسبة لأنواع *Wohlfahrtia*، فإن النوع *W. magnifica* يوجد في جنوب أوربا وآسيا وشمال أفريقيا، ولكن ليس في جنوب الصحراء الكبرى. يشيع النوع *W. nuba* في المنطقة الممتدة من السينغال في غرب أفريقيا إلى كراتشي في باكستان. ويوجد النوع *W. vigil* في أمريكا الشمالية من ألاسكا إلى جنوب لوا وأوهايو وبنسلفانيا.

١- أنواع *Sarcophaga*

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

ذباب كبير ومشعر غير معدني، طوله حوالي ١١- ١٥ ملم ورمادي اللون. يوجد على الناحية الظهرية للصدر ثلاثة أشرطة طولية سوداء واضحة. البطن مُعَلّمة بوضوح أحياناً أو بشكل غير واضح أحياناً أخرى برقع داكنة مربعة بعض الشئ على النهاية الخلفية الرمادية معطية إياها مظهر لوحة الشطرنج (شكل ١٥١). هناك أنواع قليلة ليست رمادية، لكنها بنية مِصْفَرّة إلا أن الشرائط الصدرية الداكنة موجودة دائماً.

دورة الحياة والأهمية الطبية

اليافعات ولودة viviparous، حيث تضع الإناث يرقات وليس بيضاً. توضع اليرقات في دفعات من ٢٠ - ٤٠ عادةً على الجثث المتفسخة والغذاء النتن وبراز

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الإنسان والحيوان، وفي الجروح أحياناً. اليرقات كانسة بشكل رئيسي، دودية نموذجية وذات أشواك على عقل الجسم (شكل ١٥٢). الحافة الثغرية للثغر التنفسي الخلفي غير كملة ولها ثلاثة شقوق تنفسية متجمعة قرب الزر (شكل ١٥٣). تقع الثغور التنفسية في نقرة عميقة، وعليه يصعب رؤيتها، ويسهل هذا في تمييزها عن يرقات ذباب الكاليفوريدي. يستغرق الطور اليرقي ٣ – ٤ أيام في الطقس الحار ووفرة الغذاء، وفي النهاية تدفن اليرقة نفسها في التربة لتعذر. يستغرق الطور العذري حوالي ٧- ١٤ يوماً.

الذباب من جنس *Sarcophaga* هو المسبب الرئيسي للتدويد المعوي العرَضي مسبباً قلقاً وألماً قبل مرور اليرقات مع البراز. بالرغم من أن اليرقات توضع عادة في الجيف، إلا أن وجودها يشيع أحياناً في الجروح، لكنها تسبب ضرراً قليلاً حيث أنها تتغذى أساساً على الأنسجة النخرة. تتطور أيضاً الديدان الفيلارية *Habronema megastoma* & *Habronema muscae* في يرقات ذبابة *Sarcophaga melanura*. وتسبب هذه الديدان داء الهابرونيما المعدي gasetric habronemiasis في الخيول مسببة التهاباً معدياً وانسداداً لفتحة البواب. كذلك بسبب عادة التربية لذباب السماركوفاجيدي، فإنه يكون ناقلاً ميكانيكياً للعديد من الأمراض المتنوعة.

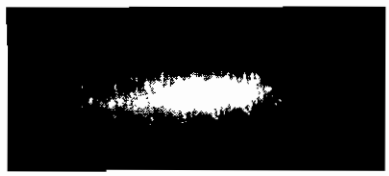
٢- أنواع *Wohlfahrtia*

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

ذباب مشعر يقرب حجمه تقريباً من حجم ذباب الكاليفوريدي (٨-١٤ ملم طولاً)، أو اكبر قليلاً. اللون رمادي ويشبه الـ *Sarcophaga*، وله ثلاثة أشرطة سوداء مميزة على السطح الظهري الصدري. يوجد على البطن علامات داكنة، ليست بشكل نموذج لوحة الشطرنج الموجود في الـ *Sarcophaga*، ولكنها توجد عادة كبقع جانبية تميل للاستدارة وعلامات داكنة مثلثة الشكل على طول الخط الوسطي. والعلامات الداكنة أحياناً تكون كبيرة بدرجة تكون مندمجة تقريباً جاعلة البطن سوداء إلى حدٍ بعيد (شكل ١٥٤).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٥١: ذبابة اللحم *Sarcophaga sp.*



شكل ١٥٢: العمر اليرقي الأخير لذبابة اللحم *Sarcophaga carnaria*.

شكل ١٥٣: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة اللحم *S. magnifica*.

شكل ١٥٤: ذباب *Wohlfahrtia spp.*

دورة الحياة والأهمية الطبية والبيطرية

الإناث ولودة viviparous، حيث تضع الأنثى اليرقات في دفعات من ٥٠ – ٧٠ في الخدوش والجروح والتقرحات على الإنسان والحيوان. ليرقات الـ *Wohlfahrtia* (شكل ١٥٥ أ) ثغور تنفسية تقع في نقرة عميقة (شكل ١٥٥ ب) كما في حالة الـ *Sarcophaga* وتشبها كثيراً، وعلى ذلك يصعب التمييز بين يرقات هذين الجنسين. يأخذ التطور اليرقي حوالي ٧ – ١٢ يوماً، تسقط بعده اليرقات على الأرض لتعذر في التربة المفككة. يستغرق الطور العذري حوالي ٧ – ١٤ يوماً، تتحرر بعده اليافعات.

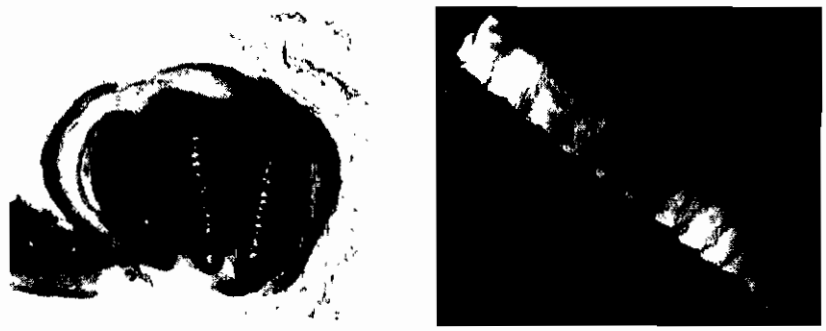
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تسبب الأنواع الثلاثة الآتية من *Wohlfahrtia* التدويد في الإنسان:

يرقات *W. magnifica* طفيليات إجبارية للثدييات ومن ضمنها الإنسان أحياناً. لا تنمو في الجيف أو المواد المتحللة، وإنما توضع في أنف وأذن وعيون الإنسان مسببة ألماً كبيراً وتلفاً واسعاً، وقد تسبب الموت أحياناً في حالات نادرة. أيضاً تهاجم اليرقات عدداً كبيراً من الحيوانات الأليفة والمستأنسة وحيوانات المزرعة.

يرقات *W. nuba* طفيليات إجبارية لأنسجة الحيوان وتسلك سلوكاً مماثلاً ليرقات *W. magnifica* .

يرقات *W. vigil* طفيليات إجبارية، وقد توضع على الجلد السليم خصوصا إذا ما كان ناعماً وطرياً كما في الأطفال الرضع والأطفال صغار السن الذين يُهاجَمون أكثر من الكبار. أيضاً هي طفيليات للكلاب والأرانب والقطط ومجموعة من الحيوانات البرية. تبقى يرقات هذا النوع في أنسجة الأدمة، ولذا فهي لا تسبب ضرراً بالغاً وألماً كالذي يسببه النوعان السابقان.



(ب) (أ)

شكل ١٥٥: ذبابة *W. magnifica*.
(أ) العمر اليرقي الأخير، (ب) الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١٠,٣- فصيلة كيوتيريبريدي Cuterebridae (ذباب نغف الإنسان)

الأنواع

النوع الوحيد الذي يصيب الإنسان هو *Dermatobia hominis*. أما النوع *Cuterebra tenebrosca* فهو يصيب الأرانب والقوارض الأخرى.

التوزيع

يمتد توزيع *D. hominis* من المكسيك بأمريكا الوسطى مروراً للأسفل حتى شمال الأرجنتين بأمريكا الجنوبية. يوجد أيضاً في ترنداد، ولكن وجوده ينعدم في جزر الهند الغربية. يتوزع *C. tenebrosca* كذلك في العالم الجديد.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (*D. hominis*)

يعرف هذا الذباب أحياناً بالذباب النبري البشري human botflies، أو بأسماء محلية متنوعة مثل الذبابة السطحية bernefly والفيرماكاك vermacaque وذبابة التورسالو torsalo. يصل طول اليافعة من ١٢- ١٨ ملم، ولذا فهي أكبر بقليل من ذباب الكاليفوريدي. لون البطن أزرق معدني، كذباب الكاليفوريدي، إلا أن الصدر رمادي داكن يميل للزرقة والرأس يميل للاصفرار كثيرا إلى حد بعيد. تتميز بسهولة عن أنواع الكاليفورا *Calliphora* spp. بعدم وجود الشعر على الصدر وباختلاف شكل الرأس وبالعيون المنفصلة كثيراً (شكل ١٥٦، ١٥٧ أ). وتتميز عن سائر الأنواع الأخرى من الذباب ذو الأهمية الطبية بمسطح عريض يشبه القناع يتدلى أسفل الرأس ويخفي أجزاء الفم الأثرية (شكل ١٥٧ ب).

دورة الحياة

تتواجد الذبابة مبدئيا في الغابات المنخفضة، وتشيع بشكل خاص على طول ممرات الغابة وأطرافها والأماكن المشجرة. دورة الحياة عجيبة جداً، حيث تقوم الأنثى بلصق حوالي ١٥-٢٥ بيضة على الحافة الجانبية أو السفلية للبطن أو الصدر للذباب الماص للدم النهاري النشاط مثل ذبابة الإسطبلات *Stomoxys calcitrans* والبعوض النهاري الوخز خاصةً البعوض من جنس *Psorophora* (شكل ١٥٨ أ)، ونادراً على

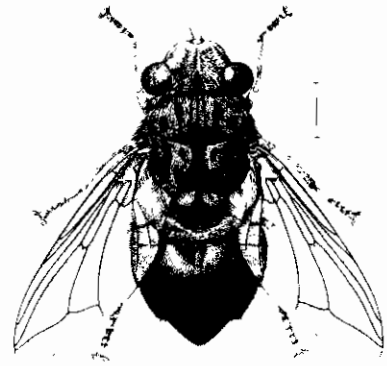
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مفصليات الأرجل الأخرى كالقراد. تنضج الأجنة داخل البيض إلى العمر اليرقي الأول التام النمو في حوالي سبعة أيام. لا يفقس البيض حتى تستقر الحشرات الحاملة له على الأغنام أو الماعز أو الكلاب أو القطط أو القرود أو الإنسان أو بعض الحيوانات الأخرى من ذات الدم الحار أو حتى الطيور لتأخذ وجبة دم، أو كما في حالة الذباب المنزلي ليتغذى على العرق (شكل ١٥٨ ب). ومن ثم، تخرج اليرقات من البيض الذي لا يزال ملتصقاً بالحشرة الحاملة له ليسقط على جلد العائل حيث يبدأ العمر اليرقي الأول في الحفر خلال البشرة إلى الأنسجة تحت الجلدية. قد يوضع البيض بين الحين والآخر على أوراق نباتات الغابة، وفي هذه الحالة يفقس عندما تمر حيوانات الغابة عليه. بمجرد دخول العمر اليرقي الأول للجلد فإنه يحدث انتفاخا نبرياً، وهي بذلك على عكس الـ *Hypoderma* التي لا بد وأن تتجول لفترة تحت الجلد لكي تحدث هذا الانتفاخ.

يرقات العمر الأول طولها ١-١,٥ ملم، أسطوانية الشكل تقريباً والنصف الأمامي من الجسم مغطى بأشواك عديدة من حجمين مختلفين (شكل ١٥٩ أ). يرقات العمر الثاني شكلها مختلف تماما، فالنصف الأمامي عريض جدا، بينما النصف الخلفي طويل وضيق، معطياً اليرقة مظهر زجاجة ذات رقبة طويلة، وتحيط بالعقل الوسطى أشواك كبيرة نسبيا بشكل شائك (شكل ١٥٩ ب). أما يرقات العمر الثالث (الأخير) فهي أيضاً ذات شكل مختلف، يصل طولها حوالي ١٨-٢٥ ملم، بيضاوية الشكل تقريباً ولها أشواك صغيرة نسبيا على العقل الأمامية (شكل ١٥٩ جـ). يوجد في العقلة الأولى زوج من الثغور التنفسية المميزة جداً والزهرية الشكل (شكل ١٦٠ جـ)، بينما تحمل العقلة الأخيرة ثغوراً تنفسية أقل وضوحاً وتشبه الشق (ثلاثة شقوق) (شكل ١٦٠ أ، ب). يوجد أيضاً من الناحية البطنية زوج من الخطاطيف الفمية المقوسة الصغيرة ولكنها قوية (شكل ١٥٩ جـ).

يكتمل التطور اليرقي في جيب صغير يُحفر في طبقة تحت بشرة العائل، ويستغرق حوالي ٥ -١٢ أسبوعاً. تخرج اليرقات الناضجة خارج الجلد وتسقط على الأرض لتعذر تحت سطح التربة مباشرة. يتحرر الذباب اليافع بعد ٣ -٤ أسابيع تقريباً ونادراً ما يُشاهد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١٥٦: منظر ظهري لذبابة *Dermatobia hominis*.

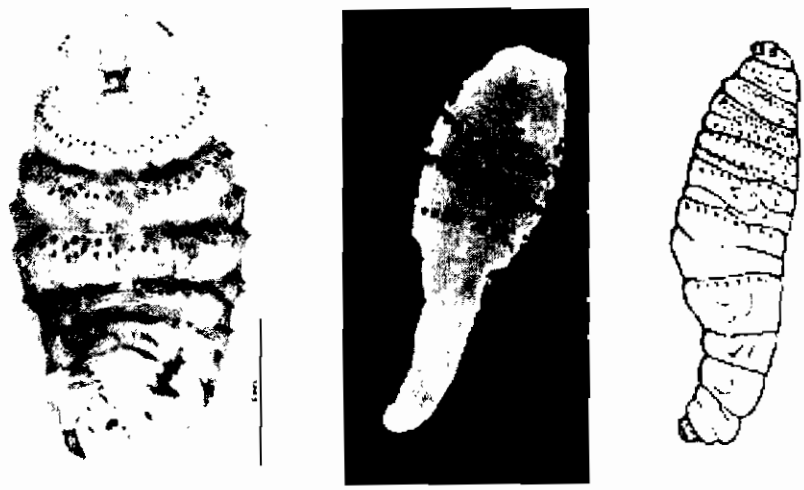
(ب) (أ)

شكل ١٥٧: ذبابة *D. hominis*. (أ) منظر أمامي، (ب) منظر جانبي.

(ب) (أ)

شكل ١٥٨: (أ) التصاق بيض ذبابة *D. hominis* ببعوضة *Psorophora*، السهم يشير إلى بيضة مفردة مكبرة، (ب) التصاق البيض بالذبابة المنزلية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(أ) (ب) (جـ)

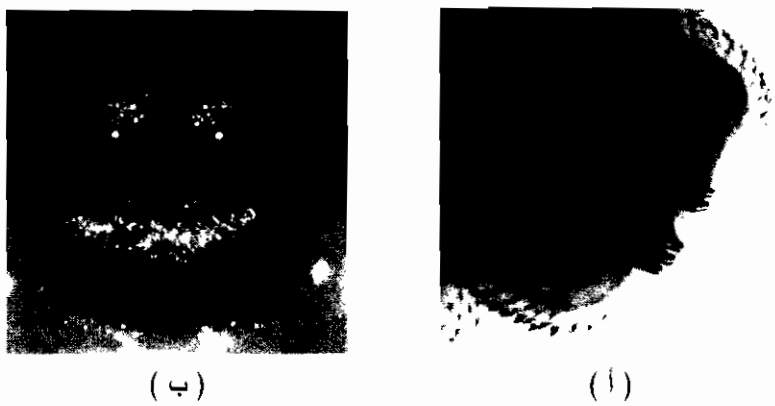
شكل ١٥٩: الأطوار اليرقية لذبابة *D. hominis*. (أ) العمر اليرقي الأول، (ب) العمر اليرقي الثاني، (جـ) العمر اليرقي الثالث [منظر بطني]، مبيناً الخطاطيف الفمية المقوسة الصغيرة.

الأهمية الطبية والمداواة

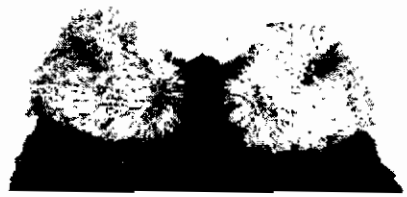
تغزو يرقات *Dermatobia hominis* الأنسجة تحت الجلدية للإنسان (شكل ١٦١) في أجزاء مختلفة من جسمه مثل الرأس، والذراعين، والبطن، والردفين، والإبطين، والصفن، والفخذين؛ محدثةً أوراماً تشبه الدمامل تتقيح وتجذب الذباب الآخر المسبب للتدويد ومسببةً قدراً من المضايقة وألماً شديداً. وبسبب الفترة الطويلة لحياة اليرقة (حوالي ١٢ أسبوعاً)، فقد يكتسب الأشخاص الطفيلي في أمريكا الاستوائية، ثم يعودون بعد ذلك إلى مواطنهم في أمريكا الشمالية أو أوربا قبل اكتمال تطوره. يكون العلاج بالإزالة الجراحية لليرقات تحت ظروف معقمة وكثيراً ما يكون التخدير الموضعي ضرورياً. من ناحية أخرى، تغزو اليرقات مدى واسع من العوائل الحيوانية مثل المواشي، والخنازير، والقطط، والكلاب، والخيول، والبغال، والماعز، والقرود، والأغنام، والطيور مثل التوكان toucans. وهي تمثل آفة خطيرة للمواشي في أمريكا الوسطى والبرازيل.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إن مكافحة ذبابة *D. hominis* أمر صعب. التطبيق المبيدات بالرش المباشر على المواشي يعطي نتيجة فعالة إذا ما تم باستمرار. يمكن قتل اليرقات حديثة الفقس وطرد الحشرات التي تحمل البيض. ومن ناحية أخرى، تعطي المبيدات الجهازية نتيجة فعالة، ولكن لا يُتوقع أن تكون مجدية مع اليرقات لأن الذبابة لها مدى عوائلي واسع من الحيوانات وتطورها مستمر.

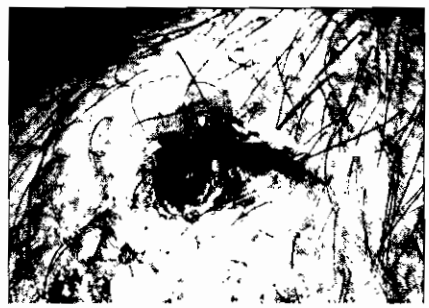


(ب) (أ)



(جـ)

شكل ١٦٠: الثغور التنفسية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *D. hominis*. (أ) منظر جانبي للثغور التنفسية الخلفية، (ب) منظر ظهري للثغور التنفسية الخلفية، (جـ) الثغورالتنفسية الأمامية.



شكل ١٦١: مظهر للإصابة بالعمر اليرقي الثاني لذبابة *D. hominis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ذباب الأرانب والقوارض النبري *Cuterebra* sp.

تتطفل يرقات هذا النوع على القوارض والأرانب المستأنسة والبرية في العالم الجديد. لا بد وأن يعتبر الأرنب المنزلي *Oryctolagus* عائلاً شاذاً، حيث أن تطور evolution الذباب من النوع *Cuterebra* sp. من الواضح أنه قد بدأ في أنواع العوائل الأمريكية. يوضع البيض في أو بالقرب من مزارات العائل، وعند الفقس تدخل اليرقات إلى الفتحات الطبيعية والجلد وتهاجر إلى مكان استقرارها النهائي حيث تحدث ورماً جلدياً نبرياً. قد يصاب العائل بشدة بتلك اليرقات الشوكية (شكل ١٦٢ أ). يشبه الذباب اليافع النحل الطنان bumble – bee، ولكنه أقل شعراً، واللون السائد هو الأزرق أو الأسود (شكل ١٦٢ ب).

أحياناً يحدث تطفل لحيوانات أخرى غير القوارض بأنواع *Cuterebra*، وتشمل تلك العوائل الكلاب، والقطط، والقرود. الإصابات في القطط والكلاب تكون مميتة، حيث تخترق اليرقات المخ. ومن ناحية أخرى، فالتطفل على الإنسان أمر نادر الحدوث، وإذا ما حدث؛ تقوم اليرقات بغزو الأغشية المخاطية للعين، والأنف، والمنطقة التناسلية. من الممكن أن يحدث اختراق لجلد الإنسان بواسطة اليرقات. وتعتمد إمراضية الإنسان على الأنسجة التي تم مهاجمتها.

(ب) (أ)

شكل ١٦٢: ذبابة *Cuterebra sp.*. (أ) العمر اليرقي الأخير، (ب) اليافعة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١٠,٤- فصيلة أوستريدي Oestridae (ذباب نغف الأنف)

الأنواع

تصيب أنواع عديدة تنتمي إلى أجناس مختلفة الأغنام والماعز والماشية والغزلان، وبعضها مثل *Oestrus ovis* تسبب التدويد في الإنسان.

التوزيع

توجد فصيلة أوستريدي في معظم بقاع العالم تقريباً، إلا أن لبعض الأجناس والأنواع توزيعا أكثر تحديداً.

١- ذبابة *Oestrus ovis*

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

تعرف شيوعاً بذبابة الأغنام المنخرية sheep nostrillly، أو ذبابة الأغنام الطنانة sheep warblefly، أو الذبابة النبرية botfly. الذبابة اليافعة أكبر بقليل من الذبابة المنزلية *M. domestica*، حيث يصل طولها من ١٢-١٤ ملم. الرأس كبير وعريض وبني مصفر وذو نقر دائرية صغيرة تحوي درنات سوداء. الصدر أصفر باهت إلى رمادي ومغطى من الناحية الظهرية بدرنات صغيرة عديدة سوداء. البطن مبرقشة بندب بنية داكنة أو مسودة وعلامات رمادية فاتحة أو صفراء تقريباً. الأرجل شاحبة أو بنية مصفرة اللون (شكل ١٦٣).

دورة الحياة

الإناث ولودة viviparous، أي لا تضع بيضاً وإنما تضع يرقات. تضع الأنثى، وبحركة خاطفة، حوالي ٥٠٠ يرقة في داخل أنف الأغنام والماعز في الفترة من أوائل الصيف إلى الخريف. تهاجر يرقات العمر الأول في الحال إلى التجاويف الأنفية والجيوب الجبهية، وتصل في الكباش إلى قاعدة القرون. تثبت اليرقات نفسها في الأغشية المخاطية وتزداد في النمو. يكتمل التطور اليرقي بحلول الربيع القادم في حوالي ٨ - ١٢ شهر، تنتقل بعده اليرقات إلى الخلف خلال الممرات الأنفية لتسقط من خلال فتحة الأنف، أو عندما يعطس الحيوان، إلى الأرض لتعذر. يبلغ طول العمر اليرقي الأخير حوالي ٢٥ ملم (شكل ١٦٤ أ ، ب)، وهي ذات أجزاء فم كبيرة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

واضحة؛ والسطح البطني فقط مغطى بأشواك (شكل ١٦٤ ب). الثغر التنفسي الخلفي يشبه حرف D وذو ثقوب عديدة صغيرة (شكل ١٦٥). تتحرر اليافعات من الغلاف لعذري بعد حوالي ٣ – ٦ أسابيع، وقد تطول عن ذلك في المناطق التي تسود فيها درجات الحرارة المنخفضة. تعيش اليافعات حوالي ٤ أسابيع. قد يوجد جيلين في العام.

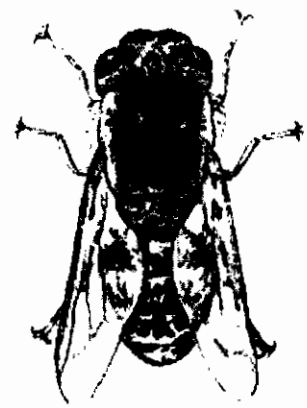
الأهمية البيطرية

تسبب ذبابة *O. ovis* التدويد الأنفي في الماعز والأغنام بشكل أساسي. في وجود الذبابة، تثار الأغنام والماعز بشدة، وتهز رؤسها بعنف، وتدفع بأنفها إلى داخل التراب، ويحدث شخير وذلك في محاولة للهروب من اليرقات التي بالفتحات الأنفية. يحدث خروج للقيح من الفتحات الأنفية، وفقدان للشهية، وتشابك الأسنان. وعندما يمشي الحيوان، فإنه يرفع أقدامه الأمامية ويضرب بها في الأرض. في معظم الحالات لاتكون هناك وفيات، ولكن الموت قد يأتي في أسبوع أو أقل بعد تفاقم الأعراض.

قد يحدث التدويد العيني والأنفي في الإنسان بشكل مؤقت، حيث أن الإنسان عائل غير نموذجي؛ ويحدث هذا مع الذين يعتنون بتربية الأغنام والماعز.

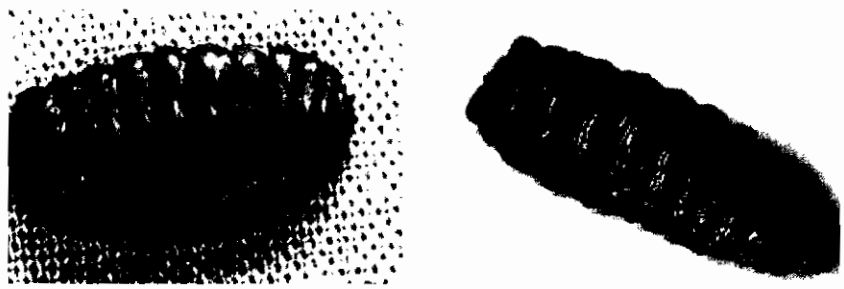
المكافحة

تُكافح ذبابة أنف الأغنام *O. ovis* بجرعات من المبيدات الحشرية الموصى بها في أنف الأغنام.



شكل ١٦٣: ذبابة الأغنام المنخرية *Oestrus ovsi*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ١٦٤: العمر اليرقي الأخير لذبابة *O. ovis*. (أ) منظر ظهري، (ب) منظر بطني.

٢- ذبابة نغف أنف الخيول *Rhinoestrus purpureus*

هي ذات أهمية للخيول في أجزاء من أوربا، وآسيا، وأفريقيا. وتشبه في عاداتها ذبابة *O. ovis*، ولكنها تختلف عنها بشكل أساسي في تفاصيل تاريخ الحياة. وقد تصل نسبة الوفيات في الخيول المتطفل عليها في روسيا حوالي ٨٢%.

٣- ذبابة نغف أنف الظباء (أنواع *Gedoelstia*)

هناك نوعان من الذباب يتطفلان على الظباء في أفريقيا وهما *Gedoelstia cristata* & *G. haessleri*. تضع الذبابة اليرقات حول عين العائل، ومنها تأخذ الأعمار اليرقية الأولى طريقها إلى وريد، وأخيراً تستقر الأعمار اليرقية الأخيرة في الجيوب الجبهية. التطفل يكون عالياً، وقد تصل الوفيات إلى حوالي ٧٥%. عند الهجرة المؤقتة للظباء، قد تهاجم الأغنام التي تأتي قطعانها بتماس مع بعضها البعض بأعداد كبيرة مسببة مرض انتفاخ العين الناتئ uitpeuloog. ولا تنمو اليرقة في الأغنام إلى ما هو أبعد من العمر اليرقي الأول. وقد يحدث عمى للخيول، وقد تهاجم الإنسان مسبة تدويدا عينياً مؤقتاً.

٤- ذبابة نغف أنف الآيل (أنواع *Cephenemyia*)

يشمل هذا، على سبيل المثال، ذبابة *Cephenemyia stimulator* التي تهاجم الآيل الأحمر، و ذبابة *C. ulrichii* التي تتطفل على الإلك elk الأوربي، و ذبابة *C. trompe*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التي تتطفل على الآيل في العالم الجديد (شكل ١٦٦). ومن الأنواع الأمريكية الأخرى، هناك ذبابة *C. phobifer* التي تتطفل على الآيل أحمر الذيل، وذبابة *C. pratti* التي تتطفل على الآيل البغل، وذبابة *C. jellisoni* التي تتطفل على الآيل أبيض الذيل والآيل أسود الذيل في منطقة المحيط الهادي، و ذبابة *C. apicata* التي تتطفل على آيل كاليفورنيا. نسبة التطفل تكون عالية، وقد تصل إلى ٧٥% في القطيع. ويحدث اضطراب شديد للآيائل نتيجةً لعملية وضع البيض، وغزو اليرقات، وطردها للخارج عند تمام نضجها؛ مسببة قلقاً وألماً للعائل. وقد تحدث عواقب وخيمة للآيائل وأنواع أخرى من العوائل نتيجةً للغزو غير الطبيعي بواسطة اليرقات للرئة، مؤدياً ذلك إلى موت الحيوان. لا توجد حالات لإصابة الإنسان بيرقات أنواع *Cephenemyia*.

٥- ذبابة نغف أنف الجمال *Cephalopina titillator*

هو النوع الوحيد الذي ينتمي إلى جنس *Cephalopina* (شكل ١٦٧)، وتقريباً كل الجمال في السودان تكون مصابة به، حيث تصل معدلات الإصابة إلى حوالي ٢٥٠ يرقة لكل جمل. ترفرف الأنثى فوق العائل قبل أن تضع يرقاتها داخل فتحة الأنف، وتترك اليرقات الناضجة العائل قبل الغروب لتتحول إلى عذراء في التربة. تسبب الإصابات اليرقية تقرحات أنفية بلعومية، حيث تؤدي الإصابات المتقيحة إلى التهابات رئوية.

شكل ١٦٥: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *O. ovis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٦٦ : ذبابة نغف أنف الآيل
Cephenemyia trompe.

شكل ١٦٧: ذبابة نغف أنف الجمال
Cephalopina titillator.

١,١٠,٥- فصيلة هيبوديرماتيدي Hypodermatidae

الأنواع

تصيب الأنواع التي تنتمي إلى الجنس *Hypoderma* الماشية والغزلان، وبعضها مثل أنواع *H. bovis*، *H. lineatum* تسبب التدويد في الإنسان.

١- أنواع *Hypoderma* (الذباب الطنان)

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يضم الجنس *Hypoderma* ستة أنواع، إثنان منهم طفيليات على الماشية وهما *H. bovis*، *H. lineatum*؛ أما الأنواع الأربعة الباقية، ومن ضمنها النوع *H. tarandi*، فهي متطفلات على الرنة. تعرف ذبابة *H. bovis* شيوعاً بذبابة الماشية الطنانة الشمالية northern cattle warblefly، أو ذبابة الماشية النباشة cattle grubflies، وهي تشبه ظاهرياً النحل الطنان bumble bees. توجد في الولايات المتحدة وأوربا وآسيا ويمتد توزيعها إلى ناحية الشمال. الشعر الأمامي الصدري أصفر، بينما الشعر الخلفي الصدري أسود، والشعر البطني الطرفي أصفر (شكل ١٦٨). النوع الوثيق الصلة بـ *H. bovis* هو ذبابة الماشية الطنانة العادية *H. lineatum*، ويتداخل توزيعه مع توزيع *H. bovis*، إلا أن توزيعه لا يمتد ناحية الشمال. يبلغ طول اليافعة حوالي ١٣ ملم، يُغطى الرأس والجزء الأمامي من الصدر بشعر أبيض مصفر؛ إلا أنه يوجد على الصدر أربعة خطوط بارزة دقيقة. الجزء الأمامي من البطن مغطى بشعر أصفر باهت، يعقبه شريط من شعر داكن، والجزء الخلفي من البطن يحمل شعر برتقالي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مائل للاحمرار. الأرجل مغطاة بشعر أسود وبرتقالي، والأجنحة لونها بني داكن (شكل ١٦٩). تتوزع ذبابة الرنة الطنانة *H. tarandi* في شمال أوربا وآسيا وأمريكا الشمالية. اللون برتقالي مائل للاصفرار وتشبه النحل في مظهرها (شكل ١٧٠).

دورة الحياة والأهمية البيطرية

تلصق الإناث بيضها (حوالي ٨٠٠ بيضة) في خط واحد على طول شعر البطن أو الأرجل أو الشعر القريب من الذيل في الماشية. البيض أصفر اللون، ويبلغ طول البيضة الواحدة حوالي ٠,٨ ملم وعرضها ٠,٢٥ ملم، وفي أحد نهايتيها توجد ساق قصيرة مزودة بعضو لإمساك البيضة بشعر العائل (شكل ١٧١). يفقس البيض بعد سبعة أيام، وتحفر اليرقات الفاقسة في الأنسجة تحت الجلدية مباشرة أو تدخل إلى حويصلات الشعر مسببة إثارة كبيرة. بعد ذلك يهاجر العمر اليرقي الأول خلال جسم العائل، وفي النهاية يستقر أسفل جلد الظهر. بعد حوالي ٤ أشهر، تصل يرقات *H. bovis* إلى الحبل الشوكي، حيث تحفر بين السمحاق الظاهر periosteum والأم الجافية dura mater لفترة من الوقت قبل أن تكمل طريقها خلال العضلات والأنسجة الضامة للظهر. تستقر يرقات *H. lineatum* لفترة في جدار المرئ بدون الدخول إلى القناة الشوكية. تنتقل اليرقات في النهاية إلى الجلد المتاخم للعمود الفقري مسببةً ورماً صغيراً يطلق عليه الانتفاخ النبري وتحدث ثقوباً صغيرة في الجلد للتنفس. وعند هذا التوقيت، تنمو اليرقة سريعاً، ويحدث الانسلاخ الأخير بعد حوالي ٢٥ يوماً من الانسلاخ السابق. وفي المرحلة الأخيرة من النمو اليرقي، يصبح اللون قاتماً تدريجياً، في البداية يكون أصفراً ويصبح في النهاية أسوداً. يتطلب النمو اليرقي ٥-٨ أسابيع لـ *H. lineatum*، وحوالي ١١ أسبوعاً لـ *H. bovis*. طول اليرقة الناضجة لـ *H. bovis* من ٢٧-٢٨ ملم (شكل ١٧٢)، وحوالي ٢٥ ملم لـ *H. lineatum* (شكل ١٧٣). وتشبه يرقات الـ *Hypoderma* إلى حدٍ ما يرقات ذبابة *O. ovis*؛ لكنها أكثر التواءً والأشواك التي تغطي الجسم أصغر والخرطوم الفمي أقل نمواً. الثغر التنفسي الخلفي به ثقوب صغيرة عديدة كما في حالة *O. ovis*، إلا أن الحافة الثغرية في أنواع الـ *Hypoderma* منغمدة في الوسط مما يجعلها تشبه حرف C، بينما في الـ *O. ovis* تشبه الصفيحة الثغرية حرف D. ثقوب الثغور التنفسية الخلفية في *H. bovis* (شكل ١٧٤) أكثر عدداً وتزدحم بكثافة أكبر من *H. lineatum* (شكل ١٧٥). تشق اليرقة طريقها للخارج وتسقط على الأرض، حيث تزحف بعيداً وتدخل إلى التربة المفككة أو الحطام

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للدخول في طور العذراء. يخرج الذباب اليافع من العذراء في غضون ٤-٥ أسابيع. وتكتمل دورة الحياة كلها في حوالي سنة. موسمياً، لايوجد النوعان *H. bovis* & *H. lineatum* في نفس الموسم، حيث توجد يافعات *H. lineatum* في فصل الربيع مبكراً بحوالي شهر عن يافعات *H . bovis*. تشبه دورة حياة ذبابة الرنة *H. tarandi* مثيلتها لذبابة الماشية. لا تتغذى يافعات الـ *Hypoderma*، حيث أن أجزاء الفم غير عاملة وتبقى نشطة لبضعة أيام تعتمد فيها على الطاقة المستمدة من الغذاء المختزن، ومن النادر رؤية هذا الذباب.

(أ)

(ب)

شكل ١٦٨: ذبابة الماشية الشمالية *Hypoderma bovis*. (أ) منظر ظهري، (ب) منظر جانبي.

شكل ١٦٩: ذبابة الماشية العادية *H. lineatum*.

شكل ١٧٠: ذبابة الرنة الطنانة *H. tarandi*.

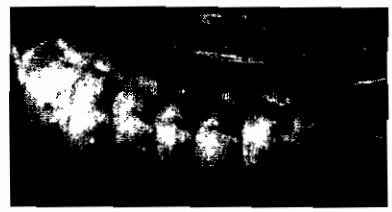
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٧١: بيض الـ *Hypoderma* وطريقة التصاقه بشعر العائل.

شكل ١٧٢: العمر اليرقي الأخير لذبابة *H. bovis*.

الأهمية البيطرية

تسبب يرقات *H. bovis*، *H. lineatum* إعاقة في نمو المواشي ونقص في إنتاج اللبن. قد يحدث تحسس بروتيني protein sensitization وتسمم دموي septicemia. والفتحات التي تحدثها اليرقات في الجلد من الممكن أن تظل لفترات طويلة، ومن ثم قد تحدث إصابات ثانوية وجذب للذبابة الحلزونية والحشرات الأخرى للجروح. يصبح جلد الماشية المصاب مثقباً بشدة (شكل ١٧٦)، مسبباً خسائر اقتصادية فادحة لصناعة الجلود.



شكل ١٧٣: العمر اليرقي الأخير لذبابة *H. lineatum*.

شكل ١٧٤: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *H. bovis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ١٧٥: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *H. lineatum*.

شكل ١٧٦: مظهر لجلد الماشية مصاباً بيرقات الـ *Hypoderma*.

قد يحدث التدويد أو الطفح الجلدي الزاحف في الإنسان creeping eruption. وفي هذه الحالة تضع الإناث بيضها على جلد الإنسان، وتغزو اليرقات الفاقسة الأنسجة تحت الجلدية وتطوف هنا وهناك تاركةً خطاً أحمراً متعرجاً (شكل ١٧٧). يموت الكثير من يرقات العمر الأول المتجولة تحت الجلد، إلا أن بعضها يبقى إلى أعمار متأخرة حيث ينفذ بعمق داخل الأنسجة خاصةً على الرأس والظهر والرقبة، مسببةً بثرات وخراجات. أحياناً يحدث تدويد عيني. وكما في المواشي، فإن دخول اليرقات للجسم يكون من خلال الجلد، وغالباً يتضمن الأذرع والأرجل، ويستدل عليه بانتفاخ، بدون تغير في اللون، ويكون مصحوباً بتقيحات. وقد يحدث قلق، وحكة، وآلام، ومعص عضلي cramp، وأحياناً مشاكل بالمعدة. وعندما تقترب اليرقة من إكمال تطورها، تبدأ في التحرك لأعلى كما في حالة الماشية، ولكن بسبب الوضع المنتصب للإنسان، فإنها عادةً تكون انتفاخاً نبرياً في الجزء العلوي من الصدر، أو الرقبة، أو الرأس. أيضاً بسبب أن الإنسان هو العائل غير النموذجي، تبذل اليرقة محاولات عديدة لكي تصل إلى السطح، ومن ثم ينتج تدويد جلدي زاحف. ويكون الألم والقلق المصاحب للتطفل شديداً، حيث أن النشاط الليلي لليرقة يتداخل مع النوم. وقد يحدث شلل نتيجةً لغزو الحبل الشوكي. يتم إزالة اليرقات جراحياً، ولكن لا بد من تحديد مكان اليرقة. وإزالة اليرقات في حالة التدويد العيني يكون معقداً.

تسبب ذبابة *H. tarandi* نقصاً شديداً في الحيوانات الصغيرة. قد تحدث إصابات في الرئة وينتج الموت من الاختناق. قد تتطور درجة من المناعة، والحيوانات الأكبر تكون أكثر مقاومة من الحيوانات الأصغر، كذلك تنمي الحيوانات السليمة والجيدة التغذية مناعة. بالإضافة لذلك، قد تعمل على انتشار داء البروسيللات brucellosis. لا يتطفل هذا النوع على الإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- ذبابة الأغنام والماعز الطنانة *Crivellia silenus*

في شمال أفريقيا، وجنوب أوربا، والمناطق الدافئة المعتدلة بآسيا ؛ يحدث تطفل للأغنام والماعز بذبابة الأغنام والماعز الطنانة *C. silenus*، والمعروفة أيضاً بـ *Przhevalskiana silenus*؛ ومن المحتمل بنوعين آخرين لنفس الجنس. وتشبه دورة حياتها تلك التي لذبابة الماشية الطنانة *Hypoderma lineatum & H. bovis*. لا توجد حالات تطفل لذبابة الأغنام والماعز الطنانة على الإنسان.

المكافحة

تُكافح يرقات الذباب النبري من أنواع *Hypoderma* التي تتطفل على المواشي بنجاح باستخدام المبيدات الحشرية الجهازية. ولكن لا يمكن استخدام تلك المبيدات للحيوانات الحلوب لأن اللبن سيصبح ملوثاً بمتبقيات المبيدات. وفي هذه الحالة، يوصى باستعمال معلقات مساحيق المبيدات القابلة للبلل وذلك بسكبها جيداً فوق ظهر المواشي أو الأبقار.

أما بالنسبة لأنواع *Hypoderma* التي تتطفل على الرنة، فإن سكب المبيدات على الحيوان، كما في حالة المواشي، لا يعطي نتيجةً فعالة بسبب ميل الرنة لأن تنفض الماء والمبيدات المخففة في الماء. إن حقن جرعة واحدة من بعض المبيدات الحشرية الجهازية يعطي مكافحة ممتازة.

شكل ١٧٧: مظهر للطفح الجلدي الزاحف في الإنسان نتيجة للإصابة بيرقات *Hypoderma*، ومبينا الخط الأحمر المتعرج.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,١٠,٦- فصيلة جاستيروفيليدي Gasterophilidae (ذباب نغف الخيل)

الأنواع

توجد أجناس وأنواع عديدة ضمن هذه الفصيلة. تنتمي الأنواع الأكثر أهمية من الناحية الطبية والبيطرية إلى جنس *Gasetrophilus*. يضم هذا الجنس ستة أنواع تصيب الخيليات المستأنسة وهي: *G. intestinalis*، *G. haemorrhoidalis*، *G. nasalis*، *G. inermis*، *G. nigricornis*، *G. pecorum*. هناك أجناس أخرى تسبب التدويد في الحيوانات البرية وهي جنس *Gyrostigma* الذي يصيب الخراتيت، وأجناس *Cobholdia*، *Platycobholdia*، *Rodhainomyia* التي تصيب الأفيال.

التوزيع

تنتشر في جميع بقاع العالم، والأنواع الستة السابقة من جنس *Gasterophilus* تقتصر على العالم القديم، وقد أدخلت الأنواع الثلاثة الأولى إلى الأمريكتين.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (*Gasterophilus intestinalis*)

تسمى اليافعات شيوعاً بذباب الخيول النبري horse bot flies. وتشبه من الناحية الخارجية النحل المدخر hive bees، أو النحل الطنان الصغير bumble bees في كلٍ من الحجم والتلوين، لكنها تحتوي على زوج واحد فقط من الأجنحة. يبلغ طول اليافعة حوالي ٩ – ١٢ ملم (شكل ١٧٨).

(ب) (أ)

شكل ١٧٨: ذبابة *Gasterophilus intestinalis*. (أ) منظر جانبي، (ب) منظر ظهري.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

دورة الحياة

تضع الأنثى حوالي ٧٠٠- ١٠٠٠ بيضة أساساً على السطح الداخلي لركبة الحصان، أوعلى شعر الأرجل الأمامية، أو البطن، أو الخصر، أو الأكتاف، أو أجزاء أخرى من الجسم يمكن الوصول إليها بلسان، أو أسنان، أو شفاة الحصان. البيض أصفر شاحب ويُلصق حتى منتصفه تقريباً على شعر الخيول (شكل ١٧٩). يفقس البيض بعد حوالي خمسة أيام في الظروف الدافئة، وتنتقل اليرقات الفاقسة بعدها إلى فم الخيول إما بواسطة لسانها أثناء لعقها لنفسها أو بزحفها النشط إلى الفم. بعد وصول اليرقات للفم، تبدأ في حفر الأغشية المخاطية للسان أو الأنسجة الأخرى، وحينئذٍ تهاجر إلى المرئ أو المعدة حيث تلصق يرقات العمر الثاني والثالث نفسها وتبقى في الغالب حتى الربيع أو الصيف التالي (شكل ١٨٠). اليرقات التامة النضج أسطوانية، طولها حوالي ١٦- ٢٠ ملم ولها صفين من الأشواك الجيدة النمو والكبيرة نوعاً على العقل السبع أو الثمان الأولى، وأشواك قليلة على العقل التالية (شكل ١٨١). للصفيحة الثغرية الخلفية ثلاثة شقوق مقوسة بوضوح (شكل ١٨٢). تخرج اليرقات الناضجة مع البراز، حيث تدفن نفسها في التربة وتعذر. يتحرر الذباب اليافع بعد حوالي ٥ – ٧ أسابيع.

ذبابة *G. haemorrhoidalis*

تضع بيضها على الشعر الدقيق للشفاة، وللبيضة ساق طويلة مموجة. تتحرك اليرقة التامة النضج خلال أوائل فصل الربيع من المعدة إلى أسفل الجهاز الهضمي قرب الشرج حيث تثبت نفسها مؤقتاً، وفي النهاية تسقط مع البراز على الأرض.

ذبابة *G. nasalis*

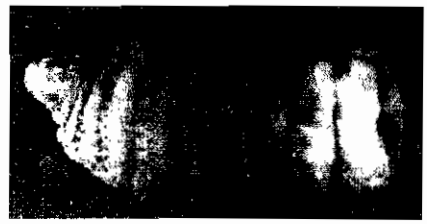
تسمى ذبابة حلْق الخيول النبرية، وتسبب مضايقات شديدة جداً للخيول لأن بيضها يلتصق على الشعر تحت الفكوك، وعندما تندفع الذبابة إلى الحلق لتضع بيضها، فإنها تجعل العائل يقذف برأسه لأعلى كما لو كان قد ضُرب أسفل ذقنه. البيض أصفر شاحب، ويُلصق على امتداد طوله تقريباً على شعر العائل (شكل ١٨٣). تحدث عملية وضع البيض خلال أواخر الربيع وأوائل الصيف. تفقس اليرقات بعد ٤- ٥ أيام بدون الحاجة إلى الحرارة، أو الرطوبة، أو الاحتكاك. ترتحل اليرقات الحديثة الفقس على طول الفك وتدخل الفم بين الشفاة، وتصل في النهاية إلى الجزء البوابي pyloric للمعدة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

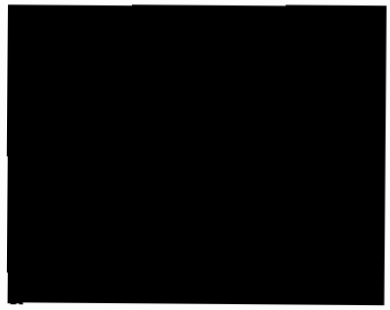
أو الجزء الأمامي للإثنى عشر deudenum؛ حيث تتواجد بتجمعات كثيفة. لليرقة التامة النضج صف واحد من الأشواك على كل عقلة (شكل ١٨٤).

شكل ١٧٩: بيض *G. intestinalis*، وطريقة التصاقه بشعر الخيل.

شكل ١٨٠: مظهر لمعدة حصان وقد التصق ببطانتها يرقات *G. intestinalis*.



شكل ١٨١: العمر اليرقي الأخير لذبابة *G. intestinalis*، مبيناً صفين من الأشواك على العقل السبع الأولى.



شكل ١٨٢: الثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير لذبابة *G. intestinalis*.

شكل ١٨٣: بيض *G. nasalis*، وطريقة التصاقه بشعر العائل.

شكل ١٨٤: العمر اليرقي الأخير لذبابة *G. nasalis*، مبيناً صفاً واحداً من الأشواك على كل عقلة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ذبابة *G. inermis*

يتم وضع البيض على الخد، وتخترق اليرقات البشرة وتشق طريقها تحتها حتى تصل إلى الفم.

ذبابة *G. nigricornis*

هو نوع ضخم، ويضع بيضه على الخد أو أنف العائل، وعملية وضع البيض مزعجة جداً للحيوان.

ذبابة *G. pecorum*

هي أكثر الأنواع شيوعاً، وظاهرياً هي أكثر أنواع جنس *Gasterophilus* إمراضية في العالم القديم. يوضع البيض على الحشائش أو النباتات الأخرى، ويفقس فقط عندما يؤخذ إلى فم الحصان مع الغذاء، وتنضج اليرقة في معدة الحيوان.

الأهمية البيطرية والطبية

يسبب الذباب من جنس *Gasterophilus* التدويد المعوي الإجباري في الخيول. والإصابات التي تحدث للخيول تنتج من: (١) استخلاص المواد الغذائية من المعدة، (٢) واعتراض مرور الغذاء من المعدة إلى الأمعاء، خاصةً عندما تتواجد اليرقات في أو قرب فتحة البواب pylorus، (٣) وتهيج وإصابة الغشاء المخاطي للمعدة، مع حدوث إصابات ثانوية به بسبب اختراقه بالفكوك الفمية لليرقات، (٤) وتهيج الأمعاء والمستقيم والشرج بسبب مرور اليرقات في هذه المناطق.

قد يصاب الإنسان في حالات نادرة بيرقات *Gasterophilus* خاصةً على الأيدي أو الأقدام أو الوجه، إما بالتماس الوثيق مع الخيول، أو بالتماس مع الأعشاب التي يوضع عليها البيض كما في حالة *G. pecorum*. تحفر اليرقات تحت سطح الجلد مباشرةً مسببةً طفحاً جلدياً خيطياً متعرجاً يصعب تمييزه عن الطفح المتسبب عن أنواع *Hypoderma*. إن التطور اليرقي في الإنسان، على العكس من الـ *Hypoderma*، لا يتعدى أكثر من يرقات العمر الأول؛ وعليه تستغرق الإصابات فترات قصيرة فقط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

يُكافح ذباب *Gasterophilus* بالتطبيق المَعِدي لمركب ثاني كبريتيد الكربون carbon disulphide. هناك أيضاً تطبيقات مَعِدية لبعض المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية.

٢- رتبة فثيرابتيرا Phthiraptera (القمل)

يمكن التعرف بسهولة على أربع مجموعات من فثيرابتيرا هي: أمبليسيرا Amblycera، وإشنوسيرا Ischnocera، وأنوبلورا Anoplura (عاريات الذنب)، ورينكوفثيرينا Rhynchophthirina (القمل الخرطومي). يصنف بعض علماء التصنيف المجموعات الأربع كرتيبات (تحت رتب) في فثيرابتيرا، وذلك بناءً على التحليل القائم على العلاقات النشوئية الطبيعية cladistic، مع كون أنوبلورا أكثر قرباً من رينكوفثيرينا، وأكثر بعداً عن أمبليسيرا.

يستخدم هنا مصطلح مالوفاجا Mallophaga (آكلات الصوف) ليشمل المجموعتين أمبليسيرا، وإشنوسيرا؛ وهما قمل ذو أجزاء فم قارضة (شكل ٢٢) ويتغذى على المخلفات الجلدية للطيور والثدييات. وقمل أنوبلورا Anoplura (عاريات الذنب) طفيليات خارجية ماصة لدم الثدييات، وذات أجزاء فم ثاقبة ماصة (شكل ٣٨). أما رينكوفثيرينا فتضم فصيلة واحدة فقط هي هيماتومايزيدي Haematomyzidae، والتي تشمل نوعين فقط هما *Haematomyzus elephantis* الذى يتطفل على الفيل الهندي والأفريقي، *H. hopkinsi* الذى يتطفل على الخنزير الوحشي، مسبباً التهابات جلدية. ولهذا القمل خرطوم طويل متجه للأمام ويحمل فكوكاً علوية قاطعة صغيرة عند نهايته.

٢,١- مالوفاجا أو آكلات الصوف Mallophaga (القمل القارض)

٢,١,١- أمبليسيرا Amblycera

تضم أمبليسيرا ٨٣٦ نوع مرتبة في ٧ فصائل، منها ٣ فصائل (٧٢٩ نوع) متطفلات على الطيور، ٤ فصائل (١٠٧ نوع) متطفلات على الجرابيات والثدييات في أمريكا الجنوبية واستراليا.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,١,١- فصيلة بوبيدي Boopidae

أفرادها طفيليات على الجرابيات، باستثناء نوع واحد فقط هو *Heterodoxus spiniger* يعيش متطفلاً على الكلاب الأليفة والقيوط والذئاب في مناطق كثيرة من استراليا، وأفريقيا، وآسيا، والأمريكتين، ويعمل كعائل وسيط لدودة الكلبيات الفيلارية *Mansonella reconditum* في جزيرة أوكيناوا باليابان، مما يجعل الكلاب غير مهيأة للحراسة. وهذه العلاقة بين الناقل والعائل ممكنة نظراً لعادة القملة *H. spiniger* في ابتلاع دم العائل.

٢,١,١,٢- فصيلة جايروبيدي Gyropidae

يتطفل النوعان *Gyropus ovalis* و *Gliricola porcelli* غالباً على خنازير غينيا.

٢,١,١,٣ - فصيلة مينوبونيدي Menoponidae

توجد عدة أنواع من هذه الفصيلة على الطيور الأليفة، وأكثرها أهمية هي قملة ريش الدواجن *Menopon gallinae* (شكل ١٨٥ أ) وقملة جسم الدجاج *Menacanthus stramineus* (شكل ١٨٥ ب). يبلغ طول قملة الريش نحو ٢ ملم وتضع بيضها فرادى عند قواعد الريش. وتوجد على ريش الفخذ والصدر، وهي ضارة جداً بالأفراخ الصغيرة. ويعتبر قمل جسم الدواجن أكثر أنواع القمل وجوداً على الدواجن وأكثرها ضرراً وله توزيع عالمي. يبلغ طول قملة جسم الدجاج نحو ٣,٥ ملم وهي تضع بيضها في شكل كتل عند قواعد الريش خاصة حول فتحة الشرج. ويوجد على الصدر والفخذين وحول فتحة الشرج، حيث يحدث احمراراً ملحوظاً على الجلد وأحياناً يقرض خلال الجلد أو يثقب الريش النامي الظهري عند القاعدة ويرتشف الدم الراشح منها. توجد الأنواع الأخرى من فصيلة Menoponidae على البط والأوز والحمام، إلا أنه نادراً ما تشاهد إصابة عالية على هذه الطيور ولا ينتج عنها ضرر كبير.

٢,١,٢- إشنوسيرا Ischnocera

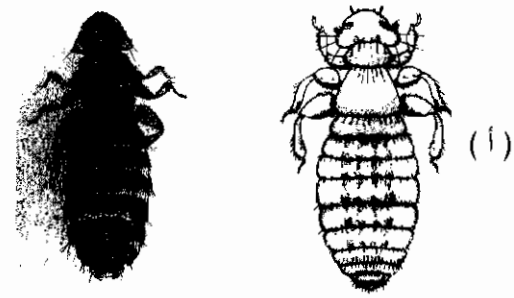
تضم ثلاث فصائل، اثنتان منها ذات أهمية بيطرية وهما: فصيلة Philopteridae (١٤٦٠ نوع) التي تصيب الطيور وفصيلة Trichodectidae (حوالي ٣٠٠ نوع) التي تصيب الثدييات. وإشنوسيرا هي على النقيض من أمبليسيرا من حيث أنها توجد مثبتة على الفراء والريش.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,٢,١- فصيلة فيلوبتيريدي Philopteridae

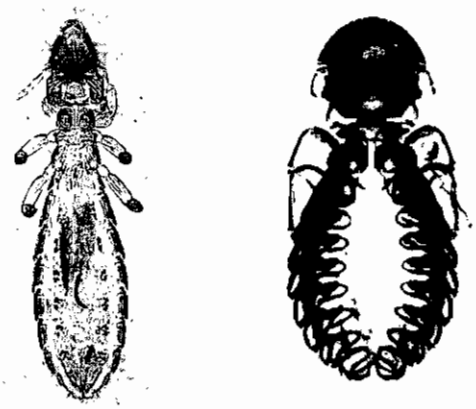
توجد خمسة أنواع من هذه الفصيلة على الدواجن وهي ذات توزيع عالمي، والأنواع الخمسة هذه هي: (١) قملة رأس الدواجن *Cuclotogaster heterographus* وهي توجد على جلد وريش الرأس والرقبة، حيث تتغذى على إفرازات الأنسجة وتبتلع الدم أحياناً وتكون الإصابات الحادة في الأفراخ الصغيرة قاتلة في بعض الأحيان، (٢) وقملة الزغب fluff louse (*Goniocotes gallinae*) وهي صغيرة الجسم وتوجد على الريش التحتي في أي مكان على الجسم وتسبب تهيجاً قليلاً بشكل عام، (٣) والنوع *Goniodes dissimilis*، (٤) والنوع *G. gigas*؛ وهما من بين أكبر أنواع القمل الذي يوجد على الدجاج إذ يبلغ طول الجسم نحو ٣ ملم وكلاهما بني اللون ويوجدان في أي مكان بالجسم، وعندما يوجدان بأعداد صغيرة لا يكون لهما تأثير على العائل، توجد قملة *G. gigas* بأعداد كبيرة في المناطق المعتدلة الباردة (شكل ١٨٦ أ)، (٥) وقملة الجناح *Lipeurus caponis* وهي ليست نشيطة وتوجد على الناحية السفلية للجناح وريش الذيل.

من الممكن أن يصاب الدجاج الرومي Turkey بقمل الدجاج، إلا أنه له طفيليات خاصة به مثل قملة الدجاج الرومي الضخمة *Chelopistes meleagridis*، وقملة الدجاج الرومي النحيلة *Oxylipeurus polytrapezius*. يصاب الحمام أيضاً بغزارة بقملة الحمام النحيلة *Columbicola columbae*، وهي قملة نحيلة جداً ويبلغ طولها حوالي ٢ ملم (شكل ١٨٦ ب)، وبقملة الحمام الصغيرة *Campanulotes bidentatus campar* والتي يبلغ طولها نحو ١ ملم، ولونها مائل للبياض، والرأس مستديرة من الأمام. يتطفل النوع *Philopterus dentatus* على البط، إلا أن أضراره ضعيفة.



شكل ١٨٥: (أ) قملة ريش الدجاج *Menopon gallinae*، (ب) قملة جسم الدجاج *Menacanthus stramineus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ١٨٦: (أ) قملة الدجاج *Goniodes gigas*، (ب) قملة الحمام *Columbicola columbae*.

٢,١,٢,٢- فصيلة ترايكوديكتيدي Trichodectidae

يصيب القطط نوع واحد فقط من هذه الفصيلة وهو *Felicola substratus*، ويوجد بأعداد كبيرة فقط على القطط المعمرة أو المريضة خاصةً إذا كان شعرها طويلاً.

يوجد النوع *Trichodectes canis* على الكلاب والكلبيات البرية في كل أنحاء العالم ويوجد على الرأس والرقبة والذيل ملتصقاً على قواعد الشعر، وأحياناً يوجد على الإنسان، ويبلغ طوله حوالي ١ ملم (شكل ١٨٧ أ). تحدث الإصابات بصورة شائعة على الكلاب الصغيرة جداً أو المعمرة جداً أو المريضة. يعمل هذا النوع من القمل كعائل وسيط لتطور الدودة الشريطية الكلبية *Dypilidium caninum*، بالرغم من أن البراغيث هي العوائل الوسيطة الأكثر أهمية. حيث أن العديد من القمل القارض يقتات على حراشف البشرة والإفرازات الجلدية والمواد الأخرى التي على جلد الحيوان، فإنه من السهولة أن يصبح مصاباً بابتلاعه لبيض الديدان. من ناحية أخرى، تصيب الكلاب نفسها بسهولة بالتهام القمل الذي يهيج الجلد. ويمكن أن تمرر الكلاب القمل المصاب إلى الأشخاص، خاصةً الأطفال، الذين يدللون كلابهم.

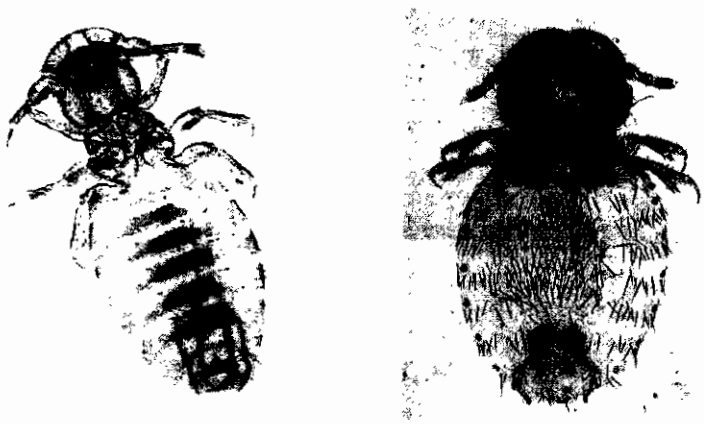
يوجد النوع *Damalinia* (=*Bovicola*) *ovis* على الخراف وهو صغير الحجم شاحب اللون وينتشر في جميع أنحاء العالم (شكل ١٨٧ ب). يتطلب هذا القمل لوضع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البيض درجة حرارة مناسبة وألياف ذات قطر مناسب ليلصق عليها بيضه. تصل درجة الحرارة على سطح الجلد في الخراف نحو ٣٧,٥°م وهي الدرجة المناسبة التي يحدث عندها أقصى معدل لوضع البيض بهذا النوع. ويتم التحكم في توزيع البيض على الخراف بدرجة الحرارة، فدرجات الحرارة المنخفضة في الأرجل والذيل تمنع وضع البيض عليها. وعندما يكون سمك الصوف ٣٠ -١٠٠ ملم، يوضع حوالي ٧٥% من البيض عند ٦ ملم من سطح الجلد؛ وعندما يكون سمك الصوف ١٠٠ ملم، يوضع حوالي ٥ % عند أكثر من ١٢ ملم من سطح الجلد.

تصيب القملة *Damalinia bovis* الماشية، وخاصة الماشية الحلوب؛ ويشيع وجودها على الظهر من الناحية الأمامية للماشية وتنتشر بشكل أوسع في حالات الإصابة العالية، ولكن تأثيرها على العائل قليل جداً.

تصيب القملة *Damalinia equi* الخيول وهي لا تستطيع لصق بيضها على الشعر الخشن الموجود على الوجه والرقبة والذيل، وبالتالي يُفقد الكثير من أعدادها عند جز shearing الشعر. وتتطفل الأنواع *Damalinia caprae*، *D. limbata*، *D. crassipes* على الماعز، و يتطفل النوعان *D. parallela*، *D. lipuroides* على الغزال الأمريكي *Odocoileus*.



(ب) (أ)

شكل ١٨٧: (أ) قملة الكلب *Trichodectes canis*، (ب) قملة الضأن *Damalinia ovis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

تعالج الإصابة بالقمل القارض باستخدام مبيدات انتقائية selective عن طريق التغطيس أو الدفع النفثي، أو باستخدام مستحضرات بالسكب. يتوفر مدى واسع من المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية والكرباماتية ومشابهات البيريثرين pyrethroids، إلا أن المقاومة للمبيدات قد ظهرت في عشائر القمل القارض ضد بعض المبيدات الحشرية؛ ومن الحكمة تغيير المبيد المستخدم للمكافحة بانتظام. تعتبر المستحضرات التي تستخدم بالسكب سهلة الاستخدام إلا أنها مكلفة ولا تقتل كل القمل الموجود على العائل، كما أن استخدامها على الخراف يجب أن يتم فوراً بعد جز الصوف. أثبت الاستخدام الموضعي لمركب الإفرميكتين ivermectin أنه غير فعال ضد القمل القارض، بالرغم من فعاليته ضد قمل الخراف *D. ovis* في المختبر.

٢,٢- أنوبلورا أو عاريات الذنب Anoplura (القمل الماص)

تم وصف أكثر من ١٠٠٠ نوع من أنوبلورا، ورُتبت في ١٥فصيلة و٤٧ جنساً، وينتمي ثلثا هذه الأنواع إلى فصيلتي Holopleuridae و Polyplacidae كطفيليات على القوارض.

الأنواع

ينتمي قمل الإنسان إلى ثلاثة أنواع هي: قمل العانة pubic louse أو القمل السرطاني crab louse (*Phthirus pubis*) الذي ينتمي إلى فصيلة Phthiridae، وينتمي كل من قمل الجسم body louse (*Pediculus humanus corporis*) وقمل الرأس head louse (*Pediculus humanus capitis*) إلى فصيلة Pediculidae.

التوزيع

للأنواع الثلاثة توزيع عالمي الانتشار تقريباً، إلا أنها تكون شائعة في المناطق المعتدلة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

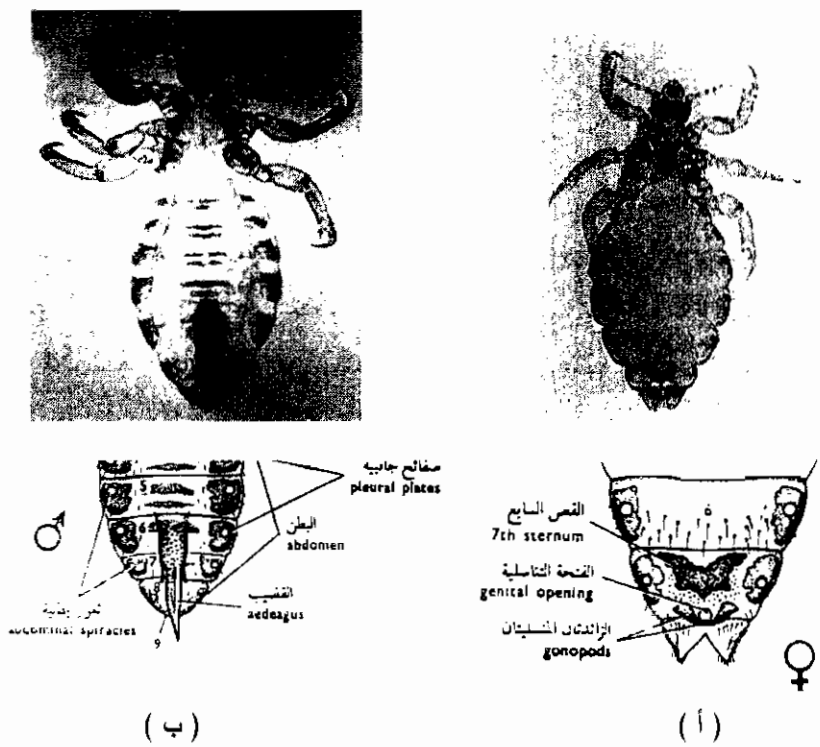
أولاً– قمل الإنسان

أ– قمل الجسم *Pediculus humanus corporis*

الشكل الظاهري

التحول في القمل الماص ناقص. وعلى ذلك فكل من اليافعات والحوريات ناقلات للأمراض بسبب تغذيتهم على الدم. الحشرة اليافعة صغيرة الحجم، رمادية اللون وعديمة الأجنحة ومضغوطة من الناحية الظهرية – البطنية. طول الذكر من ٢,٥– ٣,٥ ملم تقريباً والأنثى من ٣,٥– ٤,٥ ملم. يمكن تمييز الذكر عن الأنثى بسهولة، حيث أن نهاية البطن في الأنثى تكون مشطورة إلى قسمين، مع وجود زوج من الزوائد التناسلية الصغيرة، للإمساك بألياف الملابس، يحصران بينهما فتحة تناسلية صغيرة (شكل ١٨٨ أ). أما في الذكر فإن البطن لا ينشطر إلى قسمين ولا توجد الفتحة التناسلية، بل أن هناك قضيباً بارزاً صغيراً (شكل ١٨٨ ب). يحمل الرأس زوج من العيون المركبة غير الواضحة وزوج من قرون الاستشعار الخماسية العقل. أجزاء الفم من النوع الثاقب الماص، ولكنها تختلف عن تلك التي لغالبية الحشرات الماصة للدم في أنها لا تكون خرطوماً ثاقباً بارزاً (شكل ٣٨). العقل الصدرية الثلاث ملتحمة مع بعضها البعض، ويحمل الصدر زوج واحد من الثغور التنفسية البارزة. الأرجل قوية وجيدة النمو، الساق قصيرة وتنتهي بمخلب وحيد (الرسغ) مقوس وكبير. يوجد على الناحية الداخلية للساق شوكة إبهامية الشكل. تتعلق القملة بجسم المضيف (شعره أو ملابسه) بين المخلب والشوكة. البطن مكون من ٧ عقل، تحمل العقل الست الأولى منه زوج بارز من الثغور التنفسية. الحافة الجانبية (الصفائح جنيب الظهرية paratergal plates، أو الصفائح الجنبية pleural plates) للعقل البطنية متصلبة وأدكن بكثير من بقية العقل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ١٨٨: قمل الجسم *Pediculus humanus corporis*. (أ) الأنثى، (ب) الذكر؛ مبيناً نهاية البطن في كلا الجنسين..

دورة الحياة

إن كلا الجنسين يتغذى على الدم. تلصق الأنثى حوالي من ٦- ٩ بيضات يوميا بقوة جداً إلى ألياف الملابس وخاصة على طول دَرْزة الملابس الداخلية كالفانيلات والسراويل، بل أحياناً على القمصان وشعر الجسم. يُطلق على البيضة عادةً بالصؤابة nit، وهي بيضاوية الشكل وبيضاء اللون ولها غطاء يحوي العديد من الثقوب التي تعطي البيضة مظهر ملاحة الفلفل pepper pot. قد تعيش القملة شهراً واحداً تضع خلاله ٢٠٠ - ٣٠٠ بيضة. وقد يحوي الشخص الشديد الإصابة بالقمل على حوالي من ٤٠٠ - ٥٠٠ قملة على ملابسه وجسمه، ولكن عادةً يوجد أقل من ١٠٠ قملة على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشخص، وأقل بكثير من ذلك على العديد من الناس. يفقس البيض بعد حوالي من ٦ – ٩ أيام عادةً، إلا أن البيض الموجود على الملابس المطروحة لا يفقس إلا بعد ٢ –٣ أسابيع. لايستطيع البيض أن يبقى حياً لأكثر من أربعة أسابيع، ولذلك فإن خطر الإصابة بقمل الجسم من الملابس التي لم تُلبس لمدة شهر يكون قليلاً. يفقس البيض عن حورية (تطور ناقص) وهي تشبه القملة اليافعة. تتغذي الحوريات على الدم وهناك ثلاثة أعمار حورية. مدة الطور الحوري حوالي ٧–١٤ يوما، وتعتمد على ما إذا كانت الملابس تلبس طول الوقت أم لا. فإذا كانت الملابس تُنزع ليلاً فإن هذا يؤدي إلى تعريض الحوريات إلى درجات حرارة منخفضة، وبالتالي يبطئ تطورها.

السلوك

يأخذ كلا الجنسين وكذلك الحوريات وجبات دم وتحدث التغذية في أي وقت من النهار أو الليل. إن قمل الجسم من الطفيليات الخارجية الحقيقية على الإنسان حيث تعيش كل من الأطوار اليافعة وغير الناضجة على الإنسان بصفةٍ دائمة أو مستمرة. يتعلق قمل الجسم بالملابس، ولكنه يتعلق بشعر الجسم عادةً أثناء التغذية. القمل غير المتغذي يموت في خلال ٤–٥ أيام تقريباً إذا أبعد عن الإنسان بدون وجبة دم، والأفراد المتغذية قد تبقى حية لمدة ١٠ أيام.

القمل حساس جداً للتغير في درجة الحرارة، فهو يهجر الشخص الميت بسرعة نتيجةً لبرودة جسمه ليبحث عن عائل جديد. من ناحية أخرى، فالقمل يغادر الشخص الذي تكون درجة حرارة جسمه مرتفعة، ولا يكون قادراً على التغذية عند درجة حرارة أعلى من ٤٠°م.

ينتقل قمل الجسم بالتماس الوثيق ويحدث بشكل خاص تحت ظروف التزاحم الشديد وفي المواقع التي نادراً ما يغسل الناس فيها ملابسهم أو يغيرونها. لذا فهو شائع بين الأشخاص في السجون البدائية وفي مجتمعات اللاجئين وفي أثناء الحروب والكوارث كالفيضانات والزلازل عندما يضطر الناس إلى العيش في تزاحم شديد وفي ظروفٍ غير صحية. قد تصل الإصابة ذروتها في الطقس البارد عندما تُلبس طبقات عديدة من الملابس الداخلية الصوفية والتي لا تُغير إلا نادراً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية

١- التقميل Pediculosis

يُشار أحياناً إلى وجود قمل الجسم أو الرأس أو العانة على الشخص بالتقميل. وقد يُصبح الجلد خشناً ومصبوغاً في حالة التقميل الشديد وتعرف هذه الحالة بمرض المتشردين vagabond's disease. قد تؤدي التأثيرات السامة لحقن اللعاب بشكل متكرر، نتيجةً للتغذية المستمرة، إلى الشعور بالضجر والاستثارة والكسل وتعكير المزاج وحدوث حساسية مثل الحكة الشديدة. ينتج عن استنشاق البراز أعراض شبيهة بحمى القش hay fever.

٢- التيفوس الوبائي المحمول بالقمل Louse – Borne Epidemic Typhus

يتوزع في المرتفعات الأفريقية، خاصة في بوروندي، ورواندا، وإثيوبيا؛ وفي بؤر متناثرة في بوليفيا، والمناطق الجبلية بالإكوادور. يتسبب عن أحد أنواع الريكتسيا المعروف بـ *Rickettsia prowazekii*. تُبتلع الريكتسيا مع وجبة الدم المأخوذة بواسطة الأنثى أو الذكر أو الحورية وتقوم بغزو الخلايا الطلائية المبطنة لمعدة القملة وتتكاثر فيها بشكل هائل مؤديةً إلى تضخم الخلايا بشكل كبير (شكل ١٨٩). بعد نحو أربعة أيام تنفجر خلايا المعي وتتحرر الريكتسيا في تجويف المعي، ونتيجةً لهذه الأضرار في جدار المعي قد تتسرب وجبة الدم للقملة معطيةً جسمها لوناً أحمراً. تمر الريكتسيا مع براز القملة ويصبح الإنسان مصاباً عندما تُفرك الريكتسيا إلى الخدوش، أو أن تُصبح بتماس مع الأغشية المخاطية كالملتحمة. يمكن كذلك أن تحدث الإصابة عن طريق استنشاق مسحوق البراز الناعم جداً، أو إذا ما سُحقت القملة بواسطة الحك المستمر، نتيجةً للإثارة المستمرة من عضاتها، حيث تتحرر الريكتسيا الموجودة بالمعي وتأتي بتماس مع الخدوش الناتجة من عملية الحك. قد تبقى الريكتسيا حية ومعدية لمدة لا تقل عن ٩٠ يوماً في براز القمل الجاف. وعلى ذلك لا تلعب الغدد اللعابية للقمل دوراً في الإصابة بالتيفوس الوبائي المحمول بالقمل حيث أن الإصابة تحدث إما بواسطة براز القملة أو بسحقها، وليس بواسطة عضاتها المتكررة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إن الانفجار المتكرر للخلايا الطلائية لمعي القملة والناتج من تكاثر الريكتسيا غالباً ما يقتل القملة بعد ٨ - ١٠ أيام تقريباً. وربما يفسر هذا عدم وجود القمل أحياناً أو ندرته على أجسام أو ملابس الأشخاص الذين يعانون من مرض التيفوس.

إن الميزة غير العادية للتيفوس الوبائي المحمول بالقمل هو أنه مرض للقمل كما هو للإنسان. يُعد الإنسان عادةً بأنه مستودع المرض، ويبقى الحاملون للمرض كامني الإصابة ومسببين للعدوى لقمل الجسم لعدة سنوات. قد يحدث التفشي بعد عدة سنوات من الإصابة الأولية في الشخص ويؤدي إلى انتشار التيفوس الوبائي. ويتميز هذا المرض بحمى شديدة تستمر لمدة أسبوعين، وصداع مركز، واضطراب في الشعب الهوائية، وذهول stupor، واحتقان الوجه congested face، وتشويش عقلي. وفي اليومين الخامس والسادس، يظهر طفح جلدي أحمر على الصدر والبطن، ينتشر بعد ذلك إلى باقي أجزاء الجسم واليدين والقدمين والوجه. قد يموت المريض أثناء الحمى، أو يتماثل للشفاء.

وقد استعملت *R. prowazekii* المزروعة في كيس المح yolk-sac culture والمقتولة بالفورمالين على نطاق واسع كلقاح من أجل التمنيع الفعال active immunization. اللقاح الحي المُضعف attenuated متيسر الآن.

شكل ١٨٩ : صورة بالمجهر الإلكتروني تبين اتصال الريكتسيا *R. prowazekii* بسطح خلية العائل، ثم دخولها بواسطة البلعمة. بعد ذلك تفقد الأجسام البلعمية (phagosomes) غشائها (إشارة السهم) وتهرب الريكتسيا إلى السيتوبلازم لتتكاثر.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- حمى الخنادق Trench Fever

هو مرض غير قاتل وغير مألوف نسبياً حيث لوحظ للمرة الأولى أثناء الحرب العالمية الأولى (١٩١٤- ١٩١٨)، ثم عاد للظهور مرةً أخرى أثناء الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩- ١٩٤٥). يتسبب هذا المرض عن أحد أنواع الريكتسيا (*Rochalimaea quintana*)، ويعمل الإنسان كمستودع طبيعي للعدوى. تبتلع القملة الممرض في أثناء تغذيتها على دم الشخص المصاب حيث يرتبط بجدار الخلايا الطلائية لمعي القملة ويتكاثر هناك. لايخترق هذا الممرض خلايا المعي كما يفعل أنواع ريكتسيا *Rickettsia*، مثل الريكتسيا المسببة لمرض التيفوس الوبائي، وبالتالي فهو ليس ضار بالقملة. يصاب البراز بعد ٥ -٩ أيام. ومثل التيفوس الوبائي، فإن المرض ينتقل إلى الإنسان إما بواسطة سحق القملة أو بواسطة برازها الذي يأتي بتماس مع الخدوش أو الأغشية المخاطية. تبقى الريكتسيا لفترة طويلة في براز القملة الجاف، ولذا فمن الممكن حدوث الإصابة باستنشاق مسحوق البراز الناعم جداً الأشبه بالغبار. قد يتسبب تداول الملابس الملوثة بالبراز في حدوث الإصابة في الأشخاص غير المصابين.

تبدأ الأعراض بحمى، وصداع، وهذيان، وألم في العضلات والعظام، وترقق وألم في السيقان عند الضغط عليها باللمس. تستمر الحمى لمدة ٢٤ - ٤٨ ساعة أو أكثر، يتبعها هجمة من الحمى لفترة حوالي ٥ أيام تتناقص في شدتها؛ ولذا يعرف المرض بمرض الخمسة أيام. يصعب تشخيص المرض، حيث أنه غالباً جداً بدون أعراض، ويمكن أن يلتبس مع الأنفلونزا، وحمى الدنج، وأمراض أخرى عديدة. الإنسان هو المستودع المعروف.

٤- الحمى الراجعة الوبائية المحمولة بالقمل

Louse-Borne Epidemic Relapsing Fever

يتوزع في أفريقيا، خاصةً في إثيوبيا؛ مع حدوث حالات فرادى في أي مكان. حدثت وبائيات كبيرة في أوربا خلال الحربين العالميتين الأولى والثانية. يتم تناول الميكروب المسبب للمرض، وهو أحد أنواع الملتويات المعروف بالملتويات الراجعة *Borrelia recurrentis*، بواسطة القملة أثناء تغذيتها على دم شخص مصاب، والإنسان هو المستودع الطبيعي للعدوى. في غضون ساعة تقريباً تختفي جميع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الملتويات من تجويف المعي. إن العديد من الملتويات يُدمر، أما الذي يبقى حياً فإنه ينجح في المرور من خلال جدار المعدة إلى التجويف الدموي للقملة حيث يتكاثر بشدة ويصل إلى أعداد ضخمة من اليوم العاشر إلى الثاني عشر. لا تغزو الملتويات المناسل، أو الغدد اللعابية، أو أنابيب ملبيجي، ولا توجد في البراز؛ وبالتالي فلا يوجد أي احتمال للنقل عبر المبيض، ومن ثم فالطريق الوحيد لإصابة الإنسان هو بواسطة سحق القملة، حيث يؤدي ذلك إلى تحرر الملتويات التي تدخل الجسم من خلال الخدوش أو الأغشية المخاطية. إن العادات السيئة لبعض الناس في سحق القمل بين أظافرهم أو بين أسنانهم تكون شديدة الخطورة في الإصابة بالريكتسيا المسببة لمرض الحمى الراجعة المنقولة بالقمل.

إن طريقة انتقال الريكتسيا بواسطة سحق القملة فقط تجعل إصابة أكثر من شخص واحد بمرض الحمى الراجعة أمر نادر الحدوث. وعليه، فإن أوبئة الحمى الراجعة أمر نادر الحدوث مالم يكن هناك عشائر كبيرة من القمل.

فترة حضانة المرض حوالي ٣-١٠ أيام، تظهر الأعراض بعدها فجأة على هيئة صداع ورعشة وحمى وآلام عامة في الجسم. تستمر الحمى عالية لمدة ٤ أيام تقريبا في المتوسط وتخمد فجأة، مع فترة حمية لمدة من ٣-١٠ أيام، يتبعها انتكاسة واحدة أو أكثر. الوفيات عادةً منخفضة جداً إلى مهملة، ولكنها تختلف حتى ٥٠ % في العشائر السكانية الفقيرة المزدحمة والمصابة بالقمل.

٥- التيفوس الفأري المتوطن Endemic Murine Typhus

ينتقل التيفوس المحمول بالبراغيث أو التيفوس الفأري المتوطن بواسطة الريكتسيا *Rickettsia mooseri* (= *typhi*) إلى الإنسان عادةً بأنواع مختلفة من البراغيث، إلا أنه هناك بعض الأدلة التي تشير إلى أن قمل الجسم قد يشترك أحياناً في نقل المرض بين الناس.

المكافحة

أكثر الطرق وضوحاً لإبادة قمل الجسم هي تغيير وغسل الملابس في ماء درجة حرارته أعلى من ٦٠°م، ثم كى الملابس بعد ذلك. ولكن في الحالات الوبائية فإن مثل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هذه الطريقة لا تكون عملية حيث يمكن أن تتجدد الإصابة. لذا يفضل في مثل هذه الحالات استعمال مساحيق المبيدات الحشرية مثل ١٠ % DDT مخلوطاً مع مادة حاملة خاملة كالتلك talc بمعدل ١٠ جم / الشخص، ١٠% HCH، ١% ملاثيون malathion، ٢% تيميفوس temephos، ٥ % كربرايل carbaryl، ١% بروبوكسور prpoxur، ١% بيريثرم pyrethrum.

ب- قمل الرأس *Pediculus humanus capitis*

الشكل الظاهري

توجد اختلافات ظاهرية ضئيلة تفصل بين قملة الجسم والرأس. فمثلاً تكون قملة الرأس عادةً أصغر قليلاً وأدكن من قملة الجسم، وقرون الاستشعار في قملة الرأس أقصر وأسمك نسبياً من قرون استشعار قملة الجسم، وحلقات البطن واضحة وذات حزوز عميقة deeply notched على الجانبين (شكل ١٩٠). لا توجد تلك الحزوز في قملة الجسم. من الناحية العملية، فإن هذه الاختلافات ليست ذات أهمية لأن القمل الموجود على الجسم أو الملابس هو قمل الجسم، والقمل الموجود على الرأس هو قمل الرأس بشكلٍ ثابت.

دورة الحياة

تشبه دورة الحياة تماماً دورة حياة قمل الجسم، إلا أن البيض (الصؤاب nits) لا يوضع على الملابس بل يُلصق إلى قواعد الشعر (شكل ١٩١) خاصةً خلف وأعلى الأذنين وخلف الرقبة. تضع الأنثى حوالي ٦-٨ بيضات يومياً، ويصل عددها حوالي ٣٠٠ بيضة خلال عمرها الذي لا يزيد قليلاً عن الشهر. يحمل أغلب الأفراد من ١٠-٢٠ قملة رأس، إلا أنه في الإصابات الشديدة جداً قد تصبح الشعرة محاطة بخليط من الصؤابات والحوريات واليافعات وإفرازات من البثرات الناتجة من وخزات القمل. وفي هذه الحالة قد تحدث إصابات بكتيرية وفطرية وتتكون قشرة كريهة على أجزاء من الرأس توجد تحتها كميات من قمل الرأس. يفقس البيض في خلال ٧-١٠ أيام، ومدة طور الحورية هي من ٧ - ٨ أيام. هناك ثلاثة أعمار حورية.

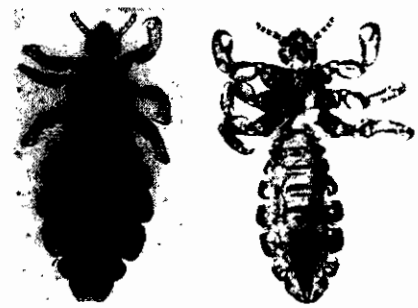
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السلوك

كما هو الحال في قمل الجسم، يكون انتشار قمل الرأس بالتماس القريب فقط كلعْبْ الأطفال مع بعضهم وبتكرار تلامس رؤوسهم أو عندما يتزاحم الناس كما في السجون ومخيمات اللاجئين. كثيراً ما يكون قمل الرأس نادراً في الرجال عنه في الأطفال أو النساء لكافة الأعمار. وتوجد علاقة بين طول الشعر ونسبة الإصابة بالقمل.

الأهمية الطبية

لا يوجد دليل على أن قمل الرأس ناقل لأي مرض ينقل بواسطة قمل الجسم تحت الظروف الطبيعية، إلا أنه يستطيع نقل الريكتسيا والملتويات تحت الظروف المعملية. ومع ذلك فإنه يستطيع نقل القوباء impetigo حيث تُلتهم البكتيريا مع وجبة الدم وتمر سليمة إلى الخارج مع البراز.



(ب) (أ)

شكل ١٩٠ : قملة الرأس *P. humanus capitis*. (أ) الذكر، (ب) الأنثى.

شكل ١٩١: بيض قملة الرأس وطريقة التصاقه بشعر الإنسان.

المكافحة

يُقلل الغسيل بالماء الساخن والصابون وكذلك حلاقة شعر الرأس من أعداد الحوريات واليافعات. ولكن أي من هذه الوسائل ليس له تأثير على البيض الذي يكون ملتصقاً بإحكام إلى قواعد الشعر. في هذه الحالة، يجب استخدام مستحلبات المبيدات الحشرية مثل ٢- ٥% DDT، ٠,١% HCH، ٠,١- ٠,٣% بيرثرين pyrethrin،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٠,٥% ملاثيون malathion أو بروبوكسور propoxur، أو مساحيق المبيدات الحشرية مثل ١% ملاثيون، ٥% كربرايل carbaryl. يمكن أيضاً استخدام بعض أنواع الشامبو أو الغسولات التي تحتوي على ١٠% بنزوات البنزايل benzyl benzoate، أو ٠,٥% أيزوبرونيل ثيوسيانوأسيتيت isobronyl thiocyanoacetate.

جـ- قمل العانة *Phthirus pubis*

الشكل الظاهري

قمل العانة أصغر من قمل الجسم أو الرأس (١,٢٥-٢,٠ ملم). عرض الجسم مساوٍ تقريبا لطوله. في حالة قمل الجسم والرأس تكون الأزواج الثلاثة من الأرجل متساوية تقريباً في الحجم. إلا أنه في حالة قمل العانة يكون الزوج الأمامي أكثر نحالة وله مخلب صغير بالرغم من أنه متساوٍ في الطول مع الزوجين الآخرين. للأرجل الوسطى والخلفية مخالب ضخمة وقوية بدرجة ملحوظة (شكل ١٩٢). ولذا فالجسم العريض القرفصائي والمخالب الكبيرة جداً على الأرجل الوسطى والخلفية فضلاً عن الحركات البطيئة المميزة لقمل العانة أدى إلى تسميته بالقمل السرطاني crab lice.

دورة الحياة

تشبه دورة الحياة كثيراً تلك التي لـ *Pediculus*. تضع الأنثى حوالي ١٥٠-٢٠٠ بيضة خلال حياتها. البيضة أصغر قليلاً من بيض الـ *Pediculus* وتلصق إلى الشعر الخشن في منطقة العانة وحول الشرج عادةً. يفقس البيض بعد حوالي ٦-٨ أيام عن حوريات. مدة تطور الطور الحوري حوالي ١٠ أيام. إن دورة الحياة من وضع البيض حتى ظهور الطور اليافع حوالي ١٧ يوماً.

السلوك

يُفضل قمل العانة عادةً مناطق الجسم التي يكون فيها الشعر كثيفاً وخشنا كمنطقة العانة وحول الشرج. إلا أن الإصابة قد تحدث أحياناً في مناطق أخرى خشنة ولكنها أقل كثافة مثل اللحية والشارب وأهداب العيون وتحت الإبط والصدر. لا يوجد قمل العانة في الرأس لأن سُمْك شعر الرأس أقل بالمقارنة بالمناطق السابقة. قمل العانة أقل نشاطاً بكثير من الـ *Pediculus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

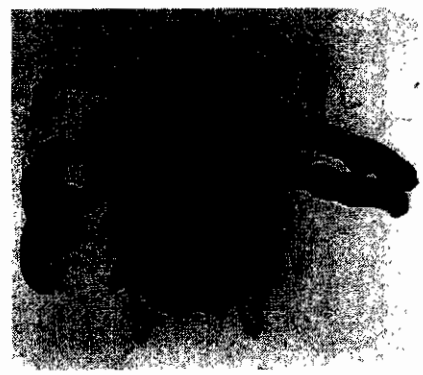
تحدث الإصابة بقمل العانة عادةً من خلال الاتصال الجنسي، بالرغم من أنها ليست الطريقة الوحيدة. يمكن أن تحدث إصابة من الملابس المهملة والأسرّة المصابة، ونادراً من مقاعد المراحيض. أيضاً يمكن أن يُصاب الأطفال النائمون مع آبائهم المصابون بقمل العانة.

الأهمية الطبية

لا يوجد دليل على أن قمل العانة يستطيع نقل أي مرض تحت الظروف الطبيعية بالرغم من أنه يمكنه نقل التيفوس المحمول بالقمل تحت الظروف المعملية. ومع ذلك في بعض الأفراد قد تنشأ تفاعلات حساسية شديدة نتيجةً لحقن اللعاب أثناء التغذية وترسيب البراز حول مناطق التغذية. قد تظهر بقع زرقاء مميزة على الأجزاء المصابة من الجسم (شكل ١٩٣). تعرف الإصابة بقمل العانة بتقميل العانة.

المكافحة

تشمل المكافحة أصلاً حلاقة شعر العانة من الجسم، مع استخدام مستحلبات وغسولات المبيدات الحشرية مثل تلك التي تستعمل في مكافحة قمل الجسم والرأس. أيضاً يمكن استخدام مسحوق ١٠% DDT، ٢% HCH، ٥,٥% ملاثيون malathion.



شكل ١٩٢: قمل العانة *Phthirus pubis*.

شكل ١٩٣: مظهر للإصابة بقمل العانة، مبيناً البقع الزرقاء حول منطقة العانة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ثانياً- قمل الثدييات البرية

أ- فصيلة بوليبلاسيدي Polyplacidae وفصيلة هوبلوبلوريدي Hoplopleuridae

تتطفل قملة الجرذ الشوكية *Polyplax spinulosa* (فصيلة بوليبلاسيدي Polyplacidae) على الفأر، وهي متخصصة العائل (شكل ١٩٤). تضع القملة بيضها الفضي اللون على شعر الفأر، وتبلغ دورة الحياة من البيضة إلى الحشرة اليافعة من ١٢ – ٢١ يوماً. تشترك هذه القملة في حفظ دورة التيفوس الفأري، والذي يتسبب عن *Rickettsia mooseri* (= *typhi*) بين القوارض. وقد وُجد أن قملة الجرذ تستطيع أن تنقل الهيموبارتونيللا من النوع *Haemobartonella muris* بالطريقتين الميكانيكية والبيولوجية، مسببةً حمى تشبه حمى القراد. أيضاً يتطفل القمل من جنس *Holopleura* (فصيلة هوبلوبلوريدي Hoplopleuridae) على القوارض.

ب- فصيلة بيديكيوليدي Pediculidae

تتطفل قملة *Pediculus mjobergi* على قرد العنكبوتين two spider monkey (*Ateles geoffroyi*) في حدائق الحيوانات في سانت لويس وميسوري، بالولايات المتحدة الامريكية؛ وتموت القردة نتيجةً لفقر الدم. يصبح القائمون على رعاية هذه القردة مصابين. ويُعتقد أن هذا النوع هو نويع (تحت نوع) من *Pediculus humanus*.

ثالثاً- قمل الثدييات المستأنسة

تنتمي الأجناس الهامة من القمل الماص والتي تتطفل على الثدييات المستأنسة إلى الأجناس الثلاثة *Haematopinus*، *Linognathus*، *Solenopotes*. ينتمي الجنس الأول إلى فصيلة هيماتوبنيدي Haematopinidae، وهو الجنس الوحيد في هذه الفصيلة، بينما ينتمي الجنسان الآخران إلى فصيلة لينوجناثيدي Linognathidae.

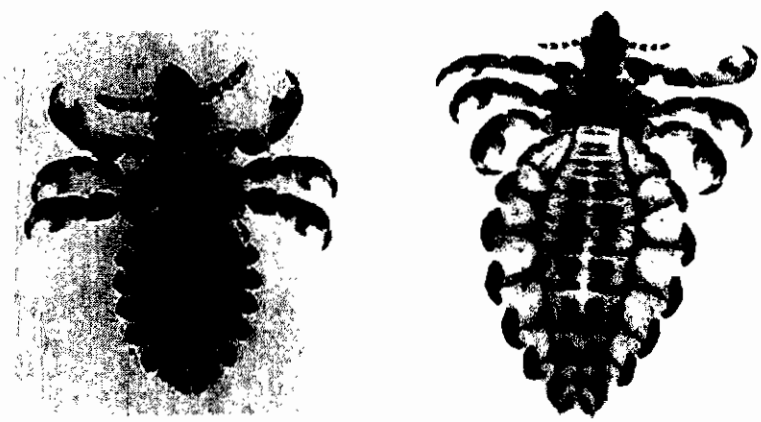
شكل ١٩٤: قملة الجرذ الشوكية *Polyplax spinulosa*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أ- فصيلة هيماتوبنيدي Haematopinidae

جنس *Haematopinus*

أنواع هذا الجنس كبيرة الحجم، يصل طولها حوالي ٤ ملم. لا توجد أعين، بل توجد بروزات عينية واضحة. الصفيحة القصية الصدرية thoracic sternal plate نامية جداً، وحجم الأرجل متشابه. الصفائح جنيب الظهرية paratergal plates متصلبة جداً على الحلقات البطنية ٢- ٨؛ وتوجد صفيحة متصلبة عند قاعدة العقلة الرسغية، ويطلق عليها الزائدة القرص - ساقية discotibial process (شكل ١٩٥ أ، ب).



(ب) (أ)

شكل١٩٥: (أ) قملة الجاموس *Haematopinus tuberculatus*،
(ب) قملة الخنازير *H. suis*.

تم وصف ٢٢ نوعاً من جنس *Haematopinus* وجميعها طفيليات على ذات الحوافر. هناك ثلاثة أنواع تتطفل على الماشية وهي: القملة الماصة ذات الأنف القصير *H. eurysternus*، وقملة الذيل *H. quadripertusus*، وقملة الجاموس *H. tuberculatus* . يتطفل النوع *H. suis* على الخنزير، ويتطفل النوع *H. asini* على الخيول.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يبلغ طول قملة الماشية ذات الأنف القصير *H. eurysternus* حوالي ٣,٥ ملم، وتوجد في كل أنحاء العالم، وتنحصر مناطق الإصابة الرئيسية على الرأس والعنق وتنتشر على الأجزاء الاخرى عندما تكون الإصابة شديدة. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى البيضة نحو ٤ أسابيع في المتوسط، وتعيش الإناث حوالي ١٦ يوماً تضع خلالها من ٣٠ –٥٠ بيضة. تنمو عشائر القمل أثناء الشتاء عندما تكون فروة الحيوان أطول وأسمك. العائل الرئيسي هو أبقار بوس تورس *Bos taurus*، والتي من خلالها قد أدخلت إلى كل أنحاء العالم، خاصةً في المناطق الباردة والمعتدلة.

توجد قملة ذيل الماشية *H. quadripertusus* (طولها حوالي ٤,٥ ملم) في المنطقة الاستوائية وتحت الاستوائية، وتوجد بشكل رئيسي على الشعر الطويل في طرف الذيل حيث يقتصر وضع البيض على هذه المنطقة تقريباً. تهاجر الحوريات إلى الجلد اللين حول الشرج والمهبل والأعين والأذن. وعائلها الطبيعي هو أبقار الزيبو zebu أو الأبقار الهندية ذات السنام *Bos indicus*، ولكنها أحياناً تصيب أبقار هجين من *B. taurus* و *B. indicus*.

تعتبر قملة الجاموس *H. tuberculatus* أكبر الأنواع الثلاثة حجماً ويبلغ طولها ٣–٥,٥ ملم تقريباً (شكل ١٩٥ أ)، وقد وُصفت في الأصل على الجاموس الهندي، وفي استراليا وجدت تتطفل على الجمال والماشية، وهي ليست ذات أهمية كبرى. العائل الأساسي لها هو جاموس الماء *Bubalus bubalis*، وتصاب الماشية المستأنسة عندما تأتي إلى تجمعات جاموس الماء.

يبلغ طول قملة الخنازير *H. suis* حوالي ٥-٦ ملم، وهي ذات توزيع عالمي (شكل ١٩٥ ب). توجد على طيات العنق والخد وحول الأذنين. وتفضل جذور الشعر ومقدمة الرأس وحول الطرف الغليظ للذيل. تنخفض كثافة العشائر في الصيف عند تخفيف شعر الحيوان، إلا أن هذا لا يؤثرعلى عشائر قمل الخنازير وذلك لأن الشعر الخشن على منطقة العنق والذيل، والذي يُلصق عليه البيض، لا يُخفف. تتسبب قملة الخنازير في نشر الجدري بين الخنازير. ويأتي هذا النوع من الطفيليات في الترتيب كثاني ألد أعداء الخنازير بعد فيروس كوليرا الخنازير الذي ينقله ذباب الـ *Tabanus*.

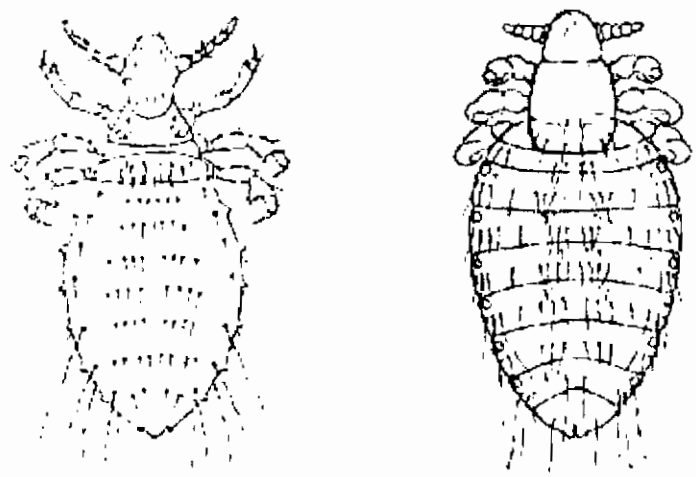
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تصاب الحمير والبغال والخيول عادة بقملة الخيول *H. asini*، وهي تشبه قملة الخنازير *H. suis*، باستثناء أن الرأس أطول نسبياً وأكثر صلابة.

ب- فصيلة لينوجناثيدي Linognathidae

الجنسان *Solenopotes* & *Linognathus*

يتميز أفراد هذان الجنسان بغياب الأعين والبروزات العينية، تنتهي الأرجل الوسطى والخلفية بمخالب قوية أكبر بكثير من الزوج الأمامي. الصفائح جنيب الظهرية غائبة في البطن، وصفيحة القص الصدري غائبة أو ضعيفة التكوين في حالة الجنس *Linognathus* (شكل ١٩٦ أ)، لكنها واضحة في حالة الجنس *Solenopotes* (شكل ١٩٦ ب).



شكل ١٩٦: (أ) قملة قدم الضأن *Linognathus pedalis*،
(ب) قملة الماشية الزرقاء الصغيرة *Solenopotes capillatus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

للجنسين *Linognathus* & *Solenopotes* أنواع تتطفل على الحيوانات الأليفة، فمعظم الأنواع من جنس *Linognathus* توجد متطفلة على رتبة مزدوجة الأصابع، والقليل منها يتطفل على الحيوانات اللاحمة. وقد وُصف أكثر من ٥٠ نوعاً في جنس *Linognathus*، يوجد ٦ منها على الحيوانات الأليفة، فالنوع *L. setosus* يتطفل على الكلاب، خاصةً الكلاب طويلة الشعر والتي تصبح فيها منطقة العنق والكتفين مصابة بهذا النوع.

توجد قملة القدم *L. pedalis* وقملة الوجه *L. ovillus* بشكلٍ معتادٍ على الضأن على الأجزاء المشعرة من الجسم. توجد قملة القدم (شكل ١٩٦ أ) على الأجزاء السفلية المشعرة من الجسم، خاصةً الساقين والبطن والصفن. أما قملة الوجه فتوجد على الوجه والفك السفلي، ومن هذين المنطقتين تنتشر إلى باقي الجسم. يفقس بيض هذين النوعين عند مدى ضيق من درجات الحرارة (حول ٣٥°م)، والقليل منهما عند ٣٨°م أو أعلى منها. تستطيع قملة القدم البقاء حية لعدة أيام بعيداً عن العائل حيث يمكن أن تعيش إلى سبعة أيام عند درجة حرارة ١٢°م ورطوبة نسبية ٧٥ % بعيداً عن العائل. وبالمقارنة، تموت كل أفراد قملة الوجه خلال أربعة أيام تحت نفس الظروف. وتشير إمكانية بقاء قملة القدم لعدة أيام بعيداً عن العائل إلى احتمال اكتساب الخراف للإصابة من المراعي الملوثة بالقمل. يبقى قمل الوجه على الخراف ثابتاً وفي مجموعات ولا يتحرك كثيراً، وهذا السلوك لا يوجد عند قمل القدم. يمكن أن تتسبب قملة قدم الضأن *L. pedalis* في إصابة الضأن بالكساح. لا توجد قملة قدم الضأن في الولايات المتحدة فقط، بل أيضاً في نيوزيلندا، واستراليا، وأمريكا الجنوبية.

يتسبب قمل الماعز *L. stenopsis* فى وجود مساحات جرباء نازفة على الماعز، كما يتطفل أيضاً على الضأن. وبالمثل، يتطفل النوع *L. africanus* على الضأن والماعز.

يتطفل قمل الماشية ذو الأنف الطويل *L. vituli* على الماشية وهو يتكاثر على العجول والماشية الصغيرة السن، وأكثر أهميةً على الماشية الحلوب.

يعمل القمل من النوع *L. setulosus* كعائل وسيط للدودة الفيلارية *Mansonella reconditum* التي تصيب كلاب الحراسة.

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يعتبر قمل الماشية الأزرق الصغير *S. capillatus* (شكل ١٩٦ ب) أصغر أنواع القمل الموجود على الماشية حجما (١,٢-١,٥ ملم طولاً). يوجد في تجمعات واضحة على العنق والرأس والكتفين واللغد wattle (اللحم المتدلي تحت رقبة البقرة) والظهر والشرج والذيل.

ترتبط الإصابات العالية للقمل بالحيوانات الصغيرة السن أو الحيوانات الكبيرة المريضة أو الحيوانات المحتجزة أو كليهما في ظروف غير صحية. برغم ذلك فإن التهيج الذي تسببه أعداد متواضعة من القمل يؤدي إلى هرش وحك الحيوان لجلده مسبباً بذلك تلفاً للصوف والجلد، كما يؤدي إلى تكوين كرات الشعر في العجول نتيجة للعقها مناطق التهيج.

مكافحة قمل الثدييات الماص

تتبع نفس طرق المكافحة المتبعة في حالة القمل القارض في مكافحة قمل الثدييات الماص، وذلك باستخدام المبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية والكربماتية ومشابهات البيريثرين الانتقائية selective pyrethroids عن طريق التغطيس أو الدفع النفثي أو باستخدام مستحضرات بالسكب. يجب تغيير المبيد المستخدم في المكافحة بانتظام لتجنب نشوء ظاهرة المقاومة. يجب أن يتم استخدام المستحضرات التي تستخدم بالسكب على الضأن فوراً بعد جز shearing الصوف. بعد معاملة الضأن بالمبيدات للتخلص من قملة القدم *L. pedalis*، يجب نقله إلى حظائر لم يسبق أن تم حجز أي ضأن فيها لمدة شهر. يساعد استخدام الحقن بالإيفرمكتين ivermectin تحت الجلد على إزالة قمل الثدييات الماص.

٣- رتبة خافيات الأجنحة Siphonaptera (البراغيث)

الأنواع

يوجد حوالي ٣٠٠٠ نوع من البراغيث تنتمي إلى ٢٠٠ جنس تقريباً. توجد فصائل عديدة من البراغيث، لكن أكثرها أهمية من الناحية الطبية هي فصيلة Pulicidae التي تضم الجنسين *Ctenocephalides*، *Xenopsylla*. بالإضافة إلى ذلك، هناك فصائل أخرى ذات قدر من الأهمية الطبية والبيطرية مثل فصيلة Tungidae التي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تضم النوع *Tunga penetrans*، وفصيلة Leptopsyllidae التي تضم الجنس *Leptopsylla*، وفصيلة Ceratophyllidae التي تضم الجنس *Nosopsyllus*، وفصيلة Pygiopsyllidae التي تضم النوع *Uropsylla tasmanica*.

فصيلة تونجيدي Tungidae

هذه البراغيث متكيفة بشكل خاص للالتصاق الدائم داخل جلد العائل. يشار إلى البرغوث *Tunga penetrans* أحياناً بالبرغوث المخترق للجلد أو الجعرة jigger، أو الشيغو chigoe، أو الشيك chique، أو برغوث الرمل sand flea. يوجد في المناطق الاستوائية أو شبه الاستوائية ويمتد توزيعه من أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية والإنديز الغربية عبر أفريقيا إلى مدغشقر. الرأس ذات زاوية (شكل ٢٠٢ و)، وهي أكبر من رؤوس معظم أنواع البراغيث الأخرى. الحشرة اليافعة صغيرة جداً ويصل طولها إلى حوالي ١ ملم فقط. لا توجد أمشاط صدرية أو خدية، والعقل الصدرية مضغوطة جداً، والأشواك قليلة على الجسم، والملامس مكونة من ٤عقل.

يسقط البيض على أرضية المنازل أو على الأرض في الخلاء، ويفقس في غضون ٣-٤ أيام تقريباً عن يرقات تسكن الأرضيات القذرة المغطاة بالتراب أو التربة الرملية الجافة. يكتمل التطور اليرقي في خلال ١٠- ١٤ يوم، ويستغرق طور العذراء حوالي ٥ - ١٤ يوم، وقد تكتمل دورة الحياة في ١٨ يوماً.

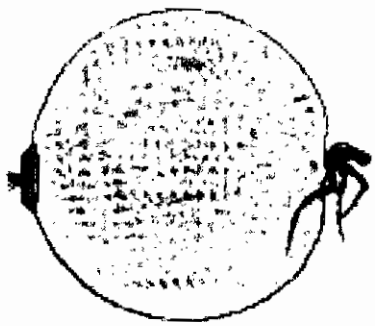
يتغذى كل من الذكر والأنثى عادةً على دم الإنسان والخنزير. يغادر الذكر العائل بعد التغذية، في حين تختفي الأنثى بعد التلقيح في الأجزاء اللينة من الجلد مثل ما بين أصابع القدم أو تحت أظافر القدم أو حول المنطقة التناسلية. قد تصاب الأرداف غالباً في الأشخاص المعتادي الجلوس على الأرض كالشحاذين، وقد تهاجم الأذرع خصوصاً في الكوع. تحفر أنثى البرغوث في الجلد وتدفن نفسها فيه تماماً باستثناء نهاية البطن الحاملة للشرج والفتحة التناسلية والثغور التنفسية الكبيرة. تستمر الأنثى في التغذية وهي في هذا الوضع وتصبح المنطقة المحيطة بالبرغوث المطمور ملتهبة وينتج عنها حكة شديدة، وقد تنشأ إصابات ثانوية ينتج عنها تقرحات وصديد (شكل ١٩٧). وبينما تُهضم وجبة الدم يتسع البطن إلى حجم ضخم نسبياً ويصل البرغوث إلى حوالي ٦ ملم في الطول ويصبح كحبة البازلاء الصغيرة (شكل ١٩٨)، ويتم هذا الاتساع في غضون ٨ - ١٠ أيام تقريباً. ويرتبط هذا التغير الكبير في حجم البرغوث بمرحلة من دورة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حياته تسمى بالنيوسومي neosomy حيث تنمو خلايا عملاقة متعددة الصيغة الصبغية (polyploidy). وقرب نهاية فترة التضخم البطني هذا، ينضج المبيض ويتكون آلاف من البيض. بعد ٧-١٠ أيام من نمو المبيض، يمر حوالي من ١٥٠ - ٢٠٠ بيضة يومياً من خلال الفتحة التناسلية.

تبقى الأنثى عند موتها مطمورة داخل العائل مسببةً التهابات قد ينتج عنها، في حالة إهمالها، فقدان الأصابع أو الإصابة بالجزاز أو التيتانوس tetanus أو الغنغرينا gangarene. لا تسبب الذكور أي مشاكل كما أنها لا تحفر في الجلد. يجب إزالة الإناث المطمورة بإبرة رفيعة تحت ظروفٍ مُطهرّة مع تضميد الجروح الناتجة بعد إزالتها. من الأفضل إزالة البراغيث قبل انتفاخ بطنها وامتلائه بالبيض حيث أن هذا سيتسبب في انفجار البطن مما يزيد من خطر الإصابة.

شكل ١٩٧: مظهر للإصابة ببرغوث الرمل أو المخترق للجلد تحت أظافر القدم.



شكل ١٩٨: البرغوث المخترق للجلد منتفخ البطن.

بالرغم من أن برغوث الشيغو يُخشى منه كآفة للإنسان، إلا أنه ينمو في الحيوانات الأخرى، ويصيب بشكل خاص أقدام، وأنف، وصفن scrotum ذكور الخنازير؛ وتدي إناث الخنازير، مسبباً إعاقة في إنتاج اللبن، وبالتالي موت الخنازير الرضيعة.

فصيلة ليبتوبسيلليدي Leptopsyllidae

برغوث الفأر الأوربي *Leptopsylla segnis* عالمي التوزيع، وهو شائع أيضاً على الجرذان. يوجد مشط صدري، ومشط خدي مكون من أربع أشواك (شكل ٢٠٢ هـ).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يتردد على الإنسان أحياناً ليوخزه، ويُنظر إليه كناقل ضعيف للطاعون، وفي فورات outbreaks الطاعون البشري؛ يعتبر دور هذا البرغوث مهملاً.

فصيلة بيوليسيدي Pulicidae

تشتمل هذه الفصيلة على عدد من الآفات المهمة للإنسان، والطيور المستأنسة، وناقلات مهمة لممرضات الطاعون، وناقلات مشهورة للتيفوس الفأري للإنسان. برغوث الإنسان المهيج *Pulex irritans*، ذو توزيع عالمي ويوجد على مدى واسع من العوائل متضمنةً الحيوانات المستأنسة، خاصة الخنازير. لا توجد أمشاط صدرية أو خدية (شكل ٢٠٢ ب)، وتحتوي الحَرْقفة الخلفية على صف من الشويكات على الجانب الداخلي. وتمتد شراشر lacineae الفك السفلي إلى أسفل لنحو منتصف الحرقفة الأمامية تقريباً، وتميز هذه الصفة بين برغوث *P. irritans* و *P. simulans*؛ حيث تمتد الشراشر في النوع الأخير هذا لنحو ثلاثة أرباع الحرقفة الأمامية على الأقل. ينقل *P. irritans* ممرضات الطاعون تحت الظروف المعملية، والانتقال بين الإنسان بواسطته يدعو للاشتباه في الوبائيات الكبيرة. وهو أيضاً الناقل الرئيسي في الإكوادور (المناطق السكنية بجبال الإنديز) لنمطين غير عاديين من الطاعون هما: نمط *viruela pestosa*، وهو شكل حُوَيْصلي vesicular، ويشبه الجدري smallpox؛ ونمط *angina pestosa*، وهو شكل لوْزي tonsillar، ويشبه الجدري المائي chickenpox. لا يُعرف سبب الشكل الحويْصلي، بينما من المحتمل أن الشكل اللوْزي يرجع إلى عادة الهنود في قتل الهوام vermin بأسنانهم.

يشبه برغوث الدجاج اللاصق *Echidnophaga gallinacea* برغوث الشيغو *T. penetrans* في أن العقل الصدرية مضغوطة، إلا أنه يختلف عنه في أن زوايا الرأس أكثر حدة (شكل ١٩٩). وهو آفة خطيرة للدواجن والطيور البرية في معظم الأقاليم الاستوائية وشبه الاستوائية؛ ويهاجم كذلك الإنسان، والكلاب، والقطط، والخيول، والأرانب. البرغوث اليافع صغير الحجم حيث يصل طوله من ١,٠ – ١,٥ ملم تقريباً. يدفن كلا الجنسين أجزاء فمهما باستمرار تقريباً في رأس ورقبة الدواجن في أي مكان تقريباً. وينتج عن ذلك تقرحات تضع فيها الإناث البيض أو يسقط على الأرض في التراب، أو في براز الدجاج، أو الأعشاش القديمة. يفقس البيض بعد ٦–

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٨ أيام عند ٢٥°م، واليرقات الفاقسة من البيض الموضوع في التقرحات تسقط على الأرض لتكمل تطورها. يكتمل التطور اليرقي في نحو أسبوعين، تغزل بعدها اليرقة شرنقة للتعذير، وتخرج البراغيث اليافعة من العذارى بعد نحو أسبوعين. وتكتمل دورة الحياة من ٣٠ – ٦٠ يوماً.

يهاجم البرغوث اللاصق الجلد غالباً حول العيون، واللغد wattle (اللحم المتدلي من الرقبة)، والإست، أو أي مكان عار من الريش. والتقرحات والثآليل warts التي تنشأ حول العيون قد تؤدي إلى العمى، والعوائل الكفيفة تجوع حتى الموت. وبسبب أن هذا البرغوث يعيش على العديد من العوائل، فيجب اتخاذ الاحتياطات لإبعاد الحيوانات الأخرى من حظائر الدجاج. وإصابة الكلاب تدوم ومن الصعوبة مكافحتها.

يعرف النوعان *Ctenocephalides canis*، *C. felis* ببرغوث الكلب والقط، على التوالي؛ ويسببان مضايقات للإنسان في المساكن، وتوجد إصابات عالية في الدجاج نتيجةً للإصابة ببرغوث القط. وبرغوث القط *C. felis* أكثر تواجداً على الكلاب في أمريكا الشمالية من برغوث الكلب *C. canis*. وكلا النوعين لهما مشط خدي مكون من ٧ – ٨ أسنان حادة سوداء، وهي صفة تميزهما عن باقي أنواع البراغيث (شكل ٢٠٢ د). ويمكن أن نميز بين برغوث القط وبرغوث الكلب كما يلي:(١) طول الرأس في أنثى برغوث القط ضعف الارتفاع ومدببة، بينما طول الرأس في برغوث الكلب أقل من ضعف الارتفاع ومستديرة؛ (٢) والشوكتان الأولى والثانية من المشط الخدي في برغوث القط تقريباً متساويتان في الطول، بينما في برغوث الكلب تكون الشوكة الأولى من المشط الخدي أقصر من الشوكة الثانية؛ (٣) والمشط الصدري في برغوث القط ذو ١٦ شوكة تقريباً، بينما المشط الصدري في برغوث الكلب ذو حوالي ١٨ شوكة؛ (٤) ويوجد ٢ أو ٣ شعيرات على منطقة فوق قص (إبيسترنم) episternum (البلوريتة الأمامية) العقلة الصدرية الأخيرة لبرغوث القط، بينما يوجد ٣ أو ٤ شعيرات في حالة برغوث الكلب؛ (٥) والصف الأول من الشعيرات التي على إبيميرون epimeron (البلوريتة الخلفية) العقلة الصدرية الخلفية في حالة برغوث القط مكون من ٤– ٨ شعيرات، والصف الثاني مكون من ٥ – ٧ شعيرات، بينما في حالة برغوث الكلب يتكون الصف الأول من ٧ – ١١ شعيرة، ويتكون الصف الثاني من

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٧- ٩ شعيرات؛ (٦) ويوجد ٧-١٠ شعيرات على الجانب الداخلي من فخذ الرجل الخلفية لبرغوث القط، بينما يوجد من ١٠- ١٣ شعيرة في حالة برغوث الكلب.

يُعرف النوع *Xenopsylla cheopis* ببرغوث الجرذ الشرقي، وهو ذو توزيع كبير أينما وُجد الجرذ الأسود *Rattus rattus*، بالرغم من أنه يغيب عن المناطق الشمالية. ويوجد عادةً في الأبنية وبعض الإنسان بحرية. ويشبه هذا النوع من البراغيث برغوث الإنسان المهيج *P. irritans* في أنهما يفتقران إلى الأمشاط الصدرية والخدية، وأن شراشر الفكوك السفلية تصل تقريباً إلى نهاية الحرقفة الأمامية. من ناحية أخرى، يختلف برغوث *X. cheopis* عن برغوث *P. irritans* في أن: (1) برغوث *X. cheopis* يحتوي على دَرْز جنبوي (بلوري) وسطي mesopleural suture واضح (شكل ٢٠٢ أ)، في حين أنه يكون غير واضح في *P. irritans*؛ (٢) والشعر على الحافة الخلفية للرأس عديد في حالة *X. cheopis*، بينما يكون مختزلاً وقليلاً في حالة *P. irritans*؛ (٣) والمساكات التناسلية claspers متساوية في *X. cheopis*، بينما يكون الزوج الخارجي طويلاً في *P. irritans*؛(٤) وزوج الأهلاب قبل الدبرية antepygideal bristles يكون كيتينياً قوياً وطويلاً في *X. cheopis*، بينما يكون مختزلاً في *P. irritans*؛ (٥) والفكوك السفلية ضيقة إلى حد ما في حالة *X. cheopis*، بينما تكون مختزلة في *P. irritans*.

يُكمل *X. cheopis* دورة حياته بين ١٨-٣٥°م في الهواء الرطب، أما بين ٨ - ٢٩°م، فإن ٤٠% رطوبة نسبية تكون غير ملائمة؛ ولكن مع ٦٠% رطوبة نسبية، فإن التعذير pupation يحدث بنجاح. والعتبة threshold الحرارية للتعذير هي ١٥°م.

النوع *Xenopsylla brasiliensis* هو نوع أفريقي، ويسود على الجرذان في أوغندا، وكينيا، ونيجيريا. وقد انتشر في أمريكا الجنوبية وبعض المناطق في الهند. وبسبب أنه يرتبط بالأكواخ القروية، فإنه يُنظر إليه كناقل أكثر أهمية لممرضات الطاعون في أوغندا وكينيا من *Xenopsylla cheopis*؛ حيث أن النوع الأخير هذا هو نوع حضري urban أكثر، حيث يصيب الجرذان في الأبنية الحجرية أو تلك المشيدة من الطوب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

النوع *Xenopsylla astia* شائع على اليرابيع في شبه القارة الهندية الباكستانية، وعلى الجرذان في الموانئ البحرية في نفس المنطقة وميانمار (بورما سابقاً). وقد يكون ناقلاً للطاعون في فورات outbreaks محددة ومعزولة.

برغوث الجرذ الأسترالي *Xenopsylla vexabilis* شائع على الجرذ الحقلي الهاوايانى *Rattus hawaiiensis* في هاواي. ونادراً ما يوجد على الجرذان التي يتم اصطيادها في الأبنية.

هناك أنواع إضافية عديدة من *Xenopsylla* على الجرذ *Rattus* في العديد من المناطق الجافة بالعالم، وقد ثبت أنها ناقلات متوطنة حيوانية لممرضات الطاعون بين القوارض.

فصيلة سيراتوفيلليدي Ceratophyllidae

ترتبط براغيث هذه الفصيلة أساساً بالقوارض. برغوث الجرذ الشمالي *Nosopsyllus fasciatus* واسع الانتشار في أوربا وأمريكا الشمالية، وأقل انتشاراً في الأجزاء الأخرى من العالم. وقد سُجل على الجرذان، والفأر المنزلي، والغوفرات الجيبية pocket gophers، والإنسان، والعديد من العوائل الأخرى. له مشط صدري أمامي يحتوي على ١٨- ٢٠ شوكة (شكل ٢٠٢ جـ). يوجد من ٣-٤ شعيرات على السطح الداخلي للفخذ الخلفي. ويُنظر إلى هذا النوع من البراغيث على أنه ليس مهماً في سببية الفورات الطبيعية للطاعون.

ويمكن تمييز الجنس *Nosopsyllus* من جنس *Diamanus*، بأنه يوجد بالجنس *Diamanus* شعيرات طويلة ونحيلة على الجانب الداخلي للحراقف الوسطى والخلفية من القاعدة إلى القمة؛ بينما في الجنس *Nosopsyllus*، توجد مثل هذه الشعيرات في معظم النصف القمي.

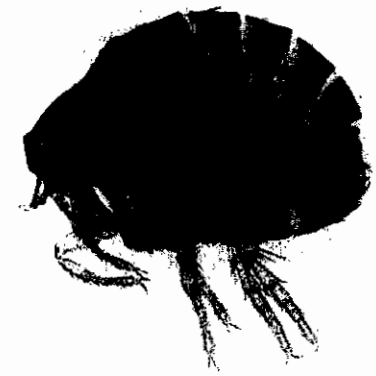
النوع *Diamanus montanus* هو برغوث شائع على السناجب الأرضية في معظم غرب أمريكا الشمالية متضمنة المكسيك.

وُصف برغوث الدجاج الغربي *Ceratophyllus niger* أصلاً من أنواع مأخوذة من الإنسان ومن الجرذ النرويجي *Rattus norvegicus*. وهذا البرغوث أكبر من برغوث

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الدجاج اللاصق *Echidnophaga gallinacea*، ويختلف عن النوع الأخير هذا في أنه لا يلتصق باستمرار بالعائل. تشمل العوائل الإضافية القطط والكلاب. ويتوالد أساساً في براز الدجاج.

يُعرف *Ceratophyllus gallinae* شيوعاً ببرغوث الدجاج الأوربي، بالرغم من أنه ذو عوائل واسعة. تقضي اليافعات الخارجة الشتاء في شرانق، ويتم تنبيه خروجها من الشرانق بارتفاع الحرارة المحيطة في الربيع التالي، ويُكمل دورة حياته في غضون الفترة الكلية لاحتلال العش بواسطة معظم العصفوريات. ومسألة إصابة الأشخاص في المساكن، نتيجةً لقرب أعشاش الطيور المصابة بالبرغوث لمساكن معينة، تعتبر مشكلة. والعدد الكبير من الأشواك على المشط الصدري الأمامي هي صفة تميزه عن باقي الأنواع الأخرى (شكل ٢٠٠).



شكل ١٩٩: برغوث الدجاج اللاصق
Echidnophaga gallinacea.

شكل ٢٠٠: أنثى برغوث الدجاج الأوربي
Ceratophyllus gallinae.

فصيلة بايجيوبسيلليدي Pygiopsyllidae

يتطفل البرغوث *Uropsylla tasmanica* على ثدييات جثيلات الذنب (فصيلة Dasyuridae، رتبة الجرابيات Marsupialia). ودورة حياة هذا النوع هي أكثر دورات حياة البراغيث غرابةً. يُلصق البيض على شعر العائل، وبعد الفقس تخترق اليرقات الخارجة حديثاً جلد العائل بمساعدة فكوكها العلوية الكبيرة وتصبح متطفلات داخلية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تعيش في الأنفاق التي تمتد إلى داخل أدمة الجلد. وعند اكتمال النمو، تسقط اليرقات على الأرض وتعذر داخل شرانق كما هو معتاد.

التوزيع

توجد البراغيث في معظم أنحاء العالم، إلا أن لأنواع وأجناس عديدة منها توزيع أكثر تحديداً مثل جنس *Xenopsylla* الناقل لمرض الطاعون حيث يوجد فقط في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

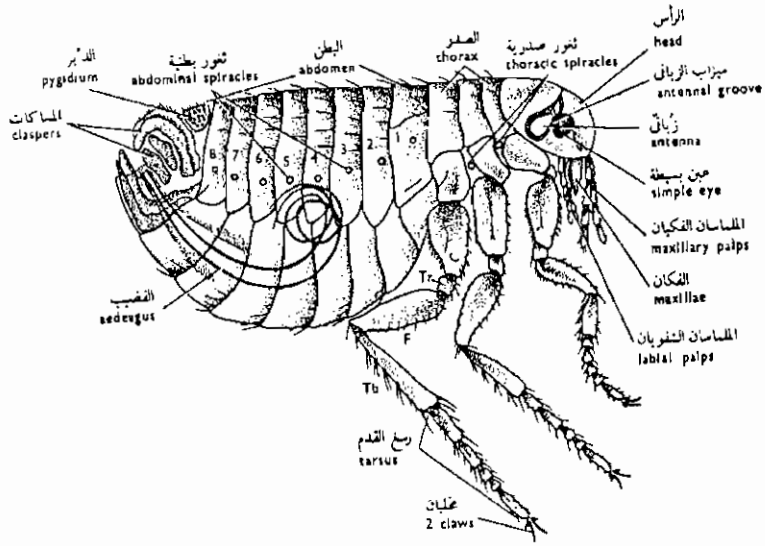
اليافعات صغيرة نسبياً (١,٠-٨,٥ ملم) بيضاوية الشكل تقريباً ومضغوطة من الجانبين وتتباين في اللون من البني الفاتح إلى الغامق. الأجنحة غائبة والأرجل جيدة النمو والزوج الخلفي منها متحور للقفز. الرأس مثلثة الشكل تقريباً وتحمل زوج من العيون السوداء الواضحة، إلا أن أنواع قليلة عديمة العيون، قرون الاستشعار قصيرة ومكونة من ثلاث عقل وتقع في ميزاب خلف العيون. أجزاء الفم من النوع الثاقب الماص (شكل ٣٣). للصدر ثلاث عقل مميزة، ولكل عقلة صدرية صفيحة ظهرية تدعى ترجة tergum (ظهر أو نوتم notum) واضحة؛ وصفيحة بطنية أكبر، ولو أنها تبدو جانبية، تدعى بالجنب (البلورة) pleuron (شكل ٢٠١). قد تحمل الحافة الخلفية للصفيحة الظهرية للعقلة الصدرية الأولى صف من الأشواك الخشنة الشبيهة بالأسنان تسمى بالمشط الظهري الأمامي pronotal comb (ctenidium) (شكل ٢٠٢ جـ، د، هـ). بالإضافة إلى المشط الظهري الأمامي، قد تحتوي بعض الأنواع على المشط الخدي genal comb (ctenidium)، وهو صف من الأشواك على طول الحافة السفلية لعلبة الرأس head capsule (شكل ٢٠٢ د، هـ). قد لايحتوي البعض الآخر على هذين المشطين ويطلق عليهم الأنواع عديمة الأمشاط (شكل ٢٠٢ أ، ب، و). يُقسم البطن إلى ١٠ حلقات، ٨ منها يسهل تمييزها خارجياً وتحمل كل منهما زوجاً من الثغور التنفسية. بالإضافة لذلك، يوجد زوجان من الثغور التنفسية على الصدر.

تقع الصفيحة الجانبية (البلورا) للصدر الأوسط فوق الزوج الأوسط من الأرجل وهي ذات قيمة تصنيفية، حيث تنقسم هذه الصفيحة بوضوح في بعض الأجناس، مثل جنس *Xenopsylla* الناقل لمرض الطاعون، إلى قسمين بواسطة قضيب جنبوي عمودي

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

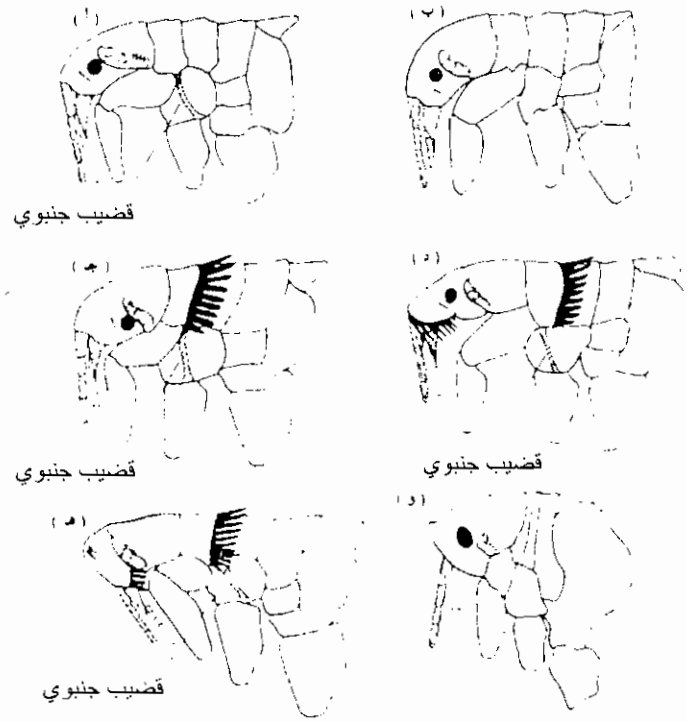
meral rod سميك [الدَرْز الجنبوي (البلـــوري) الوســـطى mesopleural suture] همـــا صفيحة أمامية تسمى فوق القص episternum (البلوريتة الأمامية) وصـــفيحة خلفيـــة تسمي إبيميرون epimeron (البلوريتة الخلفية). يدل وجود هذا القـــضيب أو الـــدَرْز، فضلاً عن غياب كلا المشطين الصدري والخدي على تأكيد الجنس بأنـــه *Xenopsylla* (شكل ٢٠٢ أ). تجدر الإشارة إلـــى أن وجـــود الـــدَرْز نفـــسه لا يـــشخص الجـــنس *Xenopsylla*، لأن هناك أجناس عديدة أخرى لها الدَرْز ولكنها ذات أمشاط (شكل ٢٠٢ جـــ، د، هـــ).

من الناحية العملية ليس من المهم التمييز بين الذكر والأنثى حيث أن كليهما ماص للدم وهما على نفس القدر من الأهمية الطبية كناقلات للأمراض. ولكن يمكن تمييزهما من شكل البطن، في الأنثى يكون كلا السطحين الظهري والبطني محدبين، بينما فـــي الذكر يكون السطح الظهري مسطحاً نوعاً ما والسطح البطني مقوساً جداً. بالإضـــافة إلى أن في الذكر تبرز من البطن آلة السفاد على شكل قضيب كيتيني، فـــي حـــين أن نهاية بطن الأنثى تحتوي على القابلة المنوية spermatheca المائلة للـــون البنـــي فـــي موضع العقلة البطنية من السابعة إلى الثامنة (شكل ٢٠٣).

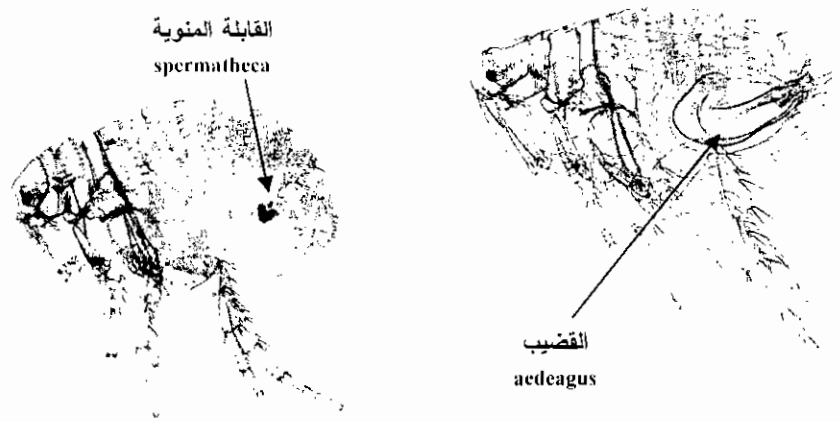


شكل ٢٠١: منظر جانبي لذكر البرغوث مبيناً التركيب الخارجي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٠٢: الرأس والعقلة الصدرية الأولى لبعض أجناس البراغيث. (أ) *Xenopsylla*، (ب) *Pulex*، (جـ) *Nosopsylla*، (د) *Ctenocephalides* (هـ) *Leptopsylla*، (و) *Tunga*.



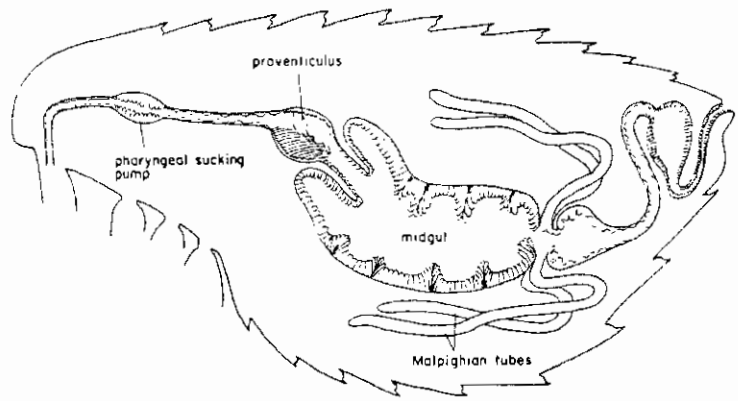
(أ) (ب)

شكل ٢٠٣ : البرغوث *Xenopsylla*. (أ) ذكر. (ب) أنثى.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تركيب القناة الهضمية وطريقة التغذية على الدم

لكي يتم فهم دور البراغيث في نقل مرض الطاعون، من الضروري فهم تركيب القناة الهضمية وطريقة التغذية على الدم: يُثقب جلد العائل بواسطة فوق البلعوم والفكوك السفلية الدقيقة. يُحقن اللعاب ويُمتص دم العائل خلال القناة الغذائية المكونة من تقابل فوق البلعوم والفكين السفليين (شكل ٣٣ جـ). تمر وجبة الدم عبر البلعوم المغزلي الشكل والمرئ الرقيق إلى القانصة البصلية الشكل والمزودة من الداخل بأشواك صلبة متجهة للخلف وتمنع عند ضغطها سوياً رجوع الدم إلى المرئ (شكل ٢٠٤). إن القانصة مهمة في آلية انتقال الطاعون. أخيراً تدخل وجبة الدم إلى المعدة الكبيرة نسبياً (المعي الأوسط) حيث تُهضم هناك. يوجد أربع أنابيب ملبيجي عند نقطة التقاء المعي الأوسط بالمعي الخلفي. يتكون المعي الخلفي من مستقيم قصير مزود بحلمات بارزة تقوم باستخلاص الماء من البراز ليمر من الشرج جافاً تقريباً.



midgut: معي أوسط. Malpighian tubes: أنابيب ملبيجي.
proventriculus: قانصة. pharyngeal sucking pump: مضخة ماصة بلعومية.

شكل ٢٠٤: تركيب القناة الهضمية للبرغوث.

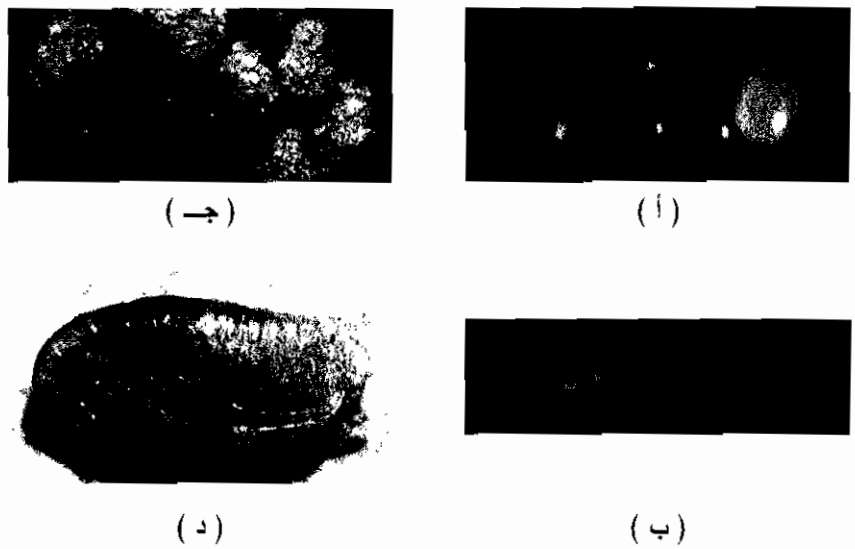
دورة الحياة

إن كلا الجنسين يأخذ وجبات الدم، وعليه تتساوى أهميتهما كناقلات للأمراض. تغادر أنثى البرغوث المستعدة لوضع البيض العائل لتضع بيضها في أماكن إقامة العائل كجحور القوارض أو الأعشاش، وفي الأنواع المتطفلة على الإنسان أو الحيوان

salamalhelali@yahoo.com مع اطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوضع البيض في الشقوق والتصدعات بين التراب والقاذورات. البيض صغير جداً ولا يرى إلا بعدسة يدوية، وهو بيضاوي الشكل أو مستدير ولونه أبيض أو مائل للاصفرار وخالٍ من النقوش ومغطى بمادة لزجة، لذا فهو دائماً مغطى بالقاذورات (شكل ٢٠٥ أ). تضع أنثى البرغوث حوالي ١٠٠٠- ٣٠٠٠ بيضة خلال فترة حياتها وذلك في دفعات.

يفقس البيض بعد ٢- ١٤ يوماً اعتماداً على درجة الحرارة والرطوبة ونوع البرغوث. اليرقة صغيرة وعديمة الأرجل وذات رأس سوداء ولها زوج من قرون الاستشعار الصغيرة. للصدر ثلاث عقل متمايزة عن بعضها وللبطن عشر عقل. تحمل كل عقلة بطنية طوقاً من الشعيرات قرب الحافة الخلفية، وتحمل العقلة الأخيرة زوج من الزوائد البطنية تسمى بالدعامات الشرجية anal struts (شكل ٢٠٥ ب). تستغرق فترة التطور اليرقي ١٠-١٢ يوماً في الظروف المثالية، وقد تطول إلى ٢٠٠ يوماً عند نقص الغذاء وانخفاض درجات الحرارة. عند نهاية الطور اليرقي تغزل اليرقة شرنقة حريرية بيضاء تنتجها من الغدد اللعابية (شكل ٢٠٥ جـ). تتحرر الحشرة اليافعة بعد ٧-١٤ يوما اعتماداً على درجة الحرارة.



شكل ٢٠٥ : دورة حياة البرغوث. (أ) البيضة، (ب) اليرقة، (جـ) الشرنقة، (د) العذراء بعد إزالتها من الشرنقة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

سلوك الحشرة اليافعة

تحتاج البراغيث إلى مؤثر أو مُنبه stimulus للخروج من الشرنقة. وهذا المؤثر يكون في الغالب الاهتزازات الناتجة من تحركات السكان داخل مساكنهم. وفي بعض الأنواع يُحفز ثاني أكسيد الكربون المنبعث من الإنسان أو الزيادة الموسمية في الرطوبة خروج اليافعات. ويوضح هذا السبب في أن السكان المتحركين داخل منازلهم والتي كانت قد أخليت لعدة شهور قد يهاجمون فجأة وبأعداد وفيرة من البراغيث المتعطشة للدم والباحثة عن وجبتها الأولى، ولا سيما وأن البراغيث يمكن أن تبقى حية داخل الشرانق حوالى سنة.

تتجنب البراغيث الضوء، لذا تكون دائماً مختفية بين ريش الطيور أو شعر الحيوانات أو على الإنسان تحت ملابسه أو فراشه. تتغذى أنواع عديدة من البراغيث عدة مرات خلال الليل أو النهار. وبينما هي تتغذى فإنها تقذف برازاً مكوناً في البداية من دم نصف مهضوم أو مهضوم جزئياً للوجبة السابقة ودم إضافي غير مهضوم مأخوذ خلال عملية التغذية. يترك هذا المزيج من الدم أثراً على ملابس وفراش الأشخاص شديدي الإصابة بالبراغيث.

بالرغم من أن لمعظم البراغيث نوع أو نوعين منفصلين من العوائل، إلا أنها ليست متخصصة العوائل تماماً. على سبيل المثال، يتغذى برغوث الكلب *Ctenocephalides canis* وبرغوث القط *C. felis* على الإنسان في غياب عوائلهم الطبيعية. أيضاً يتغذى برغوث الإنسان *Pulex irritans* على الخنازير ويهاجم برغوث الفأر *Xenopsylla cheopis* الإنسان في غياب الإنسان والفأر. ومع ذلك فإنه بالرغم من أن تغذية البراغيث على العوائل غير المفضلة قد يبقيها حية، إلا أن هذا يقلل من خصوبتها. تستطيع البراغيث مقاومة الجوع لفترة قرابة الستة أشهر عند غياب العائل المناسب. تتخلى البراغيث عن عوائلها الميتة بحثاً عن عوائل أخرى حية، وهذا السلوك هام جداً في وبائية انتقال الطاعون عندما يهاجم برغوث الفأر *X. cheopis* الإنسان عند وفاة الفأر. تتحرك البراغيث على عوائلها عادة بالقفز حيث تستطيع القفز لمسافة حوالي ١٨ سم رأسياً وحوالي ٣٥ سم أفقياً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية والبيطرية للبراغيث

١- إزعاج الوخز

يوخز حوالي ٩٤% من أنواع البراغيث المعروفة الثدييات، والباقي طفيليات على الطيور. كثيراً ما توخز البراغيث في منطقة الكاحل والأرجل، إلا أنها توخز النائمين في أماكن أخرى. يسبب وخز البراغيث حكة شديدة عند الأشخاص الحساسين، وبسبب صعوبة صيد البراغيث فإن هذا يسبب إزعاجاً شديداً. أكثر البراغيث إزعاجاً بسبب وخزاتهم هي برغوث الكلب *C. canis*، وبرغوث القط *C. felis*، وبرغوث الإنسان *P. irritans*، وبرغوث الدجاج الأوربي *Ceratophyllus gallinae*، وبرغوث الدجاج الغربي *C. niger*.

٢- البكتيريا

٢,١- الطاعون Plague

هو مبدئياً مرض يصيب القوارض البرية وليس الإنسان ويتسبب عن البكتيريا العصوية *Yersinia pesti* (= *Pasteurella*). وتسمى دورة انتقال الطاعون بين القوارض البرية مثل فئران الجبل وفئران الماء وفئران الحقل والسناجب الأرضية المخططة والسناجب الأرضية بالطاعون الحَرَجي (الأحراش) sylvatic والريفي (الحقلي) campestral المتوطن. توخز أنواع مختلفة من البراغيث هذه القوارض وتحافظ على استمرار انتقال الطاعون بينها. وأهم هذه البراغيث *Xenopsylla cheopis* (أوربا وآسيا وأفريقيا والأمريكتين)، *X. astia* (آسيا)، *X. brasiliensis* (وسط أفريقيا). هناك أنواع أخرى من البراغيث تلعب دوراً ثانوياً في نقل مرض الطاعون الحضري urban مثل برغوث الكلب *Ctenocephalides canis*، وبرغوث القط *C. felis*، وبرغوث الإنسان *Pulex irritans*، *P. simulans*، *Nosopsyllus fasciatus*، *Leptopsylla aethiopica*، وإن كان النوعان الأخيران هما من الأنواع التي عادةً ما تُحجم عن وخز الإنسان.

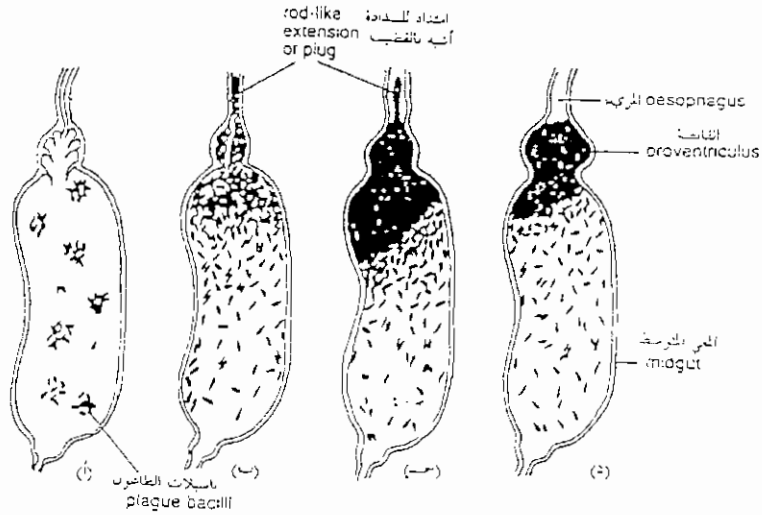
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

من المهم فهم طريقة نقل عصيلت البكتيريا *Y. pesti* المسببة لمرض الطاعون: عندما يتغذى ذكر أو أنثى البرغوث يندفع الدم على طول المرئ إلى المعي الأوسط بواسطة المضخة البلعومية، وتعمل القانصة ذات التركيب الشوكي كصمام لمنع رجوع الدم (شكل ٢٠٤). وإذا كان الدم مصاباً بالـ *Y. pestis* فإنها تتكاثر في المعي الأوسط والفجوات التي بين خلايا بطانة القانصة. وتشكل زريعة culture الـ *Y. pestis* في المعي الأوسط للبرغوث جسماً جيلاتينياً متماسكاً يملأ المعي الأوسط والقانصة ويسد فعلاً تجويف القانصة، ويشار إلى البرغوث في هذه الحالة بأنه منسد blocked (شكل ٢٠٦). وعندما يحاول البرغوث التغذية تعجز المضخة البلعومية عن ضخ الدم إلى المعي الأوسط عبر القانصة فينتفخ المرئ نتيجةً للضخ. وعندما تتوقف المضخة البلعومية عن العمل يرتد المرئ المشدود، وبذلك يندفع الدم الملوث بقطع من الزريعة البكتيرية الجيلاتينية إلى داخل العائل الذي كان البرغوث يحاول التغذية عليه. ولكون البرغوث المنسد غير قادرعلى التغذية بنجاح فإنه يحاول التغذية مراراً، وبعمله هذا يستطيع عدوى العديد من العوائل. ولعدم مقدرة البرغوث المنسد أخذ الغذاء السائل فإنه يكون معرضاً للجفاف ولا يعيش إلا فترة قصيرة تحت الظروف الحارة الجافة. لا يكون انسداد أمعاء البرغوث بالضرورة مستديماً أو قاتلاً وقد يتكون ممر خلال السدادة ينتج عنه برغوث منسدٍ جزئياً. ويكون هذا البرغوث أخطر من البرغوث المنسد كلياً ليس لأنه سيتمكن من التغذية والعيش لمدة أطول، بل لأن قانصته لا تكون عاملة كصمام مؤثر ولذا تتراجع المادة الملوثة بـ *Y. pestis* من المعي الأوسط إلى داخل العائل.

توجد طريقة أخرى للعدوى ولكنها أقل أهمية وذلك عن طريق براز البراغيث الذي يُدعك في الجلد أو أن يصبح في تماس مع الأغشية المخاطية، حيث يمكن أن تبقى عصيات الطاعون معدية في براز البرغوث لفترةٍ حوالي ثلاث سنوات. في بعض الأحيان يمكن أن ينتقل الطاعون من خلال اللوزتين المصابتين وذلك بسبب العادة السيئة لدى بعض الناس في سحق البراغيث بين أسنانهم.

إن الشكل الهام من الطاعون هو الطاعون الحضري urban plague. وهذا يصف الحالة عندما ينتقل الطاعون الدائر بين عشيرة القوارض البرية إلى الفئران الحضرية (المعايشة commensal للإنسان) ويحافظ على استمراره في عشيرة الفئران بواسطة الأنواع السابقة من البراغيث.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٠٦: مراحل انسداد معدة البرغوث بعصيات الطاعون. (أ) المعدة ممتلئة بالدم المحتوي على عصيات الطاعون، (ب) المعدة منسدة جزئياً، (جـ، د) انسداد القانصة.

الأعراض

يطبق مصطلح الطاعون الدَبْليّ pubonic plague عند التهاب العقد الليمفاوية نتيجةً للإصابة بممرضات الطاعون، حيث تدخل الممرضات إلى الجلد من مكان وخزة البرغوث وتشق طريقها خلال الجهاز الليمفاوي إلى أقرب عقدة ليمفاوية وتتكاثر هناك بأعداد هائلة. فترة الحضانة من ٢ – ١٠ أيام، ويتميز الطاعون الدَبْليّ بارتفاع في الحرارة تصل إلى ٤٠,٥°م في خلال ٢– ٣ أيام، لتصبح بعدها الحرارة غير منتظمة. يوجد صداع، واحتقان بالأعين، وتميز الوجه بعلة متطرفة. الإنهاك يكون شديداً ويأتي مبكراً، وأيضاً يأتي الهذيان مبكراً. والإصابة المميزة للمرض هي وجود الأدبال buboes (العقد الليمفاوية الملتهبة المنتفخة)، والتي تبدأ في الظهور من اليوم الثاني؛ ومعظم أماكن الأدبال هي المنطقة الفخذية، أو المنطقة الفخذية الأربية inguino-femoral، بعد ذلك تظهر في المنطقة الإبطية (شكل ٢٠٧ أ)، والمنطقة العنقية (شكل ٢٠٧ ب)، والحَرْقفية iliac. الأدبال تكون رقيقة ويُظهر الضغط باللمس عليها إيلاماً كبيراً. ولا يمكن جس العقد الليمفاوية الفرادى. وهذا الانتفاخ يشكل الدبّل الأولي. قد تظهر الأدبال الثانوية في أجزاء أخرى من الجسم، وفي هذه الأدبال لا تتلبد العقد مع بعضها البعض كما في الدبّل الأولي. هناك أربعة أشكال من الطفح eruption الجلدي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكن وصفها هي: حبَر (نمْش) petechiae، وكدَمات ecchymoses، وترقيط تحت الجلد subcuticular motling، وبثرات pustules الطاعون؛ وهي تشكيلات تشبه البصيلات تحتوي على مواد رقيقة ونحيلة وعكرة تُصبُ مع عصيات الطاعون؛ ويُعتقد أنها تدل على النقطة الأصلية لوخزة البرغوث. ومن هذه النقطة وحتي أقرب عقدة ليمفاوية، يُمكن ملاحظة خطوط حمراء ضعيفة تدل على التهاب الأوعية الليمفاوية lymphangitis. وقد يحدث التهاب رئوي pneumonia ثانوي نتيجةً لاندفاع عصيات الطاعون في الأنسجة الرئوية. وفي غضون أسبوع، إذا لم يعالج المريض، فإن الدبل يتحطم تاركاً قرحة متقيحة suppurated ulcer مفتوحة تلتئم ببطء (شكل ٢٠٧ ب).

إن إمراضية الطاعون تتبع مساراً قياسياً؛ من الأوعية الليمفاوية والعقد الليمفاوية، إلى مجرى الدم، إلى الكبد والطحال. وعندما تمنع سرعة الإصابة، أو أي سبب آخر، الكبد والطحال من أن يتدبرا أمرهما بالتعامل مع الممرضات، فإنه في هذه الحالة تغزو الممرضات بكثافة مجرى الدم، وهنا يُطبق مصطلح الطاعون التسممي الدموي septicaemic. وبذا تكون عصيات الطاعون في متناول البراغيث عند تناولها لوجبة الدم من شخص مصاب.لا تكون الأدبال واضحة في الطاعون التسممي الدموي. قد ينتج الطاعون التسممي الدموي من وخزات البراغيث، أو من التماس المباشر بالمواد المُعْدية خلال تشققات الجلد.

من الأفضل أن نميز بين شكلين من الطاعون البشري هما: الشكل الدَبْليّ الأولي primary bubonic أو الشكل الحيواني zootic، والذي تشترك الحشرات (البراغيث) في انتشاره، والطاعون الرئوي الأولي primary pneumotic plague أو الشكل البشري demic. والطاعون الرئوي هو الأكثر فوعة virulent والأقل شيوعاً، وينتقل من إنسان إلى إنسان بواسطة الرذاذ المُعْدي من الجهاز التنفسي لشخص مريض بالطاعون، ولا تشترك الحشرات في انتشاره.

الوقاية والمداواة الكيماوية Prevention and Chemotherapy

يمكن الوقاية من الطاعون بتنبيه الجهاز المناعي عن طريق الحقن بزريعات لا فوعية avirulent cultures من الميكروب المسبب للمرض، أو بواسطة المصل المضاد للطاعون. في حالة الإصابة بالطاعون، يمكن استخدام السلفوناميدات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

sulfonamides و التتراسيكلينات tetracyclines و الإستربتوميسين streptomycin في العلاج.

(ب) (أ)

شكل ٢٠٧: مظهر للإصابة بالطاعون الدبّلي. (أ) دبّل إبطي، (ب) دبّل عنقي متقيح ومفتوح.

٣- الريكتسيا

٣,١- التيفوس الفأري المتوطن Endemic Murine Typhus

التيفوس الفأري مرض يصيب الجرذان، وخاصة الجرذ النرويجي *Rattus norvegicus*. ينتشر هذا المرض بين الفئران والجرذان بواسطة البرغوث *X. cheopis* بشكل أساسي، إلا أنه ينتقل أيضاً بواسطة أنواع أخرى من البراغيث مثل *Leptopsylla segnis*، *Nosopsyllus fasciatus*. يصبح الإنسان مصاباً عن طريق *X. cheopis*. قد يشترك أيضاً برغوث الكلب *C. canis*، وبرغوث القط *C. felis*، وبرغوث الإنسان *P. irritans*، وبرغوث الجرذ الشمالي *Nosopsylla fasciatus* في انتشار العدوى بين الإنسان. من الممكن أن يصاب الإنسان من براز برغوث الفأر الأوربي *L. segnis*.

يتسبب التيفوس الفأري عن الريكتسيا *Rickettsia mooseri* (= *typhi*) التي يبتلعها البرغوث مع وجبته من الدم. تتكاثر الريكتسيا بشكل كبير داخل سيتوبلازم الخلايا الطلائية للمعي الأوسط (شكل ٢٠٨). وعندما تصبح الريكتسيا مكتظة، فإن خلايا المعي تنفجر وتتحرر الريكتسيا منها إلى تجويف المعي بأعداد محدودة. لا يحدث أي تلف لأي من عضيات organelles المعي الأوسط للبرغوث أثناء انفجار الخلايا، كما

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أن هذا الانفجار لا يقصّر من فترة عمر البرغوث. تنتقل العدوى عن طريق البراز المصاب الذي يُدعك بتماس مع الأغشية المخاطية الرقيقة، أو بتحرر الريكتسيا من البراغيث المسحوقة. قد تبقى الريكتسيا معدية لفترة حوالي تسع سنوات في البراز. فترة الحضانة في الإنسان من ٦-١٤ يوماً قبل بدء الأعراض السريرية. المرض ضعيف نسبياً، والوفيات مهملة باستثناء الأشخاص فوق عمر الخمسون عاماً. بالمقارنة مع التيفوس الوبائي، تكون فترة الطفح أقصر، والآفات lesions الجلدية أقل عدداً، وتورط الجهاز العصبي والكُلى يكون أقل شدة، والمضاعفات الخطيرة غير شائعة.

٤- الشريطيات Cestodes

تتطور الدودة الشريطية الكلبية (ثنائية الفوهات) *Dipylidium caninum* بشكل شائع في الجهاز الهضمي للكلاب والقطط. يمر بيض هذه الطفيليات خارجاً مع براز الكلاب والقطط حيث تبتلعه يرقات البراغيث المتغذية على البراز، خاصة برغوث القط *Ctenocephalides felis*، وبرغوث الكلب *Ctenocephalides canis*. يفقس بيض الديدان الشريطية داخل معي يرقة البرغوث عن ديدان يرقية تقوم باختراق جدار المعي وتمر منه إلى تجويف الجسم حيث تبقى محجوزة داخل هذا التجويف. ومع تطور يرقة البرغوث ووصولها إلى طور العذراء، تكون الديدان اليرقية هي الأخرى قد تطورت إلى الكيسانيات المذنبة cysticercoids (الأطوار المعدية). يمكن للكلاب والقطط أن تصبح مصابة عند لعقها لأجسامها أثناء تنظيفها لنفسها وبذلك تبتلع البراغيث الحاوية على الطور المعدي. وبالمثل، يمكن أن يؤدي تدليل وتقبيل الأطفال للكلاب والقطط إلى إصابتهم بـ *D. caninum* عن طريق ابتلاعهم لبراغيث القط *C. felis* والكلاب *C. canis*، أو قد يُلعقون من قبل الكلاب الحاملة لبراغيث معدية مسحوقة داخل فمها، وبذلك تُطلق الكيسانيات المذنبة.

تصيب الدودة الشريطية الشائعة، محرشفة الغشاء للقوارض *Hymenolepis diminuta*، الفئران والجرذان، وتستخدم البراغيث *Nosopsylla fasciatus*، *Xenopsylla cheopis* كعوائل وسيطة. أيضاً تستخدم الدودة الشريطية، محرشفة الغشاء القزمة *H. nana*، البراغيث *X. cheopis*، *C. canis*، *Pulex irritans* كعوائل وسيطة. أحياناً تختلط أنواع البراغيث السابقة بالغذاء والشراب ويبتلعها الإنسان، خاصةً الأطفال، مع غذائه وشرابه، الذي قد يصبح مصاباً بعدها بتلك الديدان الشريطية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تعمل البراغيث، خاصةً أنواع *Xenopsylla*، كعوائل وسيطة لدودة الفئران الشريطية *H. fraternal*.

شكل ٢٠٨ : صورة بالمجهر الإلكتروني تبين تكاثر الريكتسيا *R .mooseri* في سيتوبلازم خلية العائل بالانقسام الثنائي (إشارة السهم). تبين الصورة الداخلية المكبرة (inset) الغشائين الخارجي والداخلي للريكتسيا (إشارة السهم).

٥- الفيروسات

ينقل برغوث الأرنب *Spilopsyllus cuniculi* ميكانيكياً الفيروس المسبب للورم المخاطي myxoma (الوُرام المخاطي myxomatosis) بين الأرانب (*Oryctolagus*) في انجلترا، ونادراً ما ينقله بين الأرانب البرية (*Lepus*). لايوجد دليل على أن الفيروس يتضاعف في البراغيث، ولكن البراغيث المتغذية على الأرانب المريضة تظهر تطوراً للمبايض، وأعضاؤها الداخلية تكون غالباً مميزة لأعضاء البراغيث الهرمة. وتعزى هذه الحالة إلى الارتفاع المفاجئ في درجات الحرارة، والتي تسبب تبرز وتغذية البراغيث. والمرور المتزايد للدم من خلال البرغوث يُزيد أتوماتيكياً من كمية الهرمونات الاستيرويدية القشرية corticosteroids المتناولة، وهذه الهرمونات تسبب تكاثر البراغيث في الأرانب الحبلى. وقد وُجد أن بقاء الفيروس في جنوب انجلترا، تحت ظروف التجوبع في جحور اصطناعية، يستمر لمدة ١٠٥ يوم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٦- الفيلاريا

تعمل البراغيث كعوائل لافقارية أساسية وناقلات للدودة الفيلارية *Mansonella reconditum*، وهي دودة فيلارية حميدة وشائعة الوجود في الكلاب.

٧- أمراض أخرى

قد تلعب البراغيث دوراً في انتقال *Francisella tularensis*، *Erysipelopothrix rhusiopathiae*، *Rickettsia conori*، *Rickettsia pavlovskyi*، *Coxiella burnetii*. ينقل برغوث الجرذ الشرقي *Xenopsylla cheopis* الهيموبارتونيلا *Haemobartonella muris*.

توجد المثقبيات اللويسية *Trypanosoma lewisi* في الجرذ *Rattus*، وتنتقل عن طريق براز براغيث الجرذ الشمالي *Nosopsylla fasciatus* في المناطق الباردة والمعتدلة، وبراز برغوث الجرذ الشرقي *X. cheopis* في الأجزاء الدافئة من العالم. تتكاثر المثقبيات داخل المعي الأوسط للبرغوث لا جنسياً بعدة انشطارات ثنائية طولية متكررة، وتنتقل الأفراد الناتجة بعد فترة إلى المعي الخلفي للبرغوث، حيث تستمر في التكاثر اللاجنسي بنفس الطريقة لتصبح في النهاية الطور المعدي (الأشكال الحلقية الخليفة متقبية السوط metacyclic trypomastigotes) الذي يمر مع براز البرغوث إلى الخارج ويتعلق بالشعر الذي يكسو جسم الفأر. وتنتقل الإصابة إلى الفأر عندما يلعق شعره، أو عندما يلعق البرغوث المصاب؛ وحينئذٍ يبتلع الفأر الطور المعدي. وعندما تصل الأطوار المعدية إلى معدة وأمعاء الفأر، فإنها تخترق جدار الأمعاء وتمر إلى وعاء دموي فتدخل الدورة الدموية. إلا أن الفأر المصاب لا تظهر عليه أية أعراض مرضية، ولذا يوصف هذا النوع من المثقبيات بأنه غير ممرض non-pathogenic.

المكافحة

يمكن استخدام مساحيق المبيدات الحشرية مثل ١% HCH، ٢- ٥% ملاثيون malathion، ٣- ٥% كربرايل carbaryl، ١% بيريثرم pyrethrum على جسم الحيوان. يجب معاملة الفراش ومرابض الكلاب والقطط بمساحيق المبيدات أيضاً أو

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

رشها باستخدام محاليل مخففة تحتوي على ٠,٥% ديازينون diazinon أو ٢% دايكلورفوس diclorvos (DDVP). وللمكافحة الأكثر عمومية يجب معاملة أرضيات المنازل.

قد تكون عملية رش المبيدات الحشرية الواسعة والجيدة التنظيم ضرورية لمكافحة البراغيث في حالات انفجار الطاعون الحضري أو التيفوس الفأري. يمكن استخدام مبيدات القوارض مثل مضادات التخثر كالورفارين والفيومارين لقتل عشيرة القوارض. إلا أنه إذا ما استعملت مبيدات القوارض السريعة المفعول والوحيدة الجرعة مثل فوسفات الخارصين وفلورو خلات الصوديوم والستريكتين، فإنه من الضروري استخدامها بعد عدة أيام من استخدام المبيدات الحشرية؛ وإلا فسوف تُقتل القوارض دون براغيثها والتي سوف توخز حينئذ ثدييات أخرى من ضمنها الإنسان وقد ينتج عن هذا زيادة في انتقال المرض.

٤- رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera (البق الماص للدم)

٤,١- فصيلة سيميسيدي Cimicidae (بق الفراش)

الأنواع

هناك نوعان من بق الفراش كلاهما يمتص دم الإنسان وهما *Cimex lectularius* الذي له توزيع عالمي، وبق الفراش الاستوائي *C. hemipterus* (= *rotundatus*) وهو أساساً نوع للمناطق الاستوائية في العالم القديم والحديث، إلا أنه أيضاً يظهر في المناطق المعتدلة. ليس من السهل التمييز بين هذين النوعين، ولكن في *C. lectularius* يكون طول الصدر الأمامي قدر عرضه مرتين ونصف تقريباً (شكل ٢٠٩)، بينما في *C. hemipterus* يكون طول الصدر الأمامي قدرعرضه مرتين تقريباً فقط وحافاته ليست مسطحة (شكل ٢١٠). إضافة لذلك فالبطن في *C. hemipterus* ليست مستديرة كما في *C. lectularius*.

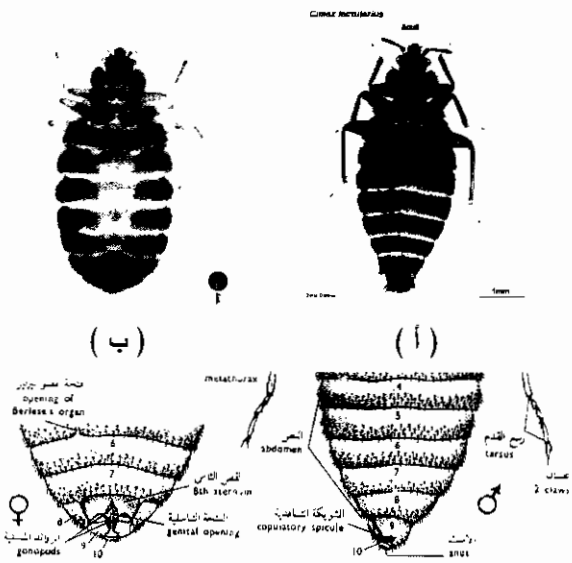
التوزيع

لبق الفراش توزيع عالمي الانتشار تقريباً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (بق الفراش *Cimex lectularius*)

الحشرة اليافعة عديمة الأجنحة ويصل طولها حوالي ٤- ٥ ملم وعرضها حوالي ٣ ملم، بيضاوية الشكل ومضغوطة من الناحية الظهرية - البطنية، اللون أصفر شاحب عندما تكون غير متغذية وبني داكن بعد أخذها لوجبة الدم. قرون الاستشعار رباعية العقل، والرأس قصير وعريض، والعيون المركبة بارزة. أجزاء الفم ثاقبة ماصة في صورة خرطوم رفيع ثلاثي العقل يبرز للأمام عند التغذية (شكل ٣٤ أ، ب). في حالة عدم الاستعمال، ينثني هذا الخرطوم على السطح البطني أسفل الرأس والصدر حيث يسكن في تجويف بيضاوي بين حرقفتي الأرجل الأمامية. الصدر الأمامي أكبر من الصدر الأوسط والخلفي وذو إمتدادات للأمام تحيط بالرأس. الأجنحة أثرية نصف غمدية وتشبه وسادتين بيضاويتين على الصدر الأوسط والخلفي. الأرجل مُعدّة للمشي. البطن مكون من ثمان عقل ظاهرة، نهاية البطن في الذكر مدببة أكثر من الأنثى ويبرز من نهايتها شويكة تسافدية copulatory spicule مقوسة، بينما توجد الفتحة التناسلية في الأنثى بين الزوائد المنسلية gonopods (شكل ٢٠٩ أ). ومن الناحية العملية ليس من المهم التفريق بين الذكر والأنثى لأن كليهنما ماص للدم. يوجد على الناحية البطنية جهة اليسار للعقلة البطنية الرابعة لبطن الأنثى شق صغير يدعى عضو بيرليزي Perlease أو الجيب الخازن للحيوانات المنوية mesopermalege الذي يقوم بجمع وتخزين الحيوانات المنوية (شكل ٢٠٩ ب).



شكل ٢٠٩: منظر بطني لبق الفراش *Cimex lectularius*. (أ) الذكر، (ب) الأنثى.

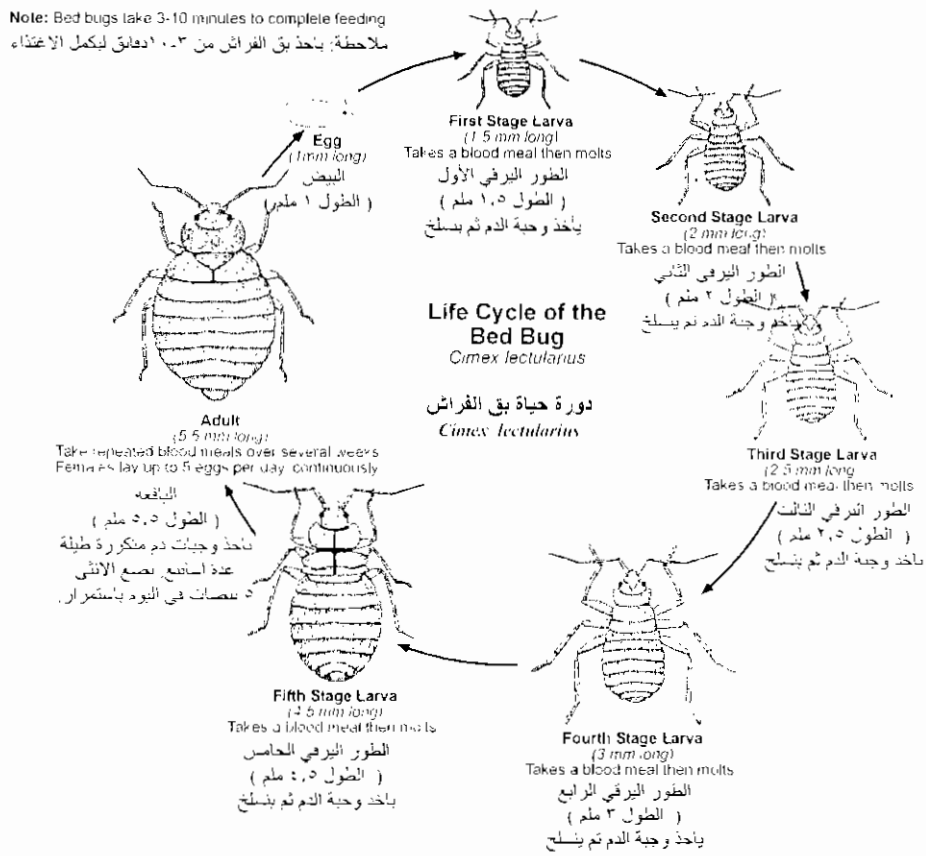
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢١٠: منظر بطني لذكر بق الفراش *Cimex hemipterus*.

دورة الحياة

يأخذ كلا الجنسين وجبات الدم، لذا فهما متساويان كآفات. إن طريقة التزاوج فريدة في نوعها بين الحشرات. فالقضيب لا يدخل الفتحة التناسلية ولكنه يخترق جدار الجسم ليصل إلى عضو بيرليز الذي يختزن الحيوانات المنوية. تغادر الحيوانات المنوية هذا الجيب بعد ١- ٢ ساعة وتمر إلى التجويف الدموي للأنثى، ومن ثم تنتقل إلى قنوات البيض ثم تصل إلى المبايض حيث يحدث الإخصاب. تضع الأنثى ٢- ٣ بيضة، أو خمس بيضات، يومياً تقريباً في نفس أماكن اختباء البق كالشقوق والتصدعات في الأبنية وفي الأثاث. البيض لؤلؤي أو أبيض مصفر ومغطى بنقوش فسيفسائية، ويصل طول البيضة إلى حوالي ١ ملم تقريباً. يمكن ملاحظة حوالي ٥٠٠ بيضة ملتصقة مع بعضها، وقد تضع الأنثى حوالي ١٥٠ بيضة طيلة حياتها التي قد تمتد إلى عدة أسابيع أو شهور. يفقس البيض بعد حوالي ٨ - ١١ يوماً، وفي أقل من أسبوع عند درجة حرارة ٢٧°م. الحورية تشبه الحشرة اليافعة وذات لون أصفر شاحب جداً، وهناك خمسة أعمار حورية يأخذ كل منهما وجبة دم أو أكثر. تستغرق فترة الطور الحوري حوالي ٥ - ٨ أسابيع وذلك اعتماداً على درجة الحرارة والتغذية (شكل ٢١١).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢١١ : دورة حياة بق الفراش *Cimex lectularius*.

سلوك الحشرة اليافعة

تحدث التغذية على الأشخاص النائمين ليلاً قبل الفجر تماماً، ولكن إذا ما جاع بق الفراش فإنه يتغذى في أي وقت. لا يبقى بق الفراش طويلاً على الإنسان بل يـزوره فقط لأخذ وجبات الدم. وهو بذلك على عكس القمل الماص الذي يقضى كـل أطـوار حياته على الإنسان. تختفي اليافعات والحوريات أثناء النهار فـي الأمـاكن المظلمـة الجافة كالشقوق والتصدعات والأثاث والسقوف وتحت الشقوق وورق الحـائط وبـين حشوات الفرش والأسرة. يوجد البق بأعداد وفيرة تعيش مع بعضها. في غياب الإنسان يحاول البق التغذية على بعض الثدييات مثل الأرانب والفئران والخفـافيش، وحتـى الدواجن والطيور الأخرى. يمكن لبق الفراش تحمل الجوع لفترات طويلة تصل إلـى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حوالي ٥٥٠ يوماً تقريباً. لبق الفراش قدرة محدودة على الانتشار لعدم امتلاكه أجنحة، وقد يزحف من بناية لأخرى أحياناً، لكنه يصل إلى المنازل عادةً مع الأثاث المستعمل، ونادراً مع الملابس والحقائب اليدوية. يترك بق الفراش بقعاً صغيرة بنية داكنة أو سوداء على فرش الأسرّة والجدران وورق الحائط. وتمثل هذه البقع البراز المكون من الدم الزائد أثناء التغذية. تتصف المنازل المصابة ببق الفراش برائحة باعثة على الغثيان. وتُفرز هذه الرائحة من الحلقة الصدرية الأخيرة في الحشرة اليافعة والحلقات البطنية الأمامية للحوريات.

الأهمية الطبية

إن بق الفراش يجب أن يتناول على الأقل من ٤- ٥ مرات وجبة من الدم على عائل واحد أو عدة عوائل، لكي يصل إلى مرحلة النضج. وقد وضعت هذه الحقيقة بق الفراش في دائرة الشك كناقل فعال للممرضات. وما يدعم هذا الشك هو أن بق الفراش مستوفي للمتطلبات العادية لكي يكون ناقلا جيداً وهي: (١) أنه متغذي إجباري على الدم؛ (٢) ويتغذى بشكل متكرر خلال مرحلة الطورغير الناضج والطور الناضج؛ (٣) وفي الفنادق وفي الأماكن الأخرى التي تأويه، فإنه يتغذى على عوائل إنسانية بشكل متكرر؛ (٤) وفي المعمل فإن بق الفراش يمكن أن يصبح مصاباً بسهولة بالممرضات. بالإضافة إلى ذلك، فإن بق الفراش يتبرز خلال عملية التغذية، وهذه الحقيقة تُزيد من إمكانية نقل الممرضات عن طريق تلويث الجروح الناتجة من وخزاته أثناء التغذية. وبالرغم من كل الحقائق السابقة، إلا أن بق الفراش يبدو عديم الأهمية كناقل للممرضات تحت الظروف الطبيعية؛ بالرغم من أن له القدرة على اكتساب بعض الممرضات تحت الظروف المعملية، مثل ممرضات الالتهاب الكبدي ب، والقرحة الشرقية، ومرض شاغاس، وأمراض أخرى. يمكن أن يبقى فيروس الإيدز (HIV) حياً لمدة ساعة في بق الفراش *C. lectularius*، مما يدعو للشك في احتمالية النقل الميكانيكي للمرض. والأهمية الطبية المعروفة لبق الفراش تكمن في وخزاته المؤلمة والتي تسبب قلقاً بالغاً. وقد سُجّل في الهند أن التغذية المتكررة لبق الفراش هي المسؤولة عن نقص الحديد في الأطفال.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أنواع أخرى تتطفل على الحيوان، وأحياناً على الإنسان

يتطفل *Leptocimex boueti* أساساً على الخفافيش في غرب أفريقيا، وأحياناً على الإنسان. الصدر ضيق، ولكنه ليس أعرض من الرأس، وقصير ويشبه الشفة. عقلة قرن الاستشعار الثالثة متطاولة جداً، وطولها حوالي ضعف طول العقلة الرابعة، وحوالي أربعة أضعاف طول العقلة الثانية.

يضم الجنس *Cimex* أيضاً نوعان يتطفلان على الخفافيش، وهما *C. pilosellus* في أمريكا، *C. pipistrelli* في أوربا. وهذان النوعان، بالإضافة إلى أنواع *Oeciacus* توخز الإنسان إذا ما أزعجها، ولكنها لا تستخدم الإنسان باستمرار كعائل لها. من ناحية أخرى، يتطفل النوع *C. columbarius* على الحمام في أوربا.

بق السنونو swallow bug (*Oeciacus vicarious*) معروف عنه أنه يغزو المنازل حيث يعشش طائر السنونو بالقرب من أو تحت الحافات البارزة.

قد يوخز بق الدجاج الإنسان، ولكن بالصدفة. وينتمي هذا البق إلى نوعين ينتميان إلى جنسين من تحت فصيلة هيماتوسايفونيني Haematosiphoninae. النوع الأول هو بق الدجاج المكسيكي *Haematosiphon inodorus*، وهو ذو مدى من العوائل؛ حيث أنه يتغذى على الكوندور condor الكاليفورني، والبوم، والنسور، والدجاج. ونادراً ما يصيب المنازل، مع أن الإصابة تكون شديدة إذا ما حدثت. وهذا النوع هو الوحيد من فصيلة سيميسيدي الذي ينسلخ أربع مرات، بدلاً من خمس. أما النوع الثاني فهو بق الدجاج البرازيلي *Ornithocoris toledo*، وهو آفة ذات أهمية معتبرة؛ وقد خضع للمكافحة باستخدام المبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي. هناك نوع آخر هو *O. pallidus* يتغذى على السنونو والدجاج في البرازيل وجنوب شرق الولايات المتحدة.

المكافحة

تُرش أرضيات وجدران المنازل المصابة ببق الفراش بمستحلبات المبيدات الحشرية مثل ٥% DDT، ٠,٥% HCH، ١ - ٢% ملاثيون، ٠,٥% ديازينون، ٠,٥% دايكلورفوس. إن إضافة ٠,١ - ٠,٢% من مشابهات البيريثرين، مثل البيوريسميثرين يكون مفيداً لأنه يساعد على هياج البق وإخراجه من أماكن اختبائه

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وبذلك تزداد فرصة تماسه مع المبيد الحشري. بعد رش الأسِرّة والحشيات رشاً خفيفاً بالمبيدات الحشرية يجب تهويتها للسماح لها بأن تجف قبل استعمالها. يمكن أيضاً استخدام مساحيق المبيدات الحشرية في معاملة الأسرّة والحشوات.

٤,٢ - فصيلة ريديوفيدي Reduviidae

تحت فصيلة ترياتوميني Triatominae (البق الترياتوميني)

الأنواع

تنتمي الأنواع الماصة للدم من بق الـ Reduviids إلى تحت فصيلة ترياتوميني Triatominae والتي تشمل ١٥ جنساً و ١٠٠ نوعاً تقريباً. والأنواع الرئيسية ذات الأهمية الطبية هي *Rhodnius* و *Panstrongylus*، وأنواع من جنس *Triatoma* مثل *T. infestans*، *T. dimidiata*، *T. brasiliensis*، *T. maculata*. يُطلق على البق الترياتوميني عادة البق المخروطي الأنف conenose bugs أو البق السفاح assassin bugs أو البق المقبّل kissing bugs.

التوزيع

توجد غالبية بق تحت فصيلة Triatominae في الأمريكتين. تقتصر كل الأنواع ذات الأهمية الطبية على جنوب الولايات المتحدة وأمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية (البرازيل والأرجنتين). إلا أن لبعض الأنواع توزيع محدود مثل *Rhodnius prolixus*، *Panstrongylus megistus* (البرازيل).

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة

يتراوح في الحجم من ١-٤ ملم، ويمكن تمييزه بسهولة من الرأس الطويلة التي تشبه الخرطوم. العيون المركبة بارزة وداكنة. قرون الاستشعار رفيعة ورباعية العقل وجانبية الموقع. الخرطوم ثلاثي العقل ويسمى بالبوز rostrum. في حالة عدم الاستعمال، كما في بق الفراش، يمتد الخرطوم منطبقاً بإحكام على السطح البطني للرأس؛ وعند التغذية على الدم فإنه يمتد للأمام وللأسفل. الحلقة الصدرية الأولى مثلثة الشكل، والصدر الأوسط والخلفي مختفيان كليةً من الناحية الظهرية بالجناحين الأماميين النصف غمديين. الجناحان الخلفيان غشائيان ويختفيان تحت الجناحان

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأماميان. البطن بيضاوي الشكل ومعظمه مغطى بالأجنحة، ما عدا الحافات الجانبية التي تنحني قليلاً للأعلى من الناحية الظهرية. اللون في الغالب بني مسود معتم، إلا أن لبعض الأنواع حزم صفراء أو حمراء على الصليبة الظهرية للحلقة الصدرية الأولى أو الجزء القاعدي من الجناح الأمامي أو حافات البطن. يمتص كل من الذكر والأنثى الدم، ولا توجد اختلافات ظاهرية بينهما سوى أنه يوجد في الذكر فقط انتفاخ بسيط على الجانب السفلي من البطن.

يمكن فصل الأجناس الثلاثة الأكثر أهمية من الناحية الطبية (*Rhodnius*، *Triatoma*، *Panstrongylus*) كما يلي: يتميز جنس *Rhodnius* بأن الرأس أطول بشكل متميز وقرون الاستشعار تقع قرب نهاية الرأس (شكل ٢١٢ أ)، ويتميز جنس *Triatoma* بأن الرأس قصير نسبياً وقرون الاستشعار تقع عند منتصف المحور الطولي للرأس تقريباً (شكل ٢١٢ ب)، ويتميز جنس *Panstrongylus* بأن الرأس قصير نسبياً أيضاً؛ إلا أن قرون الاستشعار قريبة من العيون المركبة (شكل ٢١٢ جـ).

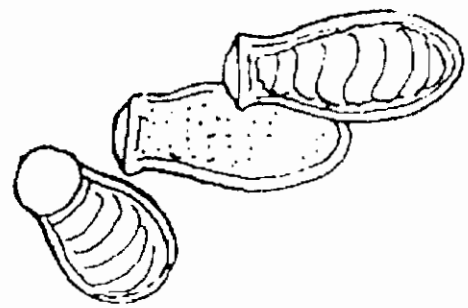
دورة الحياة

يوضع البيض في مواطن العوائل أو بالقرب منها في الشقوق والتصدعات في الجدران والسقوف وأثاث المنازل المتهدمة والبيوت المسقفة بالقش خاصةً في المناطق الريفية أو المناطق الفقيرة عند أطراف المدن. يمكن أيضاً أن يوضع البيض في جحور القوارض ومجموعة أخرى من الثدييات. العدد الكلي للبيض الذي تضعه الأنثى الواحدة يختلف من نوع لآخر، فقد يكون حوالي من ١٢- ١٠٠٠ بيضة في النوع *Triatoma dimidiata*. طول البيضة حوالي ١,٥- ٢,٥ ملم تقريباً، بيضاوية الشكل ذات تخصر خفيف قبل الغطاء (شكل ٢١٣)، واللون أرجواني أو أصفر أو أبيض اعتماداً على النوع. تختلف فترة حضانة البيض كثيراً تبعاً للنوع ودرجة الحرارة، فهو يفقس بعد حوالي ٧-١٥ يوماً؛ إلا أنه قد يفقس بعد ٦٠ يوماً. الحوريات شاحبة اللون وتشبه اليافعات لكنها عديمة الأجنحة. هناك خمسة أعمار حورية ويحتاج كل عمر حوري إلى وجبة دم كاملة على الأقل قبل أن يتحول إلى العمر التالي. يأخذ العمر الحوري الأخير حوالي ثلاثة إلى أربعة أمثال وزنه دم، وتأخذ اليافعات حوالي مرتين

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إلى ثلاثة أمثال وزنها دم. في بعض الأحيان تثقب حوريات ويافعات البق الجائع البطون المنتفخة للحوريات حديثة الامتلاء بالدم وتأخذ منها وجبة الدم من دون إحداث أي ضررٍ بهم. تبدأ براعم الأجنحة الأثرية في الظهور بشكلٍ واضح في الطورين الحوريين الرابع والخامس. وبسبب حاجة البق إلى وقت طويل نسبياً لكي يهضم وجباته الكبيرة من الدم، لذا فإن دورة الحياة من البيضة إلى البيضة تأخذ حوالي ثلاثة أشهر ونصف على الأقل تحت الظروف المعملية المثالية، وحوالي سنة تحت الظروف الطبيعية، إلا أنها قد تمتد أحياناً إلى سنتين أو أكثر.

شكل ٢١٢: أجناس البق الترياتوميني ذو الأهمية الطبية.
(أ) *Rhodnius*، (ب) *Triatoma*، (جـ) *Panstrongylus*.



شكل ٢١٣ : بيض البق الترياتوميني.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السلوك

يوجد البق الترياتوميني في الغابات والمناطق الجافة بالأمريكتين. يتغذى العديد من الأنواع على مجموعة مختلفة من الحيوانات البرية كالمدرعات والجرذان والفئران والجرابيات والسناجب الأرضية والإجوانات (سحلية أمريكية استوائية ضخمة من آكلات العشب) والخفافيش وبعض الطيور. توجد الحوريات واليافعات في جحور وأعشاش هذه الحيوانات. بالإضافة إلى هذه الأنواع الغابية فإن أنواع معينة من البق الترياتوميني قد اعتادت بدرجة كبيرة على المنازل خاصة الريفية البدائية المصنوعة من الخشب والطين والقش. تتغذى هذه الأنواع المنزلية على الحيوانات الأليفة كالحمير والماشية والماعز والخيول والخنازير والقطط والكلاب، وبشكل خاص على الدجاج الذي يبدو في بعض المناطق عوائل هامة يليها الإنسان. بعض الأنواع حرجية (أحراشية) جزئياً partially sylvatic ومنزلية في تغذيتها وفي عادات الراحة. أحياناً تكون الأنواع الحرجية قادرة على دخول المنازل عند تقطيع الإنسان للأحراش أو الغابات لبناء المساكن والاستيطان. إذا أخليت ملاجئ العائل فإن الحوريات تزحف باحثةً عن عوائل جديدة، في حين أن اليافعات ذات طيران قوي. تنجذب بعض الأنواع للضوء.

تتغذى الحوريات والحشرات اليافعة من كلا الجنسين على عوائلها عند الليل وتستغرق عملية التغذية حوالي ٢٥ دقيقة أو أكثر. وعندما يتغطى الناس فإن البق يتغذى على الأجزاء المكشوفة من الجسم كالأنف وحول العين والفم، ولكن في الجو الحار، حيث لا يكون هناك غطاء على الجسم، فإنه يتغذى على الأجزاء الأخرى المكشوفة من الجسم. الوخزات غير مؤلمة نسبياً ولا تسبب إيقاظاً للنائمين، إلا أن بعض الأنواع تسبب إزعاجا ملحوظاً قد يطول لما بعد الوخز. يتبرز العديد من البق الترياتوميني أثناء التغذية وهذا السلوك هام جداً في نقل مرض شاغاس Chagas' disease.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- مرض شاغاس Chagas' Disease

ينقل بق تحت فصيلة ترياتوميني المثقبية الكروزية *Trypanosoma cruzi* (=*Schizotrypanum*) المسببة لمرض شاغاس. وقد اكتشف كارلوس شاغاس

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Carlos Chagas هذه المثقبية في البرازيل وأعطى المرض اسمه في عام ١٩٠٩. أحياناً يشار إلى هذا المرض بداء المثقبيات الأمريكية أو الكروزية، أو مرض النوم الأمريكي. أنواع البق الترياتومينى الهامة في نقل هذا المرض هي *Rhodnius prolixus*، *Panstrongylus megistus*؛ وأنواع من جنس *Triatoma* مثل *T. dimidiata*، *T. infestans*. هناك ناقلات أخرى أقل أهمية ولكنها قد تلعب دوراً جوهرياً في النقل المحلى مثل *T. maculata*، *T. brasiliensis*، *T. sordida*. يتوزع المرض في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية الأمريكية، من شمال المكسيك (حوالي ٢٥° شمالاً) إلى ريو نيجرو بالأرجنتين (حوالي ٢٥°جنوباً)؛ وتوجد ثدييات مصابة وبعض الحالات البشرية وراء هذا التوزيع.

مرض شاغاس حيواني المصدر zoonitic. قد تكون المستودعات مستأنسة domiciliary أو حَرَجية (غابية أو أحراشية) sylvatic. الكلاب والقطط هي المستودعات المستأنسة الأساسية، خاصةً في المناطق التي يوجد بها الناقل *Triatoma infestans*. في بنما وكوستاريكا، يعمل الجرذ الأسود *Rattus rattus* كناقل رئيسي. وتشمل المستودعات الغابية ثدييات تنتمي إلى سبع رتب هي: رتبة الجرابيات Marsupialia، ورتبة الخفافيش Chiroptera، ورتبة القوارض Rodentia، ورتبة الأرنبيات (القواضم) Lagomorpha، ورتبة الدرداوات أو عديمات الأسنان Edentata، ورتبة اللاحمات Carnivora، ورتبة الرئيسيات Primates. ومن المحتمل أن أهم مستودع غابي هو الأبوسوم opossum (رتبة الجرابيات Marsupialia) من النوع *Didelphis marsupialis*، وهو حيوان تناسلي reproductive وذو قدرة تكيفية عظيمة وواسع الانتشار من جنوب الولايات المتحدة إلى الأرجنتين. وفي هذا الحيوان تكون الإصابة بالمثقبية الكروزية *T. cruzi* عادةً عالية، وهناك ارتباط وثيق بينه وبين أنواعٍ عديدة من البق الترياتوميني من جنس *Triatoma*. المدرعات armadillos هي أيضاً مستودعات هامة. وتشمل المستودعات الأخرى خنازير غينيا، الجرذان البرية والحضرية، والسناجب، والخفافيش، والكسلان sloths، والقرود، وغيرها. يُمكن أن تصاب السحلية التمساح *Gerrhonotus multicarinatus*، والسحلية سوطية الذنب *Gnemidophorus tesselatus*؛ ويستطيع كل منهما أن يمرر الطفيلي إلى البق الترياتوميني. بالإضافة إلى ذلك، هناك أدلة على أن الفوعة virulence تزداد بمرورها في هذه العوائل. يكون البق

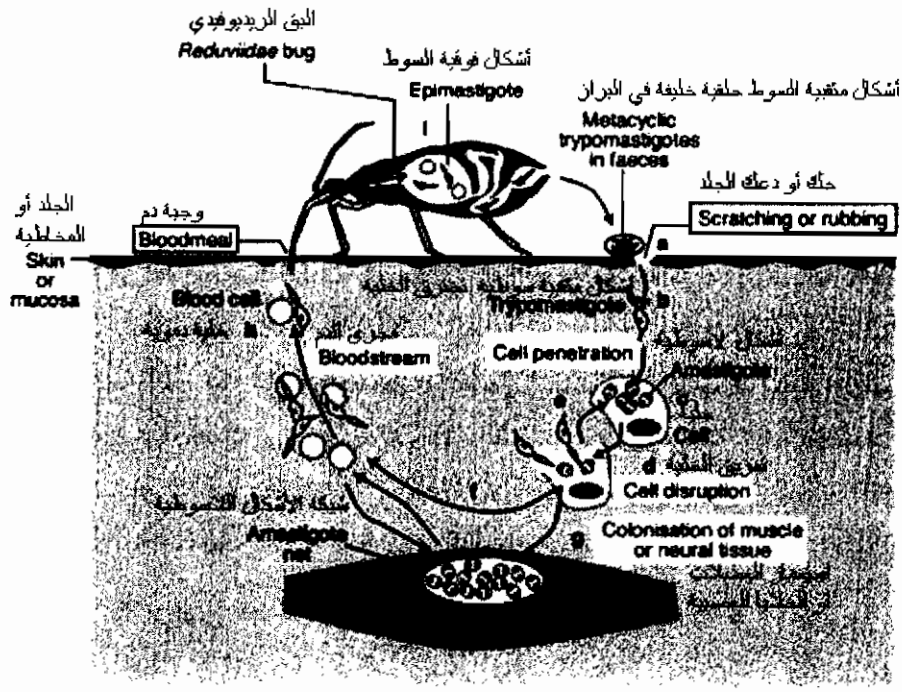
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

نفسه مستودعاً للإصابة، وفي بعض الأحيان يعتبر الإنسان المستودع الأساسي. إن معدلات الإصابة ببق تحت فصيلة ترياتوميني تكون في الغالب عالية حيث تصل إلى ٢٥-٤٠ % أو أكثر.

هناك أنواع من بق الفراش والقراد لها القدرة على اكتساب الطفيلي معملياً. فقد ثبت أن القراد اللين *Ornithodoros turicata* ينقل السلالة البرازيلية تحت الظروف المعملية. وتشمل المفصليات الاخرى التي تستطيع نقل الطفيلي معملياً برغش الضأن *Melanophagus ovinus*، ويرقة فراشة الشمع الكبيرة *Galleria mellonella*.

تستغرق فترة تغذية البق الترياتوميني عادةً حوالي ١٠-٣٠ دقيقة أو أكثر، وخلال هذه الفترة أو بعدها فوراً؛ تفرز أنواع كثيرة من البق برازاً سائلاً أو شبه سائلاً قد يكون ملوثاً بالطور المعدي (الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط metacyclic trypomastigotes). تتسبب الوخزات في إحداث إثارة موضعية تدعو للهرش مما يسهل النقل من خلال براز البقة الذي يُحك في موضع الوخزة. يمكن أن يصبح الإنسان أيضاً مصاباً عند فرك البراز بالأغشية المخاطية كالملتحمة conjunctiva. تدخل الأشكال المثقبية السوطية النحيلة (أبعادها ١٩- ٢٣ × ١- ٦ ميكرون) خلايا كثيرة ومتنوعة في مكان الوخزة وتتطور داخلها إلى أشكال بيضاوية لاسوطية amastigotes (٢,٤- ٦,٥ ميكرون) تتكاثر بالانشطار الثنائي لتتطور إلى أشكال مثقبية سوطية. تتلف الخلايا وتتمزق وتدخل الأشكال المثقبية السوطية إلى تيار الدم، والذي منه قد تغزو خلايا أخرى جديدة وفيها تتحول مرةً أخرى إلى أشكال لاسوطية تتضاعف بالانشطار الثنائي لتعطي أشكالاً مثقبية سوطية تدخل إلى المجرى الدموي. في هذه المرحلة من العدوى، يمكن أن يوجد الطفيلي في أي نسيج، بما في ذلك عضلات القلب والأنسجة العصبية، مثل ضفائر العضلات المعوية. عندما تبتلع البقة الترياتومينية وجبة دم مصابة، تتميز الأشكال المثقبية السوطية إلى أشكال فوقية السوط epimastigotes في المعي الأوسط، حيث تتضاعف بالانشطار الثنائي الطولي، ثم تلتصق بجدران المستقيم حيث تتطور إلى أشكال حلقية خليفة مثقبية السوط metacyclic trypomastigotes، وهي الطور المعدي الذي يمر خارجاً مع البراز (شكل ٢١٤). يظهر هذا الطور المعدي بعد حوالي ٦- ١٥ يوماً، تبقى بعدها البقة معدية طيلة حياتها وقد تواصل نقل المثقبية الكروزية لعدة سنوات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢١٤: دورة حياة المثقبية الكروزية *Trypanosoma cruzi*
في البق الترياتوميني والإنسان. الحروف الإنجليزية تشير إلى بداية ونهاية دورة الحياة.

بعد فترة حضانة من ١-٢ أسبوع، تدخل المثقبيات مجرى الدم وتنشط المرحلة الحادة؛ والتي خلالها توجد طفيلية دم prasitaemia شديدة، وتخترق الطفيليات خلايا الجسم. ويتميز الشكل الحاد بحمى عالية أو معتدلة، ووذمات oedema بالوجه أو أجزاء أخرى من الجسم، واعتلال غدي adenopathy، وأحياناً اضطرابات عصبية. وتكون هذه المرحلة أكثر شيوعاً في الأطفال صغار السن، وعموماً كلما كان الطفل صغيراً في السن كلما كانت الأعراض أكثر شدة والوفيات أعلى. يتواصل المرض في مساره سريعاً. وفي غضون حوالي أربعة أسابيع من الإصابة الأولى، إذا لم يتعافى المريض، يُصبح المرض أكثر استقراراً ويدخل في المرحلة المزمنة؛ والتي يحدث فيها توازن بين الطفيلي والعائل. في بعض المرضى لا تظهر أعراض للمرض والمرحلة المزمنة هي فقط التي يمكن ملاحظتها، خاصةً في الأطفال الأكبر في السن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وفي اليافعين. وفي هذه المرحلة، تدوم الإصابة لعدة سنوات. قد تظهر إصابات قلبية بعد ١٠ سنوات أو أكثر من دخول الطفيلي للجسم. وبدون شك، توجد الكثير من الحالات التي لا تبدو عليها أعراض، بدون أي دليل على المرض باستثناء ذلك المُتحصل عليه من خلال التقنيات التشخيصية الخاصة. أيضاً، قد تتباين الفوعة virulence من سلالة لأخرى؛ وبالتالي قد يكون المرض أكثر خطورة في منطقة عن منطقة أخرى. غير أنه قد يحدث الموت في الحالات المزمنة في أي وقت، وغالباً فجأة. تغزو المثقبيات وتدمر خلايا القلب وخلايا أخرى؛ وقد يحدث فقدان في التحكم العصبي، مما ينتج عنه إصابة وتدمير الأنسجة العصبية. الحالات المزمنة موسومة باعتلال قلبي cardiopathy، واضطراب في وظائف القلب، وإصابة القناة الهضمية. قد ينتج الموت نتيجةً للفشل القلبي، أو نتيجةً لانسداد الأمعاء بسبب فقدان التحكم العصبي على الحركات التمعجية peristaltic للأمعاء.

وأكثر الأعراض الظاهرة لمرض شاغاس في بعض الحالات هي وجود ورم في جانب واحد فقط من الوجه قرب العين يُدعى بورم شاغاس Chagoma؛ وتدعى هذه الحالة عَرَض رومانا Romana's sign (شكل ٢١٥). وهذا الورم يشير إلى المكان الأولي لوخزة البقة. وعندما يكون دخول المثقبيات قد تم في منطقة أخرى ليست قريبة من العين، يظهر أحياناً ورم شاغاس.

يُعتبر المرض عادةً ريفياً rural، بالرغم من أنه يكون هاماً في المناطق الحضرية urban أو دون الحضرية (الضواحي) suburban حيث تكون المساكن الفقيرة التشييد شائعة.

التشخيص Diagnosis

باستثناء الشكل الحاد للمرض، والذي لا يمكن اكتشافه سريرياً دائماً، توجد المثقبيات بشكلٍ شحيح في دم الإنسان؛ وعلى هذا يكون الحصول على الطفيلي من الدم صعباً. وتستعمل الآن طريقة التشخيص الغيري xenodiagnosis (التشخيص في عائل آخر غير الإنسان) على نطاق واسع، والمقترحة بواسطة Brumpt في عام ١٩١٤. وتتضمن هذه الطريقة أساساً استعمال بق غير مصاب، يتم تغذيته بعد ذلك على الفرد المشتبه فيه. وبعد أن تتم المثقبيات فترة حضانتها في البقة، فإذا كان الفرد مصاباً،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكن في هذه الحالة الحصول عليها بسهولة من الجهاز الهضمي للبقة، أو بأخذ عينة مجهرية لبراز البقة بواسطة ماصة رفيعة.

في الحالات الواضحة، يستخدم عادةً اختبار تثبيت المتممة complement fixation بمفرده، أو استكماله عادةً بواسطة تقنيات مصلية أخرى مع التشخيص الغيري كأداة تشخيصية. والدليل على وجود المرض في مجتمع ما يُمكن أن يتم الحصول عليه باكتشاف البق المصاب في أو بجوار مساكن الإنسان.

شكل ٢١٥: ورم شاغاس (عَرَض رومانا).

٢- مرض شاغاس في الحيوانات

بالرغم من المعروف الآن أن مرض شاغاس مُحدد بأمريكا الجنوبية، إلا أنه قد وُجد في قرود المكاك macaques في حدائق الحيوان والمعامل بجنوب شرق آسيا. وبالرغم من أن البق الترياتومينى، خاصة *Triatoma rubrofasciata*، يوجد في جنوب شرق آسيا، إلا أن هناك أدلة تشير إلى أن الطفيلي الذي يؤثر على تلك القرود له أصول أخرى.

٣- المثقبيات الرانجيلية *Trypanosoma rangeli*

من المثقبيات الأخرى التي ينقلها البق الترياتومينى هناك المثقبيات الرانجيلية *Trypanosoma rangeli*، وهو غير ممرض بشكلٍ واضح. توجد في أمريكا الوسطى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والجنوبية، وتم عزلها من الإنسان والجرابيات واللاحمات والدرداوات (عديمات الأسنان) والرئيسيات والقوارض. الناقل الأكثر أهمية هو *Rhodnius prolixus*، غير أن هناك ناقلات أخرى من ضمنها *T. midiata*، *T. infestans*. تمر المثقبيات في الناقل الحشري بتطورٍ مزدوج، حيث تهاجر بعض من الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط (الطور المعدي) إلى المعي الخلفي ولا تتعلق بجدار المستقيم وتوضع مع البراز، إلا أن أشكالاً أخرى تخترق جدار المعي وتمر عابرةً إلى التجويف الدموي ومنه تنطلق إلى الغدد اللعابية حيث تتكاثر لتكون الأشكال فوقية السوط، ثم الأشكال الحلقية الخليفة مثقبية السوط التي تمر مع اللعاب. وفي هذه الحالة يصاب الإنسان بكل من براز البق ووخزاته، إلا أن الوخزات تبدو هي الطريقة الأكثر أهمية في الانتقال.

من ناحية أخرى، المثقبية الرانجيلية *T. rangeli* ممرضة للبق الترياتوميني العائل، وينتج عن ذلك وفيات عالية وتداخل مع عملية انسلاخ الحشرة؛ وهي فريدة من بين المثقبيات الثديية في هذا الصدد. وهناك رأي في أن وجود المثقبية الرانجيلية في العائل الثديي يُعدّل من الاستجابة الممرضة للمثقبية الكروزية *T. cruzi*.

٤- الأربوفيروسات

أمكن عزل القليل من الأربوفيروسات من البق الترياتوميني، إلا أنه لا يعزى إليها أي مرض.

المكافحة

إن تنسيق السيطرة المتكاملة على مرض شاغاس أمر في غاية الصعوبة، ويفيد النموذج الرياضي الذي وضعه رابينوفيتش وروسيل (شكل ٤٨) كمرشد لتطوير برامج السيطرة المتكاملة على المرض. ولقد أمكن تقليل نسبة إصابة المنازل بحوالي ٩٠% وذلك بالرش بالمبيدات الحشرية مثل البروبوكسيور والملاثيون، وكذلك بالمبيدات ذات الأثر الباقي مثل الديلدرين بمعدل ١ جم / م^2، أو اللندين بمعدل ٠,٥ جم / م^2، كما انخفضت عدوى الـ *T. cruzi* في الناقلات. وتعتبر مشابهات البيريثرين هي الأمل المنشود في مجابهة الناقلات. ويتطلب نجاح المكافحة إجراء المعاملة لثلاث سنوات متتابعة في جميع المساحات الداخلية والأماكن المجاورة وحظائر المواشي وغيرها. وفي العام الثاني، لا تعامل إلا المباني التي يُكتشف فيها إصابات موجبة. ونظراً لتجدد

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الإصابة المستمر، فإن الناقلات الهامة، مثل *T. protracta*، *R. prolixus*؛ قد اكتسبت صفة المقاومة حالياً لمبيدات الديلدرين واللندين. ويجب التنويه إلى أن الديلدرين يُحدث تسممات عصبية مزمنة للقائمين على عمليات الرش به.

ومن أوضح وسائل السيطرة هي خفض تعداد الناقل، وذلك بإعادة بناء المساكن المتهدمة المبنية بالطين والمُسقفة بالقش واستبدالها بأخرى مبنية بالقوالب الأسمنتية ومُسقفة بألواح معدنية مموجة، وسد الشقوق والتصدعات، والتخلص من أماكن إيواء وتكاثر الناقلات. إن طفيليات البيض من رتبة غشائيات الأجنحة، مثل *Telenomus*، *Oenocytus* ذات دور فعال؛ مع أنها لم تجد طريقها للتطبيق من خلال المكافحة الحيوية. ويُعتبر مرض شاغاس التحدي الحقيقي لتطوير الاتجاه الأيديولوجي في مكافحة ناقلات الأمراض.

ثانياً- رتب الأكاروسات ذات الأهمية الطبية والبيطرية

أ- الحُلُم Mites

١- رتبة عديمات البقع التنفسية Astigmata

١,١- فصيلة ساركوبتيدي Sarcoptidae (الحلم الجربي أو الحكي)

الأنواع

تضم فصيلة ساركوبتيدي الأجناس *Sarcoptes*، *Notoedres*، *Trixacarus*. والحلم الجربي sarcoptic mite أو الحلم الحكي itching mite الذي على الإنسان يعود إلى النوع *Sarcoptes scabiei* var. *hominis*.

التوزيع (*S. scabiei*)

لحلم *S. scabiei* توزيع عالمي تقريباً.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (*S. scabiei*)

يُغطى الحلم من الناحية الظهرية بالعديد من البروزات الوتدية الشكل وبشعيرات قليلة (شكل ٢١٦ أ). ويوجد على السطحين الظهري (شكل ٢١٦ أ) والبطني سلسلة من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الخطوط التي تعطي الحلم مظهراً محززاً (شكل ٢١٦ ب، جـ). لليافعات أربعة أزواج من الأرجل الأسطوانية المقسمة إلى خمس عقل حلقية الشكل. ينتهي الزوجان الأولان من الأرجل في كلا الجنسين بسيقان قصيرة تسمى بالسويقات والتي تنتهي بتراكيب مدورة لها جدر رقيقة تسمى بالممصات (شكل ٢١٦ أ، ب، جـ). لا يوجد رأس حقيقي واضح، إلا أن الملامس القصيرة والمنتفخة والقرون الكُلاَّبية الشبيهة بالكماشة من أجزاء الفم تبرز من الجسم للأمام. يبدو تحت الفم hypostoma المثلث الشكل والعديم الأسنان واضحاً بشكل أفضل من الناحية البطنية. يمكن تمييز الذكر عن الأنثى من حيث الحجم، فالذكر صغير إذ يبلغ طوله من ٠,٢٠- ٠,٢٥ ملم فقط ولا يرى إلا بالاستعانة بعدسة يدوية، في حين أن الأنثى تكون أكبر حجماً، إذ يبلغ طولها من ٠,٣٠- ٠,٤٥ ملم. فضلاً عن ذلك ينتهي الزوج الأخير من الأرجل في الذكر بممصات، بينما تغيب تلك الممصات عن الزوج الأخير من الأرجل في حالة الإناث (شكل ٢١٦ ب، جـ).

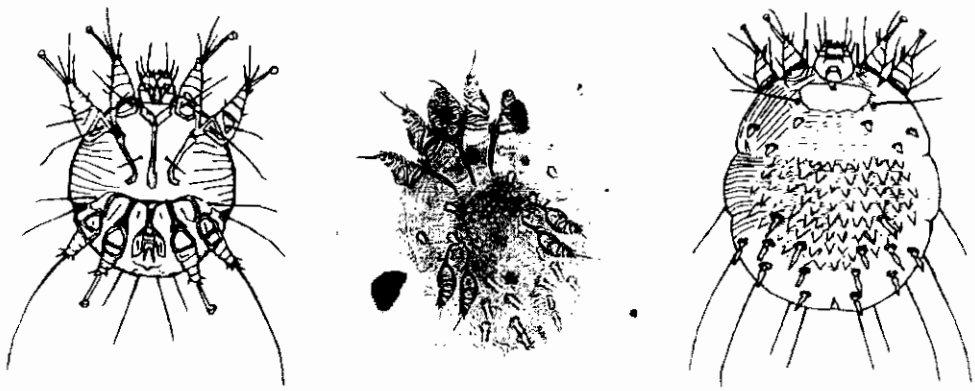
دورة الحياة

تختار أنثى الحلم الجربي أو الحكي مناطق الجسم التي يكون فيها الجلد رقيقاً ومجعداً مثل بين الأصابع والمعاصم والمرافق والأقدام والقضيب والصفن والآباط وخلف وحول الثديين وحلماتهما. تحفر الأنثى في الطبقة السطحية المتقرنة keratinized للجلد أنفاقاً حلزونية الشكل، يمكن رؤيتها، وبمعدل ٢- ٣ ملم في اليوم، ويتغذى الحلم على السوائل التي ترشح من خلايا الأدمة التي يقرضها. وخلال تقدم الحلم على طول النفق تضع الأنثى حوالي ٤- ٦ بيضات كبيرة يصل طولها من ١٠٠- ١٥٠ ميكرون، وتتبرز يومياً. يفقس البيض في خلال ٣ - ٥ أيام عن يرقات سداسية الشكل والتي تعتبر نموذجاً مصغراً من اليافعات. تزحف هذه اليرقات خارج الأنفاق على سطح الجلد حيث يموت عدد كبير منها، إلا أن القليل فقط هو الذي ينجح في الحفر في طبقة البشرة المتقرنة أو في بصيلة الشعر لا ليصنع نفقاً؛ بل ليصنع جيباً صغيراً يدعى جيب الانسلاخ. تتغذى اليرقة على السوائل المتسربة من الجلد المتضرر وتنمو، ولكنها لا تمد الجيب إلى نفق. تنسلخ اليرقة بعد ٢- ٣ أيام داخل الجيب معطيةً حورية ثمانية الأرجل. والحورية المقدر لها أن تصبح أنثى يافعة تنسلخ لتعطي أنثى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ناضجة جنسياً حيث تبقى ساكنة تقريباً في جيب الانسلاخ إلى أن تلقح من الذكر، بعدها تتضخم في الحجم لتصبح أنثى ناضجة بيوضة ovigerous. قد تتم عملية التزاوج بواسطة الذكر بحفره خلال سطح الجلد إلى جيب الانسلاخ الحاوي على الأنثى أو على سطح الجلد. بعد حوالي ٤-٥ أيام من عملية التلقيح، تبدأ الأنثى في الحفر خلال الجلد وتبدأ في وضع البيض في الأنفاق (شكل ٢١٧). نادراً ما تغادر أنثى الحلم مخابئها، وتعيش من شهر إلى ثلاثة أشهر على الإنسان. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى البيضة حوالي ١٤- ٣١ يوماً.

في دورة حياة الذكر، تنسلخ اليرقة السداسية الأرجل لتصبح حورية ثمانية الأرجل تبقى في جيب الانسلاخ إلى أن تتحول إلى ذكر يافع، ويتم الوصول إلى هذا الطور في حوالي ٤-٦ أيام من فقس البيض. ولكن في الأرجح تقضي الذكور أغلب حياتها على سطح الجلد بحثاً عن الإناث المنتظرة للتخصيب.



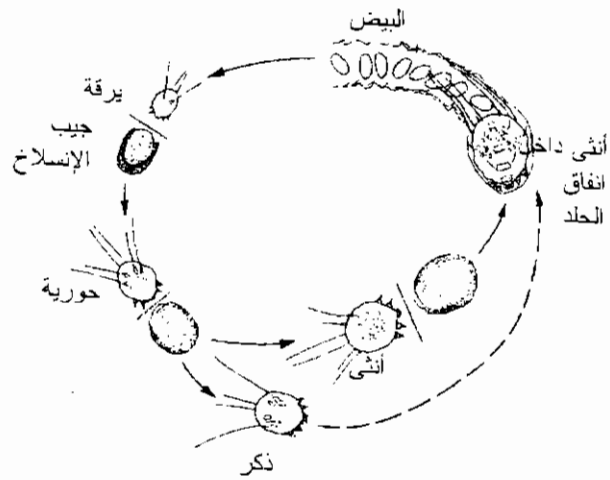
(أ) (ب) (جـ)

شكل ٢١٦: الحلم الجربي *Sarcoptes scbiei*. (أ) منظر ظهري للأنثى، (ب) منظر بطني للأنثى، (جـ) منظر بطني للذكر، مبيناً الممصات على الزوج الأخير من الأرجل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السلوك

الجرب mange داء ينتقل بالتماس الوثيق، لذا فهو مرض عائلي ينتشر بين أولئك الذين يعيشون في مصاحبة وثيقة، خصوصاً عندما ينامون في سريرٍ واحد. يمكن أيضاً أن ينتقل الجرب بين الناس الذين تعودوا على تشابك الأيدي كالمتحابين. يزداد حدوث المرض في أثناء الحروب وفي حالات التزاحم الشديد كما في حالات الكوارث الطبيعية كالفيضانات والمجاعات والهزات الأرضية. يموت الحلم عند تعرضه لدرجة حرارة ٥٠°م لمدة عشر دقائق، وبدلاً من ذلك فإن ترك الأسِرّة والملابس بدون استعمال لمدة أربعة أيام يمكن أن يؤدي إلى موت الحلم عادةً. كما يؤدي غسل وكيّ الملابس أيضاً إلى قتل الحلم على الملابس.



شكل ٢١٧ : دورة حياة الحلم الجربي *Sarcoptes schiei*.

اكتشاف وتعريف الإصابات الجربية

يمكن تشخيص حلم جرب الإنسان وذلك باكتشاف أنفاق إناث الحلم الدقيقة الحلزونية الشكل والمنتفخة قليلاً عند نهايتها في مناطق ما بين الأصابع والمعصم والتي من السهل رؤيتها على الناس ذو البشرة البيضاء عن ذوي البشرة الداكنة، حيث يمكن رؤية البراز الموضوع في الأنفاق من خلال الجلد وتبدو كبقع تشبه حبات الفلفل الأسود (شكل ٢١٨ أ).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطفح الجربي Scabies Rash

هو طفح حبيبي جربي يحدث بشكل رئيسي في مناطق من الجسم غير مصابة بحفر الحلم كالأرداف وحول الخصر والأكتاف، إلا أن الطفح يمكن أن يوجد على أجزاء أخرى كالأنف وبطن الساق والرسغ، ولا يظهر على الرأس والصدر والظهر وراحة الكف وإخمص القدم. يظهر الطفح نتيجةً لأن المريض يصبح حساساً – أي أن الحلم يتسبب في تفاعلات مولدة للحساسية ينتج عنها الطفح.

عندما يصاب شخص لأول مرة بالحلم الحكي فإن الطفح لا يظهر إلا بعد حوالي ٤– ٦ أسابيع، ولكنه يظهر في غضون أيام قليلة بعد الإصابة في الأشخاص الذين سبق إصابتهم. بعد قتل الحلم، قد يبقى الحلم لعدة أسابيع. ينتج عن الحكة الشديدة المستمرة، خاصةً في الليل، تكوين حبوب boils وبثرات pustules وإكزيما أو تقرحات شديدة ecthyma وقوباء معدية impetigo contagiosa.

إن الحالة المعروفة بالجرب النرويجي Norwegian scabies أو القشري crusted نادرة الحدوث، إلا أنها عالية الإصابة بسبب وجود أعداد ضخمة من الحلم في الحراشف المتقشرة. تتميز هذه الحالة بتكوين قشور قرنية سميكة فوق الأيدي والأقدام وأجزاء أخرى من الجسم (شكل ٢١٨ ب). ويحدث الجرب النرويجي نتيجةً لفقدان المناعة في الإنسان والتي تؤدي إلى توطيد أعداد هائلة من الحلم .

علاج الجرب

يُمكن استخدام معاملة واحدة من مستحلب بنزوات البنزايل benzyl benzoate (٢٠– ٢٥ %) من الرقبة وإلى الأسفل، إلا أنه قد يُوصى بإعادة المعاملة في اليوم الثالث. أيضاً تستخدم المستحضرات الكبريتية مثل الميتيجال Mitigal [(2,7-dimethylthianthrene)] والتتموسول Tetmosol (tetrathylthiuram monosulphide). والميتيجال سائل أصفر اللون ويُطلى به الجسم من الرقبة وإلى الأسفل بمعاملة واحدة. أما التتموسول فيُوصى بالمعاملة به لثلاث مرات كل ٢٤ ساعة للشفاء التام حيث أنه بطئ التأثير. ويُمزج التتموسول مع الصابون ويُستخدم بصورةٍ منتظمة مع الغسيل والاستحمام. أيضاً فإن استخدام معاملة من ١% HCH في صورة معجون أو غسول للجسم، يعقبها معاملة أخرى بعد ٢– ٧ أيام تؤدي إلى الشفاء التام.

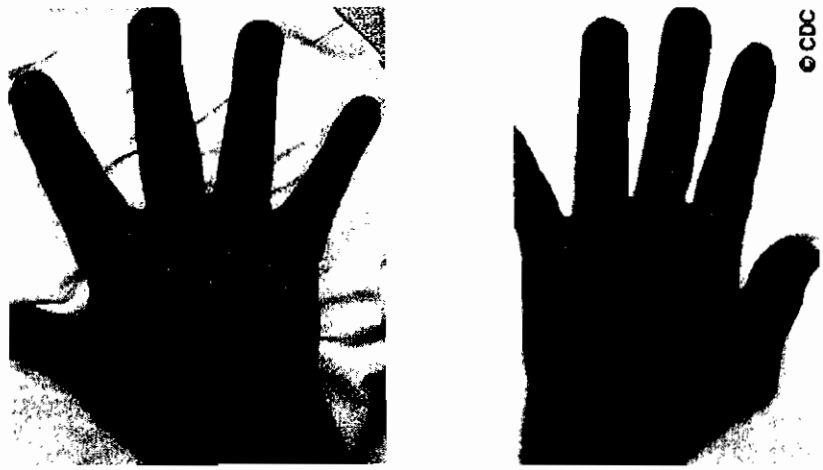
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الجرب في الحيوانات المستأنسة والبرية

للكثير من الحيوانات المستأنسة والبرية حلم جربي ويمكن أن يقال بأنها تعاني من الجرب mange أو الحلم الجربي sarcoptic mange. وهذه الأنواع من الحلم مشابهة للحلم الجربي الذي يوجد على الإنسان (*Sarcoptes scabiei*) ولا يمكن فصلها عنه، وكان لها في الماضي أسماء منفصلة. على سبيل المثال، *S. equi* (على الخيول)، *S. ovis* (على الخراف)، *S. canis* (على الكلاب). وقد اعتبرت أيضاً كضروب varieties من *S. scabiei*. على سبيل المثال، يسمى الحلم الذي على الإنسان بـ var. *S. scabiei hominis*، والذي على الكلاب var. *canis* *S. scabiei*. أما الآن فهي تعتبر كأشكال حياتية مختلفة لـ *S. scabiei* والتي لا يمكن فصلها عنه ظاهرياً، ولكنها تختلف عنه فسيولوجياً، حيث أنها ضعيفة التكيف للعيش على الإنسان ولا تستطيع الحفر في الجلد عادةً وتستغرق الإصابة غالباً بضعة أيام أو أسابيع قبل أن تموت. لذلك، من النادر جداً أن يصاب الإنسان بواسطة حلم الجرب الذي على الكلاب والخيول والحيوانات الأخرى، إلا أن المتعاملين مع الحيوانات كالبيطريين والباحثين يمكن أن يصابوا ببعض حلم *Sarcoptes* التي أصلها من الحيوانات المستأنسة. أيضاً قد يصبح معتادوا ركوب الخيل مصابين بالجرب الذي يصيب الخيول (*S. equi*) ويؤدي هذا إلى حالة تعرف بحكة الفارس cavalryman's itch.

يوجد حلم الجرب على الحيوانات بشكل أكثر على مناطق الجسم ذات الشعر الخفيف كالوجه والأذنين في الماعز والضأن والأرانب، والعرقوب ومنطقة الأنف والفكين وقاعدة الذيل في الكلاب والثعالب، والسطح الداخلي للفخذين والناحية السفلية للعنق والصدر وحول قاعدة الذيل في الماشية، والرأس والعنق في الخيول، والجذع في الخنازير. ويمكن انتشاره من هذه المناطق ليشمل جميع مناطق الجسم خلال ستة أسابيع. ينتشر حلم الجرب بين الحيوانات المستأنسة عن طريق الاتصال الوثيق بينها ويساعد في ذلك رعيها ورعايتها في ظروف الازدحام الشديد، وفي الحيوانات البرية ينتشر عن طريق معيشتها في شكل عائلي أو مجموعات اجتماعية. وتسبب حفر وتغذية الحلم في الجلد التهيجات الجلدية، ومن ثم الحك والهرش الذي يؤدي إلى حدوث الالتهابات والنضح التي تكون قشرة الجلد. يتجعد الجلد ويصبح سميكاً، ويتبع ذلك زوال الشعر.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ٢١٨: مظهر للإصابة بالجرب. (أ) الجرب الحكي، (ب) الجرب النرويجي.

يمكن أن تسبب أنواع الحلم مثل *Notoedres cati* (شكل ٢١٩) الجرب للقطط والكلاب والقوارض. تبدأ الإصابة في القطط عند مؤخرة العنق وتنتشر إلى الأذنين والرأس وإلى المنطقة الأمامية للعنق (شكل ٢٢٠). تشبه دورة الحياة تلك التي لـ *S. scabiei*، إلا أنها تختلف في أن الانتقال من عائل إلى آخر يتم بواسطة اليرقات أو الحوريات. تحفر الأنثى نفقاً في طبقة البشرة حيث تضع فيه البيض. ويمكن أن تبقى اليرقات والحوريات في نفق الأنثى أو تنتقل إلى سطح الجلد حيث تحفر حفراً صغيرة تنسلخ فيها. تبقى الأنثى غير الناضجة في حفرة الانسلاخ حتى يتم إمناؤها فتصنع بعدئذ نفقاً مستديماً. تستغرق الدورة من البيضة إلى الحيوان الكامل ١٧ يوماً، ووضع وإنضاج البيضة الأولى يستغرق ٤– ٥ أيام؛ وبذلك تكون مدة الجيل ٣ أسابيع. تعيش الأنثى الحامل من ٢– ٣ أسابيع، وتضع حوالي ٦٠ بيضة في حياتها، بمعدل ٣– ٤ بيضات في اليوم. يسبب الحلم *Trixacarus caviae* الجرب في خنازير غينيا بالمعامل في انجلترا.

أثبتت المعاملة الخارجية بالمبيدات الحشرية الفوسفورية العضوية مكافحة فعالة في مكافحة الجرب الساركوبتي في الحيوانات، كما أن إعطاء الإفرمكتين للحيوان عن طريق الفم، أو بالحقن تحت الجلد يعطي نفس الفعالية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢١٩ : منظر بطني لحلم القطط *Notoedres cati*.

شكل ٢٢٠: قطة مصابة بالجرب نتيجةً للإصابة بالحلم *Notoedres cati*.

١,٢- فصيلة أكاريدي Acaridae (= Tyroglyphidae) (حلم حكة البقال)

يعرف حلم أكاريدي بحلم حكة البقال grocer's itch. هناك أنواع تنتمي، على سبيل المثال، لأجناس *Tyrophagus*، *Acarus*، *Glycyphagus*، *Carpoglyphus*. ويوجد في المناطق المعتدلة والاستوائية.

الحلم بيضاوي الشكل، يبلغ طوله حوالي ٠,٤ - ٠,٥ ملم، لونه أبيض أو أصفر شاحب وذو جسم مقسم إلى قسمين بواسطة دَرْز عرضي (شكل ٢٢١). والصفة الأخيرة هذه تجعل حلم الـ acarids يشبه حلم *Pyemotes*، لكنه يختلف في أن القرون الكُلاَّبية كبيرة وبارزة والشعيرات على الجسم أطول وأكثر وضوحاً وليس للإناث شعيرات صدرية صولجانية الشكل كما في إناث حلم *Pyemotes*.

دورة الحياة معقدة وتشتمل في الغالب على الطور قصير الأرجل hypopus، وهو طور في دورة الحياة بين طوري الحورية، ويتميز بفقدان أجزاء الفم، ولايشبه أي من طوري الحورية أو اليافعة. هناك نوعان من الـ hypopus، نوع نشط مرتحل phoretic يُلصق نفسه بالحشرات بغرض الانتشار بواسطة الأرجل القصيرة البدينة،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ونوع غير نشط (dauernymph) يتكون ليقاوم الجفاف انتظاراً لظروف أكثر ملائمة، أو يعتمد على التيارات الهوائية من أجل الانتشار.

إن حلم الـ acarids غير طفيلي وتتغذى الأنواع المختلفة منه على مواد مختلفة كالدقيق والأرز والجبن والجذور والبصل والفاكهة المجففة ولب جوز الهند المجفف وقرون الفانيليا. قد تتطور لدى الأشخاص الذين اعتادوا تناول هذه المواد التهاب جلدي حساس إذا ما أصيبوا بهذا الحلم. وعلى ذلك، يسمى التهاب الجلد الناتج بحكة الطحانين أو البقالين، أو حكة جوز الهند، أو طفح عمال الفانيليا،.... الخ؛ وذلك اعتماداً على المادة المتناولة. ومن المحتمل ظهور ربو شعبي bronchial asthma عند بعض الناس، أو أعراض تشبه حمى القش التقليدية hay fever كالعطاس وصفير صادر من الصدر، والتهاب الأنف والتهاب وتدميع العيون، قد يكون كرد فعل ضد وجود الحلم المنزلي *Glycyphagus* في القش.

١,٣- فصيلة بيروجليفيدي Pyroglyphidae (حلم غبار المنزل)

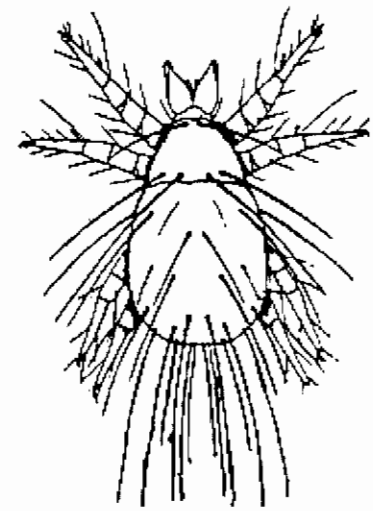
سُجلت أنواع مهمة من الناحية الطبية مثل *pteronyssinus* (*Mealia* =) *Dermatophagoides*، *D. farinae* في أوربا والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب شرق آسيا واليابان.

توجد بعض أنواع *Dermatophagoides* متجولة على الطيور والثدييات ومن ضمنها الإنسان، أو حافرة في جلود هذه العوائل. قد توجد إصابات دائمة قد تصل إلى سبع سنوات أو أكثر على فروة الرأس. هناك أنواع أخرى أكثر شيوعاً في أعشاش الطيور وأماكن راحة الحيوان وبين أغطية فرش الأسرّة والسجاد وفي أتربة المنازل، ولهذا أخذ اسمه الشعبي حلم غبار المنزل. وهو حلم متناهي في الصغر حيث يصل طوله ٠,٣ ملم تقريباً (شكل ٢٢٢، ٢٢٣)، ومن النادر رؤيته رغم أن برازه وأعراض الحساسية التي يسببها تكون شائعة جداً.

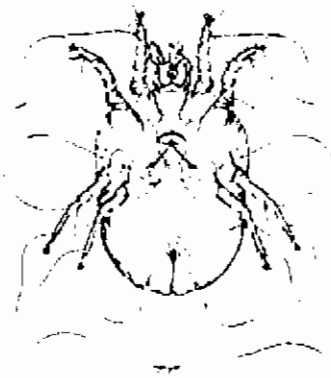
هناك معلومات قليلة متوافرة عن دورة حياة *D. pteronyssinus*، إلا أنها تشمل خمسة أطوار وهي: البيض - اليرقة - الحورية الأولى - الحورية الثالثة - الحلم اليافع. تستغرق دورة الحياة حوالي ٢٠-٣٠ يوماً، تنتج الأنثى ١٠٠ بيضة في حياتها التي تمتد ١٠ أسابيع، لكنها تنتج ٩٠ % منه في الخمسة أسابيع الأولى. ويتغذى هذا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحلم على قشرة الرأس وبقايا الجلد المتناثر ومواد عضوية أخرى. يمكن أن يسبب الحلم تفاعلات حساسية في الإنسان والتهاب الأنف.



شكل ٢٢١: (أ) منظر ظهري لحلم *Tyrophagus*.



شكل ٢٢٢: منظر بطني لحلم غبار المنزل الأوربي *Dermatophagoides pteronyssinus*.

شكل ٢٢٣: صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح (منظر ظهري)
لحلم الغبار الأمريكي *Dermatophagoides farinae*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٤- فصيلة سوروبتيدي Psoroptidae (الحلم السوروبتي)

تتميز أفراد فصيلة الحلم السوروبتي بشكلها البيضاوي وعدم حفرها لأنفاق، وإنما هي طفيليات خارجية على جلد الثدييات. أزواج الأرجل الثالثة والرابعة مرئية من أعلى، ولا توجد شعيرات قاسية رأسية على الجسم القدمي الأمامي. يوجد طوران فقط للحورية في دورة الحياة. للذكر ممصات بارزة للتزاوج وترتبط مع درنات للتزاوج في أنثى الطور الحوري الثالث (أنثى مقاربة للبلوغ). يوجد على السطح البطني للأنثى الحاملة للبيض خلف الزوج الثاني من الأرجل مباشرةً شق واضح على شكل حرف U مقلوبة يمر من خلاله البيض. تضم فصيلة سوروبتيدي ثلاثة أجناس لها أهمية اقتصادية هي: *Psoroptes*، *Otodectes*، *Chorioptes*.

جنس *Psoroptes*

هناك خمسة أنواع من الحلم السوروبتي هي: (١) *P. ovis* (شكل ٢٢٤)، وهو حلم عالمي الانتشار ويسبب الجرب القشري في الأغنام وجرب الجسم في الماشية والخيل؛ (٢) *P. equi* وهو حلم يصيب جسم الخيول ويوجد في انجلترا وجنوب أفريقيا؛ (٣) *P. cuniculi* وهو حلم عالمي الانتشار ويصيب أذن الأرانب والماعز والخيول والفئران والضأن والأيائل؛ (٤) *P. natalensis* وهو حلم يصيب جسم الماشية الأليفة ويوجد في جنوب أفريقيا وأمريكا الجنوبية ونيوزيلندا؛ (٥) *P. cervinus* وهو حلم يصيب أذن الضأن الأمريكي كبير القرن وجسم الآيل الأمريكي.

تلتصق إناث الحورية الثالثة لـ *P. ovis* بالذكر وتبقى كذلك حتى تنسلخ إلى الأنثى الحاملة للبيض والتي يبلغ طولها ٧٥٠ ميكرون. وعندما يحدث الإمناء تكون أرجل الإناث الحاملة للبيض متساوية تقريباً وعلى جميعها وسائد ما عدا الزوج الثالث الذي يحمل شعرتين صلبتين طويلتين. تعيش الأنثى ١١-٤٢ يوماً، وتضع من ٣٠-٤٠ بيضة خلال حياتها، بمعدل ١-٥ بيضة في اليوم؛ ويبلغ طول البيضة الواحدة حوالي ٢٥٠ ميكرون. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى البيضة ١١ يوماً كحد أدنى، وحوالي ٣ أسابيع في كل من *P. cuniculi*، *P equi*. توجد فترة من التغذية النشطة قدرها حوالي يومين في مراحل النمو المختلفة لـ *P. ovis*، يتبعها فترة سكون حوالي يوم واحد فقط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يسبب *P. ovis* تقرحات أعلى الكاهل والعنق وحول قاعدة الذيل في الماشية، ومنها يمكن أن تنتشر في حالات الإصابة الحادة إلى بقية أجزاء الجسم؛ ولكن في الأغنام توجد التقرحات على أي مكان من الجسم (شكل ٢٢٥). يثقب الحلم اليافع البشرة ويتغذى على اللمف والأنسجة مسبباً الجرب القشري، مؤدياً إلى فقد الصوف في الضأن حيث يمكن أن يعرى ثلاثة أرباع الخروف من الصوف خلال ٦- ٨ أسابيع.

ينتشر الحلم السوروبتي بسرعة أثناء حشد القطعان مع بعضها عن طريق الاتصال المباشر بين الحيوانات المصابة والأخرى السليمة. ويمكن أن يظل حلم *P. ovis* قادراً على العدوى لمدة ١٧ يوماً بعد إبعاده عن العائل.

يمكن تشخيص حالات الجرب السوروبتي بالتعرف على الحلم في المادة المكشوطة من الجلد المصاب والمأخوذة من المناطق الرطبة على حافات القشور.

تتم مكافحة الجرب على الضأن بالتغطيس في مبيدات الحلم مثل الديازينون diazinon، والبروبيتامفوس propetamphos.

شكل ٢٢٤: منظر بطني لحلم الضأن *Psoroptes ovis*.

شكل ٢٢٥: خروف مصاب بالجرب نتيجة للإصابة بحلم الضأن *Psoroptes ovis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

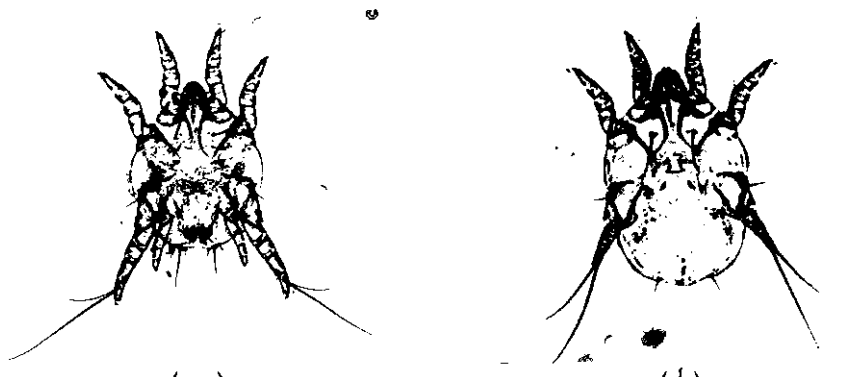
جنس *Otodectes*

يعيش هذا الحلم متطفلاً على الحيوانات اللاحمة بشكل رئيسي، حيث يتواجد قرب طبلة الأذن في الكلاب والثعالب والقطط. يلتصق الذكر بالحورية الثالثة ويحدث الجماع بخروج الأنثى. لا تتم تمنية الإناث غير الملتصقة عند خروجها وتصبح عقيمة. يُختزل زوج الرجل الرابعة في الإناث الحاملة للبيض ويفتقر إلى الوسائد (شكل ٢٢٦).

يمكن حدوث تشنجات في القطط والكلاب ذات الإصابة العالية، وتتطلب مثل هذه الحالات المعاملة بالمبيدات الحشرية المناسبة. وبسبب أن الحلم يمكنه العيش لبعض الوقت بعيداً عن عوائله، لذا يجب معاملة مراقد الكلاب والقطط بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي مثل الديازينون والملاثيون. يمكن أيضاً معاملة الحيوانات فرادى بالحقن بالإفرمكتين، أو بالمعاملة بمبيد الأكاروسات الأميتراز amitraz في الزيت المعدني كقطرات في الأذن.

جنس *Chorioptes*

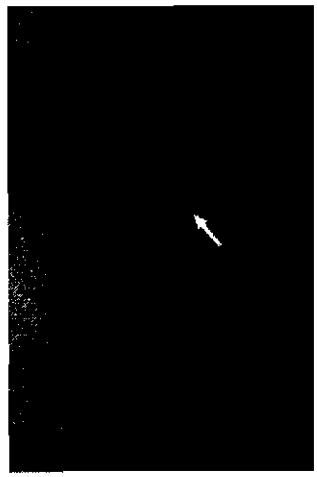
هو أكثر أنواع الحلم شيوعاً بين الخيول والماشية. فهو يوجد في الخيول على الأجزاء السفلية للأرجل؛ ويحدث في الماشية تقرحات عند قاعدة الذيل وعلى الشرج وخلف الضرع. هناك نوعان فقط يسببان الجرب هما: *C. bovis* (شكل ٢٢٧) الذي يسبب الجرب للماشية والخيول والضأن والماعز واللاما، *C. texans* الذي يسبب الجرب للماعز أساساً، إلا أنه يسبب الجرب للماشية في البرازيل.



(أ) (ب)

شكل ٢٢٦: منظر بطني لحلم *Otodectes cynotis*. (أ) الأنثى، (ب) الذكر

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٢٧: منظر بطني لحلم *Chorioptes bovis*.
السهم يشير إلى القسيمات الفوقية (epimeres).

على عكس الحلم السوروبتي، لا يثقب الحلم من جنس *Chorioptes* الجلد بل يتغذى على المخلفات الجلدية. تستغرق دورة الحياة بكاملها نحو ٣ أسابيع، ويمكن أن تعيش الأنثى الحاملة الواضعة للبيض لمدة ٣ أسابيع، بينما يمكن أن تعيش الإناث غير الواضعة والحلم اليافع لمدة قد تصل إلى ٧- ٨ أسابيع. تضع الأنثى الحاملة للبيض من ٩ - ١٠ بيضات.

تنتقل الإصابة من حيوان لآخر بالاتصال المباشر وربما بواسطة أدوات التنظيف. يسبب الحلم انخفاض الخصوبة في الضأن. إن معاملة واحدة بتركيز ٠,٢٥ % من الكروتوكسيفوس crotoxyphos كفيلة بالقضاء على الحلم ولا تترك أية متبقيات في الحليب أو اللحم.

١,٥- فصيلة نيميدوكوبتيدي Knemidokoptidae

يوجد ١٢ نوعاً من الحلم في فصيلة Knemidokoptidae، منهم ثلاثة فقط ذات أهمية بيطرية: يصيب النوعان *K. gallinae* & *Knemidokoptes mutans* الدواجن، ويصيب النوع *K. pilae* طيور الباراكيت parakeet (*Melopsittacus*). أيضاً يصيب *K. jamaicensis* طيور الكناري. يبلغ طول الإناث ٤٠٠ ميكرون وهي عديمة الأشواك

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أو الحراشف المدببة أو الشعيرات الصلبة الرأسية الأمامية. يوجد شريطان طوليان متصلبان ومتوازيان نوعاً ما في الناحية الأمامية على منتصف السطح الظهري، يصل بينهما في الناحية الخلفية شريط مستعرض أقل وضوحاً. القسيمات الفوقية epimeres في زوج الأرجل الأمامية مقعرة جانبياً ولا تلتقي في الخط الوسطى. أما في الذكر، فتلتحم القسيمات الفوقية لزوج الأرجل الأمامية مع بعضها في الخط الوسطى ولها امتداد خلف - وسطي. الإناث ولودة ويوجد طور يرقي واحد وحوريتان. يسبب الحلم *K. mutans* (شكل ٢٢٨) داء الرجل المحرشفة scaly leg في الدواجن الأليفة، في البداية تتمركز الإصابة في الأطراف السفلية للرسغ والأصابع حيث تنتفخ قشور البشرة وينضح منها مسحوق دقيقي أبيض اللون (شكل ٢٢٩). يتطور المرض ببطء على مدى عدة شهور، وتفقد الطيور شهيتها وتصاب بالهزال، ثم الموت. من السهولة انتقال داء الرجل المحرشفة من دجاجة إلى أخرى، لذا فعزل الدجاج المصاب عن الدجاج السليم مهم في المكافحة. يصيب *K. gallinae* الدواجن وطيور التدرج pheasant والأوز، حيث يسبب لها حكة تتسبب في إزالة الريش من على مساحات كبيرة من الجسم. يهاجم الحلم قواعد الريش على الظهر والرأس والعنق وحول فتحة الشرج وعلى الصدر والفخذين. يمكن تشخيص الإصابة بنتف بعض الريش من المناطق السابقة حيث يكون الحلم مطموراً داخل الأنسجة أو الحراشف عند قاعدة الريش. تكثر معدلات الإصابة في الصيف والربيع.

شكل ٢٢٨: منظر بطني لحلم أرجل الدجاج *K. mutans*

شكل ٢٢٩: داء الرجل المحرشفة في الدجاج نتيجةً للإصابة بالحلم *K. mutans*.

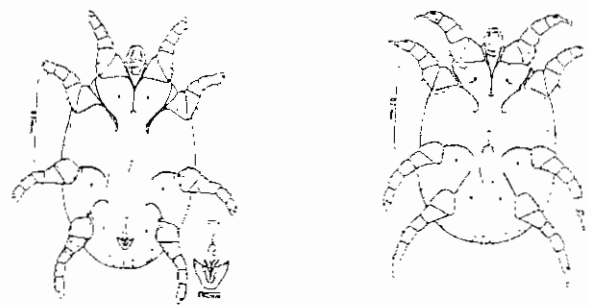
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٦ – فصيلة سايتوديتيدي Cytoditidae

الجليد أملس وخالٍ من التخطيط لحد كبير. لا توجد شعيرات صلبة رأسية أمامية، وإنما توجد شعيرات صلبة قصيرة قليلة. الفكوك الكُلاَّبية غائبة وتندمج الملامس القدمية لتكون عضواً ماصاً طرياً تمتص من خلاله السوائل التي تنضح من العائل. القسيمات الفوقية لزوج الأرجل الأمامية مدمجة مع بعضها على شكل حرف Y. يبلغ طول النوع *Cytodites nudus* (شكل ٢٣٠) أكثر من ٥٠٠ ميكرون، ويتواجد في بطانة الأكياس والممرات الهوائية، وفي التجويفين الصفاقي peritoneal والصدري للدجاج وطيور الكناري؛ والأعداد الكبيرة منه تسبب موت الدجاج. الحلم واسع الانتشار في الأمريكتين، واستراليا، ونيوزيلندا، والهند.

١,٧ – فصيلة لامينوسيوبتيدي Laminosioptidae

الحلم من النوع *Laminosioptes cysticola* صغير الحجم (٢٥٠ ميكرون في الطول)، وهو ذو جليد أملس وبه شعيرات طويلة قاسية وقليلة. القسيمات الفوقية epimeres لزوج الأرجل الأمامية مدمجة مع بعضها على شكل حرف Y، وتلك التي لزوج الأرجل الثانية تلتقي عند الخط الوسطى - الخلفي، ثم تنفرج تجاه الناحية الخلفية. يحمل الزوجان الأولان للأرجل أرساغاً تشبه المخالب، بينما ينتهي الزوجين الثالث والرابع للأرجل بأرساغ ملعقية الشكل (شكل ٢٣١). يوجد هذا الحلم في الأمريكتين وأوربا واستراليا، ويتواجد بالملايين في الأنسجة الخلوية للدجاج الرومي، والتدرج، والأوز، والحمام؛ حيث يدمر الألياف، وبذلك تنخفض قيمة اللحم. الإصابات العالية تسبب نفوق الطيور.



(ب) (أ)

شكل ٢٣٠: منظر بطني لحلم الدجاج *Cytodites nudus*. (أ) الأنثى، (ب) الذكر.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٨- فصيلة إبيديرموبتيدي Epidermoptidae

حلم صغير جداً، يتراوح طوله من ٠,١٧ -٠,٣٩ ملم، بيضاوي إلى دائري ومفلطح. جدار الجسم أملس ومخطط. توجد أفراد هذه الفصيلة عادةً على جلد الطيور، ومنها النوع *Epidermoptes bilobatus* الذي يعتبر طفيلياً على جلد الدجاجيات galliformes، ويمكن أن يسبب تقشر الجلد والتهاب جلدي عام، ويمكن أن ينتج عن الإصابة الهزال والموت.

١,٩- فصيلة أنالجيدي Analgidae (حلم الريش)

تصيب الأنواع .*Megninia* sp الدجاج المنزلي، والحمام، والباراكيت. يسبب الحلم *M. ginglymura* خسارة للريش (شكل ٢٣٢)، ويسبب النوع *M. cubitalis* حكة النتف depluming itch في الدجاج (شكل ٢٣٣).

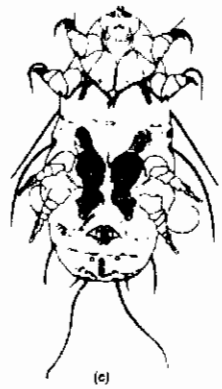
١,١٠- فصيلة مايكوبتيدي Mycoptidae

يصيب النوع *Mycoptes musculinus* فراء الفئران في المختبرات (شكل ٢٣٤). وفي هذا النوع من الحلم تتحور أرجل معينة للقبض على شعر العائل، حيث توجد هذه التحورات على زوجي الأرجل الثالثة والرابعة للأنثى، وعلى زوج الأرجل الثالثة فقط للذكر. يتغذى هذا الحلم عند قواعد الشعر على أنسجة البشرة وليس على سوائل الأنسجة.

١,١١- فصيلة هيبوديريدي Hypoderidae

يحدث في النوع *Hypodectes propus* (شكل ٢٣٥) الذي يوجد في عشوش الحمام أكثر دورات النمو تخصصاً في الحلم عديم الثغور. تنتج الأنثى البيض في العش حيث ينمو إلى حورية ثانية وهو داخل قشرة البيضة. وتختزل اليرقة والحورية الأولى إلى أبوديرمات apodermas (جليد يفتقر إلى أجزاء الفم والزوائد وشعيرات الجسم القاسية). تخترق الحورية الثانية الأفراخ الصغيرة وتزداد في الحجم كثيراً داخل الأنسجة تحت الجلدية حتى يبدأ العائل في تنمية البيض. تمر الحورية الثانية بعدئذ من خلال جلد العائل إلى داخل العش حيث تنمو بسرعة إلى الطور اليافع، إذ أن الحورية الثالثة مختزلة إلى أبوديرمات. لا تتغذى الإناث، ولكنها تنتج العديد من البيض الذي يفقس عن حورية ثانية وتتكرر الدورة. وقد اعتقد سابقاً أن هذه الحوريات الثانية هي الأطوار المرتحلة (hypopodes) لحلم ريش الحمام *Falculifer rostratus* (Dermoglyphidae).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

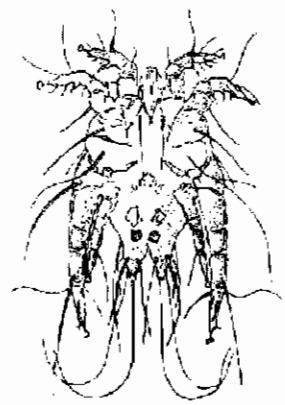


شكل ٢٣١: منظر بطني لحلم *Laminosioptes cysticola*.

شكل ٢٣٢: منظر بطني لذكر حلم ريش الجاج *Megninia ginglymura*.

١,١٢- فصيلة ديرموجليفيدي Dermoglyphidae، فصيلة أوديكوبتيدي Audycoptidae

تشمل فصيلة ديرموجليفيدي حلم ريش الحمام *Falculifer rostratus* الذي يسبب قلقاً للإنسان عند اقترابه من الحمام (شكل ٢٣٦). يتطفل أفراد فصيلة أوديكوبتيدي على بصيلات شعر الرئيسيات primates.

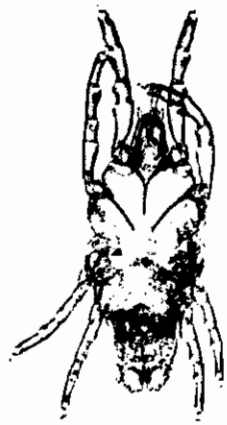


شكل ٢٣٣: منظر بطني لحلم ريش الدجاج *Megninia cubitalis*.

شكل ٢٣٤: منظر بطني لحلم فراء الفأر *Mycoptes musculinus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٣٥: منظر بطني لحلم الحمام *Hypodectes propus*.



شكل ٢٣٦: منظر بطني لحلم ريش الحمام *Falculifer rostratus*.

٢- رتبة أماميات البقع التنفسية Prostigmata

٢,١- فصيلة ترومبيكيوليدي Trombiculidae (حلم التيفوس الحكي)

الأنواع

إن أكثر الأنواع أهميةً من الناحية الطبية هي أنواع مجموعة *Leptotrombidium deliense*، والأنواع القريبة منه وهي *L. fletcheri*، *L. akamushi*. تسمى يرقات حلم الـ trombiculid غالباً بالبق الأحمر أو القُذذ chiggers. والكلمة الأخيرة من الممكن أن تؤدي إلى التباس مع كلمة jiggers والتي تطلق على البرغوث المخترق للجلد أو برغوث الرمل *Tunga penetrans* والذي يغزو قدم الإنسان.

التوزيع

لفصيلة Trombiculidae توزيع عالمي تقريباً في المناطق المعتدلة والاستوائية. إلا أن الأنواع ذات الأهمية الطبية توجد في آسيا وهي: *L. deliense* (غابات الهند، وباكستان، وميانمار (بورما سابقاً)، وإندونيسيا، وماليزيا، والفلبين، وغينيا الجديدة، وشمال استراليا)، *L. fletchen* (الصين، وتايوان، ومعظم إندونيسيا، والفلبين، وغينيا الجديدة)، *L. akamushi* (اليابان فقط).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري لليافعات والحوريات (أنواع *Leptotrombidium*)

اليافعات صغيرة (١,٠ - ٢,٠ ملم)، حمراء اللون، ومغطاة من الناحية الظهرية بشعر ريشي كثير يعطيها مظهراً ناعماً. توجد أربعة أزواج من الأرجل السباعية العقل والتي تنتهي بزوج من المخالب. يضيق الجسم بوضوح بين الزوج الثالث والرابع من الأرجل معطياً الحلم شكل رقم ثمانية باللغات الأفرنجية (شكل ٢٣٧ أ). تبرز الملامس وأجزاء الفم بوضوح أمام الجسم ويمكن رؤيتها بوضوع من الأعلى. تشبه الحورية الحلم اليافع، إلا أنها أصغر حجماً (٠,٥ - ١,٠ ملم) والجسم مغطى بشعرٍ ريشيٍ أقل كثافة (شكل ٢٣٧ ب).

دورة الحياة

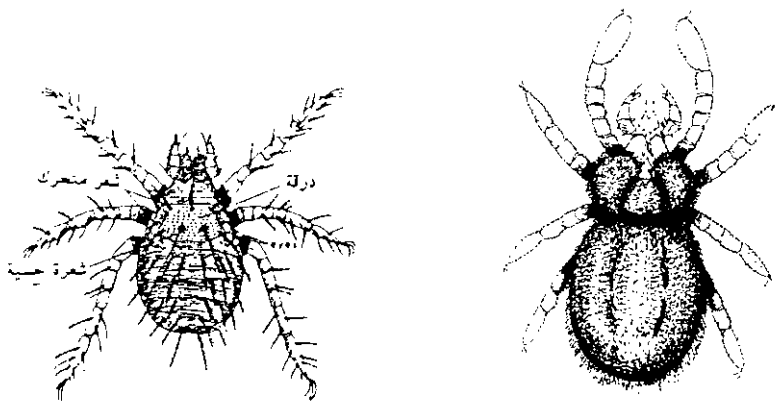
حلم فصيلة الترومبيكيوليدي متفرد بين أنواع الحلم الذي يصيب الإنسان والحيوانات في أن الطور اليرقي فقط هو الذي يتغذى على الفقاريات. وبالتالي، فإن الطور اليرقي فقط هو الذي يُرى. الحلم اليافع ليس طفيلياً، ولكنه يعيش في التربة ويتغذى على العديد من مفصليات الأرجل الصغيرة التي تعيش في التربة وعلى بيضها. يتم إمناء الإناث بواسطة حاملات المنّي spermatophores ذات السيقان، والتي تضعها الذكور على المرتكز. تضع الأنثى من بيضة واحدة إلى خمس بيضات كروية الشكل (قطرها ٠,٢ ملم) كل يوم على سطح التربة الرطبة أو تحت الأوراق، وتضع حوالي من ٣٠- ١٠٠ بيضة في الشهر. وفي الأجواء الحارة يستمر وضع البيض بلا انقطاع لمدة سنة أو أكثر، ولكن في المناطق الباردة لجنوب شرق آسيا، متضمنةً اليابان، يتوقف وضع البيض بوضوح خلال الأشهر الباردة من السنة، وتدخل اليافعات في بيات شتوي جزئي أو كلي. بعد حوالي من ٥ – ٧ أيام، تتكسر قشرة البيضة ولا تخرج اليرقة السداسية الأرجل؛ بل تبقى داخل قشرة البيضة وتسمى بالبيضة الثانية deutovum. وبعد حوالي من ٥ – ٧ أيام لاحقة، تخرج اليرقة من قشرة البيضة وتصبح نشطة جداً وتزحف على الأرض وتتسلق الحشائش والخضرة الأخرى التي تقع تحتها. تتعلق اليرقات بالطيور والثدييات، ومن ضمنها الإنسان، المترجلة على الخضرة المصابة. وعندما تتعلق اليرقات بمضيف مناسب، فإنها تتجمع في الأماكن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التي يكون فيها الجلد ليناً ورطباً كالأذان، والأعضاء التناسلية، وحول الشرج. وإذا كانت متعلقة بالإنسان، فيكون التعلق على المناطق التي تلتصق فيها الملابس بالجلد بإحكام مثل حول الخصر، أو الكاحل. تثقب اليرقات جلد العائل بقرونها الكُلاَّبية القوية وتحقن لعابها في الجرح حيث يتسبب هذا اللعاب في تحلل الخلايا. عادةً لا تقوم اليرقات بامتصاص الدم، ولكنها تمتص الليمف والسوائل الأخرى. ويسبب تكرار حقن اللعاب في الجرح تفاعلاً جلدياً في العائل، مما ينتج عنه تكوين تركيب أنبوبي الشكل مميز ويمتد عمودياً أسفل جلد العائل ويسمى بالفم الإبري stylostome، أو تحت الفم hypostome، أو الممص النسيجي histosiphon. يبقى بعض الحلم مرتبطاً بالعائل حوالي الشهر، إلا أن *Leptotrombidium* الناقل للتيفوس الحكي يبقى على الإنسان لحوالي من ٢ – ١٠ أيام فقط. تسقط اليرقة الممتلئة على الأرض وتدفن نفسها تحت سطح التربة مباشرةً أو تحت الصخور الصغيرة.

تصبح اليرقة المخفية ساكنة، ويعرف هذا الطور بطور الحورية الأولية protonymph، أو الحورية الخادرة nymphocrysalis. وبعد ٧ – ١٠ أيام، تنسلخ الحورية الخادرة لتعطي حورية ثمانية الأرجل حمراء اللون وطولها من ٠,٥ – ١,٠ ملم ومغطاة بشعر ريشي. الحوريات ليست طفيلية ولكنها تتغذى على مفصليات الأرجل التي تسكن التربة وعلى بيضها. وبعد فترة تتراوح من بضعة أيام إلى نحو أسبوعين تقريباً، تتوقف الحورية عن التغذية وتصبح غير نشطة؛ وتسمى بطور ما قبل اليافعة preadult، أو اليافعة الخادرة imagocrysalis، أو الطور النهائي telophase، والذي ينسلخ بعد ١٤ يوماً ليعطي اليافعة. تشبه اليافعة الحورية في طريقة المعيشة حيث أنها هي الأخرى ليست طفيلية، ولكنها تعيش في التربة وتتغذى على العديد من مفصليات الأرجل الصغيرة التي تعيش في التربة وعلى بيضها. تستغرق دورة الحياة حوالي شهرين إلى ثلاثة أشهر عادةً، ولكنها قد تستغرق ٨ – ١٠ أشهر. ويمكن تلخيص دورة الحياة كما يلي: بيضة – بيضة ثانية – يرقة – حورية خادرة – حورية – يافعة خادرة – يافعة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ٢٣٧: منظر ظهري لحلم *Leptotrombidium*. (أ) اليافعة، (ب) الحورية.

البيئة

لحوريات ويافعات *Leptotrombidium* حرة المعيشة احتياجات بيئية خاصة. فمثلاً، يجب أن يحتوي الموطن على عددٍ كافٍ من مفصليات الأرجل الملائمة التي تعمل كغذاء للحوريات واليافعات. أيضاً يجب أن يكون الموطن محتوياً على عوائل، كالقوارض، متحركةً بانتظام مما يتيح الفرصة لكي تتعلق بها الحوريات واليافعات. إن الفئران البرية من جنس *Rattus*، تحت جنس *Rattus*، تعمل كعوائل هامة ليرقات *Leptotrombidium*. وفي اليابان، تعمل القوارض من أنواع *Apodemus*، *Microtus*، وتحت أجناس أخرى من *Rattus* كعوائل هامة. تلعب الفئران المنزلية دوراً ضئيلاً، أو قد لا تلعب دوراً في بيئة أو وبائية التيفوس الحكي.

يمكن أن تكون التغيرات القليلة نسبياً في محتوى رطوبة الموطن والحرارة والرطوبة النسبية حيوية. فقد تدفع تلك التغيرات اليافعات لأن تحفر في عمق التربة وتتوقف عن وضع البيض. ولذا، فإن المواطن ذات التوازن البيئي الدقيق تكون هي الأنسب لنمو وبقاء الحوريات واليافعات حية. وكثيراً ما تكون مساحات صغيرة جداً من الأراضي قد تصل إلى بضعة أمتار مواطن ملائمة. ويؤدي هذا إلى تباين شديد في توزيع حلم *Leptotrombidium* فوق مساحات صغيرة، إلا أنه في بعض المواقع قد تشمل المواطن عدة كيلومترات مربعة. وتسمى المساحات الملائمة لنمو وبقاء الحلم حياً بجزر الحلم. قد تكون هذه الجزر في أطراف الغابة أو المناطق الشجيرية أو على الأراضي المقطوعة الأشجار المزروعة والتي تؤوي القوارض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية

١- الإزعاج

تهاجم أنواع عديدة من حلم الـ trombiculid الإنسان في المناطق المعتدلة والاستوائية من العالم، بالرغم من أنها قد تكون غير مسئولة عن نقل أي مرض. ومع ذلك، فإنها يمكنها أن تسبب حكة شديدة وإثارة تعرف عموماً بحكة بق الحصاد itch harvest-bug أو الحكة الخريفية autumnal itch أو الجرب الحكي scrub itch. والإثارة الناتجة تكون بسبب حساسية العائل للعاب الحلم، وتكون أكثر شدة بعد ١٢- ٢٤ ساعة من تعلق الحلم. وتظهر الإثارة سريعاً في الفرد ذو الحساسية المسبقة، إلا أنه قد تنمو مناعة عالية لدى بعض الأشخاص. تهاجم يرقات الحلم الأرجل أساساً، وإذا ما أزيلت بقوة فإن أجزاء فمها تبقى مطمورة في الجلد، مؤدياً ذلك إلى إثارة شديدة أو التهاب أو تسمم دموي septicemia. يصبح الناس مصابون بحلم الـ trombiculid بعد مشيهم خلال الخضرة المنخفضة أو الحشائش الطويلة. في أفريقيا، هناك حالات قليلة لمهاجمة الإنسان بيرقات الـ trombiculid.

٢- التيفوس الحكي Scrub Typhus

يتسبب هذا المرض عن الريكتسيا *Rickettsia tsutsugamushi* (= *orientalis*)، ويعرف عموماً بالتيفوس الحكي، أو التيفوس الريفي، أو حمى نهر اليابان، أو مرض تسوتسوقاموشي Tsutsugamushi. والمرض محدد فقط بقارة آسيا، حيث يوجد في مساحات واسعة في مناطق بريموري بروسيا، والهند، والصين، وتايوان، واليابان، والفلبين، ومن غينيا الجديدة إلى شمال استراليا، ومناطق جنوب غرب المحيط الهادي المجاورة لمدار الجدي. مرض التيفوس الحكي حيواني المصدر، ومع ذلك فبالرغم من أن *R. tsutsugamushi* يوجد في القوارض الغابية وفي زبابات الأشجار tree-shrews من جنس *Tupaia*، إلا أن هذه الحيوانات تلعب دوراً ضئيلاً في حفظ التيفوس الحكي. ومن الصعب جداً إصابة يرقات الـ trombiculid في المعمل بعد تغذيتها على قوارض مصابة. وحتى إذا ما أصيبت، فإنها لا تنقل الريكتسيا إلى نسلها عبر المبيض. ومن ناحية أخرى، يبدو أن اليرقات التي تصاب بعد تغذيتها على الإنسان

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكنها أن تمرر العدوى إلى نسلها بالانتقال عبر الأطوار ومنه إلى الإنسان والقوارض الأخرى. إلا أنه من النادر جداً أن تكتسب الإصابة من حيوان قارض وتمرر بعد ذلك إلى قوارض أخرى أو إلى الإنسان. يعتبر حلم الـ trombiculid نفسه مستودعات رئيسية للعدوى.

يصبح الإنسان مصاباً عقب وخزه بيرقات حلم الـ trombiculid المصابة خاصةً من أنواع مجموعة *Leptotrombidium akamushi*، *L. deliense*. ولكنه يمكن أيضاً أن يصبح مصاباً بوخزات يرقات *L. fletcheri*، *L. arenicola*، *L. pallidum*، *L. scutellare*، *L. pavlovskyi*. يُوخَز الناس عندما يزورون أو يعملون في جزر الحلم التئ تأوي القوارض وتكون ملائمة لنمو وبقاء الحلم حياً. ولأن يرقات الحلم تربط نفسها بعائل واحد فقط في أثناء دورة حياتها، فإن المرض لا يمكن أن ينتشر باليرقات المتغذية على عائل مصاب (كالإنسان مثلاً) ومن ثم إلى عائل آخر. في حالات نادرة تنفصل اليرقات عن عائلها قبل أن تصبح ممتلئة بالدم، وفي هذه الحالة يمكن أن تتغذى على عائل آخر، وبالتالي يمكن أن ينتقل التيفوس الحكي من شخص لآخر بهذه الطريقة. إن العدوى المكتسبة بالحلم المتغذي على عوائل مصابة بالريكتسيا تمر في الأطوار الحرة المعيشة ومن ثم إلى اليافعات الحرة المعيشة. فعندما تضع الإناث بيضها فإنه يكون مصاباً بالريكتسيا وتنتقل بعد ذلك هذه الإصابة إلى اليرقات الخارجة وهكذا. وبالرغم من أن هذه اليرقات لم تكن متغذية على الإنسان مسبقاً، فإنها تكون منذ البداية مصابة وتنقل المرض إلى عوائلها (الإنسان أو القوارض) عندما تتغذى للمرة الأولى. ويسمى هذا النوع المورث من النقل بالانتقال عبر المبيض، ويمكنه الحفاظ على العدوى لعدة أجيال من الحلم قبل أن تقل الريكتسيا في العدد وتختفي.

للمرض فترة حضانة من ٦-٢١ يوم، ولكنها عادةً من ١٠- ١٢ يوم. وخلال الخمسة إلى السبعة أيام الأولى من الأعراض السريرية، يتميز المرض بصداع، وحمى، وبطء نسبي في القلب bradycardia، واحتقان في الملتحمة conjunctival congestion، والتهاب الغدد الليمفاوية الناحية regional lymphadentitis. في معظم الحالات، تنشأ آفة lesion أولية عند نقطة هجمة الحلم المُعْدي. وتكون في البداية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عبارة عن بثرة papule غير مؤلمة، وعادةً غير ملحوظة من قبل المريض، وغائبة في الآسيويين، وتتضخم ببطء في القطر من ٨ – ١٢ ملم، ويصبح المركز داكناً جداً ونخرياً necrotic (شكل ٢٣٨). وقد تنتج قرحة ضحلة، تاركة ندبة. وبين اليوم الخامس إلى الثامن، تقريباً في معظم الحالات، يظهر طفح جلدي أو بقع حمراء داكنة على الجذع وقد تنتشر بشدة؛ وقد تظل لعدة أيام أو تختفي في غضون ساعات قليلة. وتضخم الطحال، والاضطرابات العصبية، والهذيان، والإنهاك يكون شائعاً؛ وفي العديد من الحالات يكون هناك صمم. ويُشفى غالبية المرضى في ٣– ٥ أسابيع.

تختلف معدلات الوفاة في الوبائيات من ٦– ٣٥,٣ %، وقد ترتفع في بعض الحالات إلى ٦٠ %، اعتماداً على المكان والعشائر الإنسانية. وقد يحدث الموت بنفس القدر من الالتهابات الرئوية البكتيرية، والتهاب الدماغ، أو فشل الدورة الدموية؛ وذلك عند نهاية الأسبوع الثاني تقريباً.

٣– الحمى النزفية الوبائية

يصيب هذا المرض مدى واسع من القوارض، حيث تمرر القوارض الفيروس في لعابها وبولها وبرازها لمدة عام. وتحدث الإصابة في الإنسان عند ملامسته لهذه الإفرازات أو باستنشاقه لذرات الغبار الملوثة بالفيروس. إتضح حديثاً أن الحلم *Leptotrombidium scutellare* يمكنه أن يمرر الفيروس عن طريق المبيض وأن اليرقات المصابة تنقل الفيروس أثناء تغذيتها.

شكل ٢٣٨: بثرة نتيجةً للإصابة بالتيفوس الحكي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- أنواع أخرى تسبب التهابات جلدية

٤,١- الإنسان

من بين أنواع حلم التروميبيكيوليدي الذي يسبب التهابات جلدية شديدة النوع الأوربي *Neotrombiculua autumnalis* المعروف بحلم الحصاد. تشمل الأنواع الأمريكية *Trombicula (Eutrombicula) alfreddugesi*، *Trombicula (Eutrombicula) splendens*.

٤,٢- الفقاريات الأخرى

يصيب الحلم *Neoschoengastia americana* الدجاج الرومي والسمان، مسبباً إصابات بالجلد والأنسجة المتاخمة في جنوب شرق الولايات المتحدة.

يسبب الحلم *Euschoengastia latchmani* التهابات جلدية تشبه الجرب في الخيول، والأرنب *Lepus californicus*، والعصفور ذهبي التاج *Zonatrichia coronata*.

المكافحة

إذا أمكن تحديد جزر الحلم، فإنه من الممكن إزالة الخضرة ميكانيكياً أو باستخدام مبيدات الأعشاب والتأكد من أن الموطن لم يعد صالحاً لبقاء الحلم حياً. إلا أنه في بعض الحالات قد يكون مثل هذا الإجراء غير عملي إذا كان الحلم يسكن أرضاً زراعية بينما الخضرة الأرضية مكونةً أساساً من المحاصيل. إن رش المساحات المعروف عنها أو المشكوك في أنها تأوي الحلم بمبيدات الأكاروسات acaricides أو بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي مثل الـ DDT، والديلدرين dieldrin، والفينثيون fenthion، والملاثيون malathion، والبروبوكسور propoxur، والديازينون diazinon في صورة إيروسولات أو مستحلبات أو رش متناهي في دقة الحجم (ULV) يمكن أن يقلل من عشيرة الحلم.

تتضمن المكافحة أيضاً مكافحة القوارض باستخدام الطعوم السامة والسموم الجهازية systemic، والحماية الشخصية باستخدام المواد الطاردة على الجسم مثل ثاني ميثيل الفثاليت dimethyl phthalate، وثاني بيوتيل الفثاليت dibutyl phthalate، وثاني إيثيل التولواميد diethyl toluamide، وبنزوات البنزيل benzyl benzoate، والهكسان ديول الإيثيلي ethyl hexanediol.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢ – فصيلة ديموديسيدي Demodicidae (حلم البصيلات الشعرية)

الأنواع

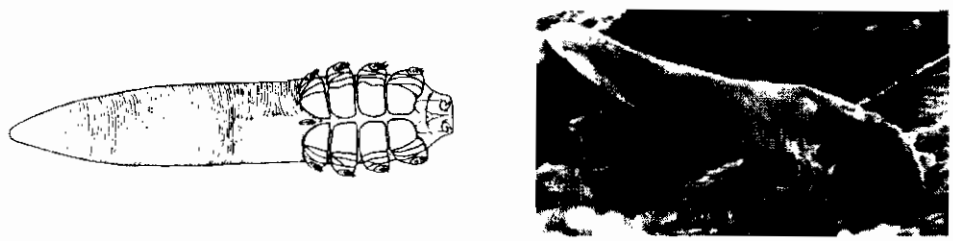
هناك عدة أنواع شاذة من الحلم ضمن الجنس *Demodex*، البعض منها يسبب أشكالاً شديدة من الجرب في الحيوانات، إلا أن نوعاً واحداً فقط يصيب الإنسان وهو حلم الشعر الجربي أو حلم بصيلات الشعر *D. folliculorum*.

الشكل الظاهري (*Demodex folliculorum*)

حلم صغير جداً (٠,٣– ٠,٤ ملم)، ذو بطن مخططة ولا يشبه الحلم بشكل ملحوظ وإنما يشبه دودة معقلة نوعاً ما، إلا أن الصدر به أربعة أزواج من الأرجل القصيرة جداً والبدينة والخماسية العقل (شكل ٢٣٩). لا يمكن أن يلتبس مع أي مفصليات أرجل أخرى تصيب الإنسان.

دورة الحياة

يوجد الـ *Demodex* في بصيلات الشعر والغدد الدهنية للإنسان حيث يتغذى على الإفرازات تحت الجلدية، خصوصا الدهن. وهو شائع على الأنف وأجفان العيون والخدود المتاخمة للأنف. كما يوجد أيضاً في شمع الأذن وفي المحتويات المقذوفة من البثرات السوداء التي بالوجه comedones (رؤوس سوداء). تضع الإناث البيض داخل بصيلات الشعر ويفقس هذا البيض ليعطي يرقات سداسية الأرجل تنسلخ لتعطي حوريات وأخيراً يافعات. تستغرق فترة الأطوار النامية من ١٣– ١٥ يوماً وتحدث كلها داخل بصيلات الشعر أو الغدد الدهنية. تمتلك نسبة عالية من النساء هذا الحلم دون أن يشعرن بذلك، ومن النادر وجوده على الأطفال.



(ب) (أ)

شكل ٢٣٩: حلم بصيلات الشعر *Demodex folliculorum*. (أ) منظر ظهري بالمجهر الإلكتروني الماسح؛ (ب) منظر بطني مبيناً الأرجل الصغيرة القصيرة البدينة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية

اعتيادياً لا يبدو أن يسبب هذا النوع من الحلم أي تأثيرات ضارة، ولو أنه من الممكن أن يسبب في بعض الأحيان التهاب الجلد مثل حب الشباب acne، أو داء التورد rosacea، أو القوباء المُعْدِي impetigo contagiosa، أو التهابات الجفون demodes blepharates الذي يؤثر في جفون العين.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يمكن أن يقلل الغسل اليومي بالماء والصابون الإصابات. وفي الإصابات الشديدة المتسببة في التهابات الجلد فإنه يمكن استخدام المرهم الدانماركي الذي يحتوي على المركب بوليسلفايد (عديد الكبريتيد) polysulphide، إلا أن هذا المرهم يجب أن لا يستخدم على أجفان العيون وإلا ستحدث إثارة. والعلاج البديل يتكون من استعمال ٠,٥% من مرهم كبريتيد السيلينيوم selenium sulphide، أو ١٠% كبريت sulpher، أو ٥% بلسم البيرو Balsam Peru الذي يحتوي على بنزوات البنزيل benzyl benzoate.

حلم الـ *Demodex* في الحيوانات الأليفة

يعتبر الحلم *Demodex* ذا أهمية عالية جداً على الحيوانات الأليفة مثل الكلاب والماعز والخنازير، وذو أهمية صغرى على الماشية والخيل، ونادر على الضأن، ونادر جداً على القطط. ويعتبر وجود العقد والبثرات من علامات وجود داء الديموديكس demodicosis في الحيوانات الأليفة. تتميز الأنواع في جنس *Demodex* بأنها متخصصة العائل. يصيب النوع *D. phylloides* الخنازير، حيث توجد عقيدات على الوجه، وتنتشر إلى أسفل السطح البطني إلى العنق والصدر وإلى البطن. يصيب *D. bovis* الأبقار، ويصيب *D. caprae* الماعز، وفي كلا النوعين تظهر التقرحات بصورة أكثر على الصدر وأسفل العنق والأرجل الأمامية والكتف وخلف الكاحل، ويمكن في النهاية أن تموت الماعز. يصيب *D. canis* الكلاب. وهناك حالتين سريريتين لداء الديموديكس في الكلاب هما: (١) داء الديموديكس الموضعي local demodicosis، ويظهر في الكلاب الصغيرة العمر (٣- ١٢ شهر)؛ ويتميز بوجود عدد قليل من البقع المنتشرة حول العينين والفم، ويتم الشفاء تلقائياً دون علاج؛ (٢) وداء الديموديكس المعمم generalized demodicosis، والذي إذا أصاب كلباً عمره

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ونوع غير نشط (dauernymph) يتكون ليقاوم الجفاف انتظاراً لظروف أكثر ملائمة، أو يعتمد على التيارات الهوائية من أجل الانتشار.

إن حلم الـ acarids غير طفيلي وتتغذى الأنواع المختلفة منه على مواد مختلفة كالدقيق والأرز والجبن والجذور والبصل والفاكهة المجففة ولب جوز الهند المجفف وقرون الفانيليا. قد تتطور لدى الأشخاص الذين اعتادوا تناول هذه المواد التهاب جلدي حساس إذا ما أصيبوا بهذا الحلم. وعلى ذلك، يسمى التهاب الجلد الناتج بحكة الطحانين أو البقالين، أو حكة جوز الهند، أو طفح عمال الفانيليا،.... الخ؛ وذلك اعتماداً على المادة المتناولة. ومن المحتمل ظهور ربو شعبي bronchial asthma عند بعض الناس، أو أعراض تشبه حمى القش التقليدية hay fever كالعطاس وصفير صادر من الصدر، والتهاب الأنف والتهاب وتدميع العيون، قد يكون كرد فعل ضد وجود الحلم المنزلي *Glycyphagus* في القش.

١,٣- فصيلة بيروجليفيدي Pyroglyphidae (حلم غبار المنزل)

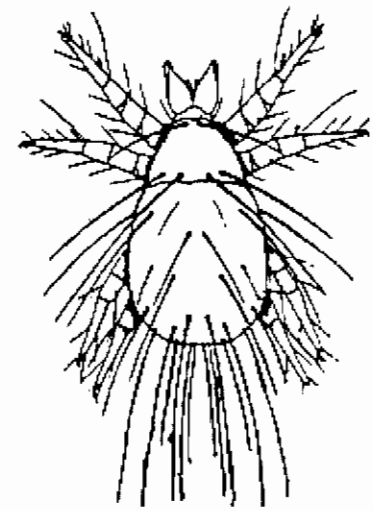
سُجلت أنواع مهمة من الناحية الطبية مثل *pteronyssinus* (*Mealia* =) *Dermatophagoides*، *D. farinae* في أوربا والولايات المتحدة الأمريكية وجنوب شرق آسيا واليابان.

توجد بعض أنواع *Dermatophagoides* متجولة على الطيور والثدييات ومن ضمنها الإنسان، أو حافرة في جلود هذه العوائل. قد توجد إصابات دائمة قد تصل إلى سبع سنوات أو أكثر على فروة الرأس. هناك أنواع أخرى أكثر شيوعاً في أعشاش الطيور وأماكن راحة الحيوان وبين أغطية فرش الأسرّة والسجاد وفي أتربة المنازل، ولهذا أخذ اسمه الشعبي حلم غبار المنزل. وهو حلم متناهي في الصغر حيث يصل طوله ٠,٣ ملم تقريباً (شكل ٢٢٢، ٢٢٣)، ومن النادر رؤيته رغم أن برازه وأعراض الحساسية التي يسببها تكون شائعة جداً.

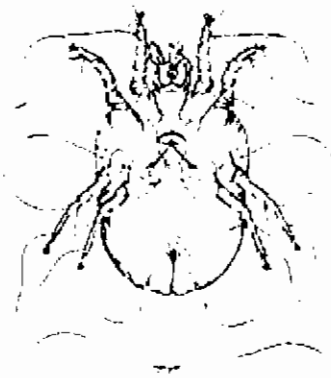
هناك معلومات قليلة متوافرة عن دورة حياة *D. pteronyssinus*، إلا أنها تشمل خمسة أطوار وهي: البيض - اليرقة - الحورية الأولى - الحورية الثالثة - الحلم اليافع. تستغرق دورة الحياة حوالي ٢٠-٣٠ يوماً، تنتج الأنثى ١٠٠ بيضة في حياتها التي تمتد ١٠ أسابيع، لكنها تنتج ٩٠ % منه في الخمسة أسابيع الأولى. ويتغذى هذا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحلم على قشرة الرأس وبقايا الجلد المتناثر ومواد عضوية أخرى. يمكن أن يسبب الحلم تفاعلات حساسية في الإنسان والتهاب الأنف.



شكل ٢٢١: (أ) منظر ظهري لحلم *Tyrophagus*.



شكل ٢٢٢: منظر بطني لحلم غبار المنزل الأوربي *Dermatophagoides pteronyssinus*.

شكل ٢٢٣: صورة بالمجهر الإلكتروني الماسح (منظر ظهري)
لحلم الغبار الأمريكي *Dermatophagoides farinae*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٤- فصيلة سوروبتيدي Psoroptidae (الحلم السوروبتي)

تتميز أفراد فصيلة الحلم السوروبتي بشكلها البيضاوي وعدم حفرها لأنفاق، وإنما هي طفيليات خارجية على جلد الثدييات. أزواج الأرجل الثالثة والرابعة مرئية من أعلى، ولا توجد شعيرات قاسية رأسية على الجسم القدمي الأمامي. يوجد طوران فقط للحورية في دورة الحياة. للذكر ممصات بارزة للتزاوج وترتبط مع درنات للتزاوج في أنثى الطور الحوري الثالث (أنثى مقاربة للبلوغ). يوجد على السطح البطني للأنثى الحاملة للبيض خلف الزوج الثاني من الأرجل مباشرةً شق واضح على شكل حرف U مقلوبة يمر من خلاله البيض. تضم فصيلة سوروبتيدي ثلاثة أجناس لها أهمية اقتصادية هي: *Psoroptes*، *Otodectes*، *Chorioptes*.

جنس *Psoroptes*

هناك خمسة أنواع من الحلم السوروبتي هي: (١) *P. ovis* (شكل ٢٢٤)، وهو حلم عالمي الانتشار ويسبب الجرب القشري في الأغنام وجرب الجسم في الماشية والخيل؛ (٢) *P. equi* وهو حلم يصيب جسم الخيول ويوجد في انجلترا وجنوب أفريقيا؛ (٣) *P. cuniculi* وهو حلم عالمي الانتشار ويصيب أذن الأرانب والماعز والخيول والفئران والضأن والأيائل؛ (٤) *P. natalensis* وهو حلم يصيب جسم الماشية الأليفة ويوجد في جنوب أفريقيا وأمريكا الجنوبية ونيوزيلندا؛ (٥) *P. cervinus* وهو حلم يصيب أذن الضأن الأمريكي كبير القرن وجسم الآيل الأمريكي.

تلتصق إناث الحورية الثالثة لـ *P. ovis* بالذكر وتبقى كذلك حتى تنسلخ إلى الأنثى الحاملة للبيض والتي يبلغ طولها ٧٥٠ ميكرون. وعندما يحدث الإمناء تكون أرجل الإناث الحاملة للبيض متساوية تقريباً وعلى جميعها وسائد ما عدا الزوج الثالث الذي يحمل شعرتين صلبتين طويلتين. تعيش الأنثى ١١-٤٢ يوماً، وتضع من ٣٠-٤٠ بيضة خلال حياتها، بمعدل ١-٥ بيضة في اليوم؛ ويبلغ طول البيضة الواحدة حوالي ٢٥٠ ميكرون. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى البيضة ١١ يوماً كحد أدنى، وحوالي ٣ أسابيع في كل من *P. cuniculi*، *P equi*. توجد فترة من التغذية النشطة قدرها حوالي يومين في مراحل النمو المختلفة لـ *P. ovis*، يتبعها فترة سكون حوالي يوم واحد فقط.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يسبب *P. ovis* تقرحات أعلى الكاهل والعنق وحول قاعدة الذيل في الماشية، ومنها يمكن أن تنتشر في حالات الإصابة الحادة إلى بقية أجزاء الجسم؛ ولكن في الأغنام توجد التقرحات على أي مكان من الجسم (شكل ٢٢٥). يثقب الحلم اليافع البشرة ويتغذى على اللمف والأنسجة مسبباً الجرب القشري، مؤدياً إلى فقد الصوف في الضأن حيث يمكن أن يعرى ثلاثة أرباع الخروف من الصوف خلال ٦- ٨ أسابيع.

ينتشر الحلم السوروبتي بسرعة أثناء حشد القطعان مع بعضها عن طريق الاتصال المباشر بين الحيوانات المصابة والأخرى السليمة. ويمكن أن يظل حلم *P. ovis* قادراً على العدوى لمدة ١٧ يوماً بعد إبعاده عن العائل.

يمكن تشخيص حالات الجرب السوروبتي بالتعرف على الحلم في المادة المكشوطة من الجلد المصاب والمأخوذة من المناطق الرطبة على حافات القشور.

تتم مكافحة الجرب على الضأن بالتغطيس في مبيدات الحلم مثل الديازينون diazinon، والبروبيتامفوس propetamphos.

شكل ٢٢٤: منظر بطني لحلم الضأن *Psoroptes ovis*.

شكل ٢٢٥: خروف مصاب بالجرب نتيجة للإصابة بحلم الضأن *Psoroptes ovis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

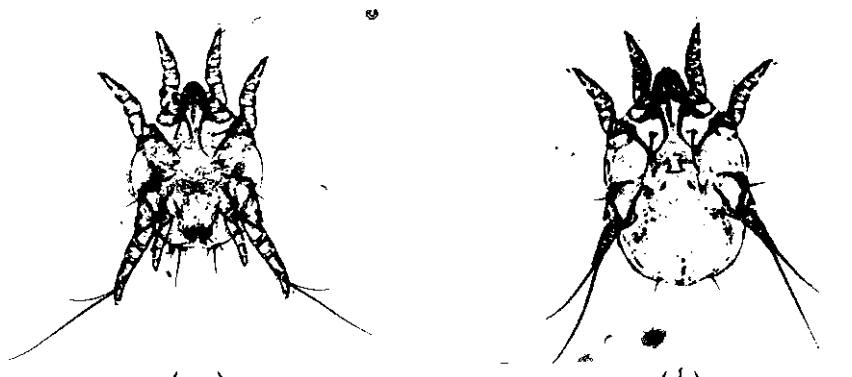
جنس *Otodectes*

يعيش هذا الحلم متطفلاً على الحيوانات اللاحمة بشكل رئيسي، حيث يتواجد قرب طبلة الأذن في الكلاب والثعالب والقطط. يلتصق الذكر بالحورية الثالثة ويحدث الجماع بخروج الأنثى. لا تتم تمنية الإناث غير الملتصقة عند خروجها وتصبح عقيمة. يُختزل زوج الرجل الرابعة في الإناث الحاملة للبيض ويفتقر إلى الوسائد (شكل ٢٢٦).

يمكن حدوث تشنجات في القطط والكلاب ذات الإصابة العالية، وتتطلب مثل هذه الحالات المعاملة بالمبيدات الحشرية المناسبة. وبسبب أن الحلم يمكنه العيش لبعض الوقت بعيداً عن عوائله، لذا يجب معاملة مراقد الكلاب والقطط بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي مثل الديازينون والملاثيون. يمكن أيضاً معاملة الحيوانات فرادى بالحقن بالإفرمكتين، أو بالمعاملة بمبيد الأكاروسات الأميتراز amitraz في الزيت المعدني كقطرات في الأذن.

جنس *Chorioptes*

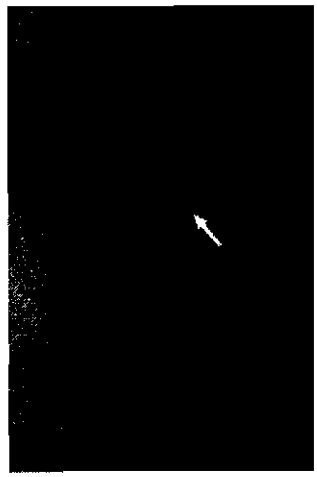
هو أكثر أنواع الحلم شيوعاً بين الخيول والماشية. فهو يوجد في الخيول على الأجزاء السفلية للأرجل؛ ويحدث في الماشية تقرحات عند قاعدة الذيل وعلى الشرج وخلف الضرع. هناك نوعان فقط يسببان الجرب هما: *C. bovis* (شكل ٢٢٧) الذي يسبب الجرب للماشية والخيول والضأن والماعز واللاما، *C. texans* الذي يسبب الجرب للماعز أساساً، إلا أنه يسبب الجرب للماشية في البرازيل.



(أ) (ب)

شكل ٢٢٦: منظر بطني لحلم *Otodectes cynotis*. (أ) الأنثى، (ب) الذكر

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٢٧: منظر بطني لحلم *Chorioptes bovis*.
السهم يشير إلى القسيمات الفوقية (epimeres).

على عكس الحلم السوروبتي، لا يثقب الحلم من جنس *Chorioptes* الجلد بل يتغذى على المخلفات الجلدية. تستغرق دورة الحياة بكاملها نحو ٣ أسابيع، ويمكن أن تعيش الأنثى الحاملة الواضعة للبيض لمدة ٣ أسابيع، بينما يمكن أن تعيش الإناث غير الواضعة والحلم اليافع لمدة قد تصل إلى ٧- ٨ أسابيع. تضع الأنثى الحاملة للبيض من ٩ - ١٠ بيضات.

تنتقل الإصابة من حيوان لآخر بالاتصال المباشر وربما بواسطة أدوات التنظيف. يسبب الحلم انخفاض الخصوبة في الضأن. إن معاملة واحدة بتركيز ٠,٢٥ % من الكروتوكسيفوس crotoxyphos كفيلة بالقضاء على الحلم ولا تترك أية متبقيات في الحليب أو اللحم.

١,٥- فصيلة نيميدوكوبتيدي Knemidokoptidae

يوجد ١٢ نوعاً من الحلم في فصيلة Knemidokoptidae، منهم ثلاثة فقط ذات أهمية بيطرية: يصيب النوعان *K. gallinae* & *Knemidokoptes mutans* الدواجن، ويصيب النوع *K. pilae* طيور الباراكيت parakeet (*Melopsittacus*). أيضاً يصيب *K. jamaicensis* طيور الكناري. يبلغ طول الإناث ٤٠٠ ميكرون وهي عديمة الأشواك

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أو الحراشف المدببة أو الشعيرات الصلبة الرأسية الأمامية. يوجد شريطان طوليان متصلبان ومتوازيان نوعاً ما في الناحية الأمامية على منتصف السطح الظهري، يصل بينهما في الناحية الخلفية شريط مستعرض أقل وضوحاً. القسيمات الفوقية epimeres في زوج الأرجل الأمامية مقعرة جانبياً ولا تلتقي في الخط الوسطى. أما في الذكر، فتلتحم القسيمات الفوقية لزوج الأرجل الأمامية مع بعضها في الخط الوسطى ولها امتداد خلف - وسطي. الإناث ولودة ويوجد طور يرقي واحد وحوريتان. يسبب الحلم *K. mutans* (شكل ٢٢٨) داء الرجل المحرشفة scaly leg في الدواجن الأليفة، في البداية تتمركز الإصابة في الأطراف السفلية للرسغ والأصابع حيث تنتفخ قشور البشرة وينضح منها مسحوق دقيقي أبيض اللون (شكل ٢٢٩). يتطور المرض ببطء على مدى عدة شهور، وتفقد الطيور شهيتها وتصاب بالهزال، ثم الموت. من السهولة انتقال داء الرجل المحرشفة من دجاجة إلى أخرى، لذا فعزل الدجاج المصاب عن الدجاج السليم مهم في المكافحة. يصيب *K. gallinae* الدواجن وطيور التدرج pheasant والأوز، حيث يسبب لها حكة تتسبب في إزالة الريش من على مساحات كبيرة من الجسم. يهاجم الحلم قواعد الريش على الظهر والرأس والعنق وحول فتحة الشرج وعلى الصدر والفخذين. يمكن تشخيص الإصابة بنتف بعض الريش من المناطق السابقة حيث يكون الحلم مطموراً داخل الأنسجة أو الحراشف عند قاعدة الريش. تكثر معدلات الإصابة في الصيف والربيع.

شكل ٢٢٨: منظر بطني لحلم أرجل الدجاج *K. mutans*

شكل ٢٢٩: داء الرجل المحرشفة في الدجاج نتيجةً للإصابة بالحلم *K. mutans*.

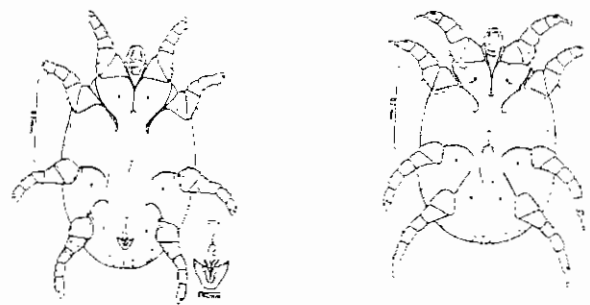
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٦ – فصيلة سايتوديتيدي Cytoditidae

الجليد أملس وخالٍ من التخطيط لحد كبير. لا توجد شعيرات صلبة رأسية أمامية، وإنما توجد شعيرات صلبة قصيرة قليلة. الفكوك الكُلاَّبية غائبة وتندمج الملامس القدمية لتكون عضواً ماصاً طرياً تمتص من خلاله السوائل التي تنضح من العائل. القسيمات الفوقية لزوج الأرجل الأمامية مدمجة مع بعضها على شكل حرف Y. يبلغ طول النوع *Cytodites nudus* (شكل ٢٣٠) أكثر من ٥٠٠ ميكرون، ويتواجد في بطانة الأكياس والممرات الهوائية، وفي التجويفين الصفاقي peritoneal والصدري للدجاج وطيور الكناري؛ والأعداد الكبيرة منه تسبب موت الدجاج. الحلم واسع الانتشار في الأمريكتين، واستراليا، ونيوزيلندا، والهند.

١,٧ – فصيلة لامينوسيوبتيدي Laminosioptidae

الحلم من النوع *Laminosioptes cysticola* صغير الحجم (٢٥٠ ميكرون في الطول)، وهو ذو جليد أملس وبه شعيرات طويلة قاسية وقليلة. القسيمات الفوقية epimeres لزوج الأرجل الأمامية مدمجة مع بعضها على شكل حرف Y، وتلك التي لزوج الأرجل الثانية تلتقي عند الخط الوسطى - الخلفي، ثم تنفرج تجاه الناحية الخلفية. يحمل الزوجان الأولان للأرجل أرساغاً تشبه المخالب، بينما ينتهي الزوجين الثالث والرابع للأرجل بأرساغ ملعقية الشكل (شكل ٢٣١). يوجد هذا الحلم في الأمريكتين وأوربا واستراليا، ويتواجد بالملايين في الأنسجة الخلوية للدجاج الرومي، والتدرج، والأوز، والحمام؛ حيث يدمر الألياف، وبذلك تنخفض قيمة اللحم. الإصابات العالية تسبب نفوق الطيور.



(ب) (أ)

شكل ٢٣٠: منظر بطني لحلم الدجاج *Cytodites nudus*. (أ) الأنثى، (ب) الذكر.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٨- فصيلة إبيديرموبتيدي Epidermoptidae

حلم صغير جداً، يتراوح طوله من ٠,١٧ -٠,٣٩ ملم، بيضاوي إلى دائري ومفلطح. جدار الجسم أملس ومخطط. توجد أفراد هذه الفصيلة عادةً على جلد الطيور، ومنها النوع *Epidermoptes bilobatus* الذي يعتبر طفيلياً على جلد الدجاجيات galliformes، ويمكن أن يسبب تقشر الجلد والتهاب جلدي عام، ويمكن أن ينتج عن الإصابة الهزال والموت.

١,٩- فصيلة أنالجيدي Analgidae (حلم الريش)

تصيب الأنواع .*Megninia* sp الدجاج المنزلي، والحمام، والباراكيت. يسبب الحلم *M. ginglymura* خسارة للريش (شكل ٢٣٢)، ويسبب النوع *M. cubitalis* حكة النتف depluming itch في الدجاج (شكل ٢٣٣).

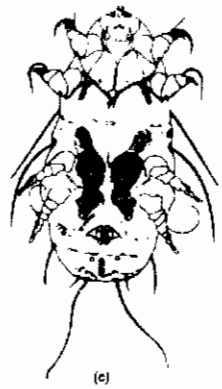
١,١٠- فصيلة مايكوبتيدي Mycoptidae

يصيب النوع *Mycoptes musculinus* فراء الفئران في المختبرات (شكل ٢٣٤). وفي هذا النوع من الحلم تتحور أرجل معينة للقبض على شعر العائل، حيث توجد هذه التحورات على زوجي الأرجل الثالثة والرابعة للأنثى، وعلى زوج الأرجل الثالثة فقط للذكر. يتغذى هذا الحلم عند قواعد الشعر على أنسجة البشرة وليس على سوائل الأنسجة.

١,١١- فصيلة هيبوديريدي Hypoderidae

يحدث في النوع *Hypodectes propus* (شكل ٢٣٥) الذي يوجد في عشوش الحمام أكثر دورات النمو تخصصاً في الحلم عديم الثغور. تنتج الأنثى البيض في العش حيث ينمو إلى حورية ثانية وهو داخل قشرة البيضة. وتختزل اليرقة والحورية الأولى إلى أبوديرمات apodermas (جليد يفتقر إلى أجزاء الفم والزوائد وشعيرات الجسم القاسية). تخترق الحورية الثانية الأفراخ الصغيرة وتزداد في الحجم كثيراً داخل الأنسجة تحت الجلدية حتى يبدأ العائل في تنمية البيض. تمر الحورية الثانية بعدئذ من خلال جلد العائل إلى داخل العش حيث تنمو بسرعة إلى الطور اليافع، إذ أن الحورية الثالثة مختزلة إلى أبوديرمات. لا تتغذى الإناث، ولكنها تنتج العديد من البيض الذي يفقس عن حورية ثانية وتتكرر الدورة. وقد اعتقد سابقاً أن هذه الحوريات الثانية هي الأطوار المرتحلة (hypopodes) لحلم ريش الحمام *Falculifer rostratus* (Dermoglyphidae).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

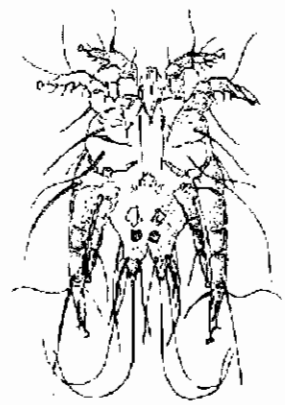


شكل ٢٣١: منظر بطني لحلم *Laminosioptes cysticola*.

شكل ٢٣٢: منظر بطني لذكر حلم ريش الجاج *Megninia ginglymura*.

١,١٢- فصيلة ديرموجليفيدي Dermoglyphidae، فصيلة أوديكوبتيدي Audycoptidae

تشمل فصيلة ديرموجليفيدي حلم ريش الحمام *Falculifer rostratus* الذي يسبب قلقاً للإنسان عند اقترابه من الحمام (شكل ٢٣٦). يتطفل أفراد فصيلة أوديكوبتيدي على بصيلات شعر الرئيسيات primates.

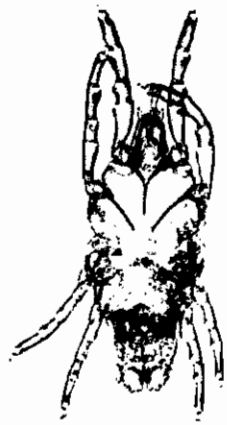


شكل ٢٣٣: منظر بطني لحلم ريش الدجاج *Megninia cubitalis*.

شكل ٢٣٤: منظر بطني لحلم فراء الفأر *Mycoptes musculinus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٣٥: منظر بطني لحلم الحمام *Hypodectes propus*.



شكل ٢٣٦: منظر بطني لحلم ريش الحمام *Falculifer rostratus*.

٢- رتبة أماميات البقع التنفسية Prostigmata

٢,١- فصيلة ترومبيكيوليدي Trombiculidae (حلم التيفوس الحكي)

الأنواع

إن أكثر الأنواع أهميةً من الناحية الطبية هي أنواع مجموعة *Leptotrombidium deliense*، والأنواع القريبة منه وهي *L. fletcheri*، *L. akamushi*. تسمى يرقات حلم الـ trombiculid غالباً بالبق الأحمر أو القُذذ chiggers. والكلمة الأخيرة من الممكن أن تؤدي إلى التباس مع كلمة jiggers والتي تطلق على البرغوث المخترق للجلد أو برغوث الرمل *Tunga penetrans* والذي يغزو قدم الإنسان.

التوزيع

لفصيلة Trombiculidae توزيع عالمي تقريباً في المناطق المعتدلة والاستوائية. إلا أن الأنواع ذات الأهمية الطبية توجد في آسيا وهي: *L. deliense* (غابات الهند، وباكستان، وميانمار (بورما سابقاً)، وإندونيسيا، وماليزيا، والفلبين، وغينيا الجديدة، وشمال استراليا)، *L. fletchen* (الصين، وتايوان، ومعظم إندونيسيا، والفلبين، وغينيا الجديدة)، *L. akamushi* (اليابان فقط).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري لليافعات والحوريات (أنواع *Leptotrombidium*)

اليافعات صغيرة (١,٠ - ٢,٠ ملم)، حمراء اللون، ومغطاة من الناحية الظهرية بشعر ريشي كثير يعطيها مظهراً ناعماً. توجد أربعة أزواج من الأرجل السباعية العقل والتي تنتهي بزوج من المخالب. يضيق الجسم بوضوح بين الزوج الثالث والرابع من الأرجل معطياً الحلم شكل رقم ثمانية باللغات الأفرنجية (شكل ٢٣٧ أ). تبرز الملامس وأجزاء الفم بوضوح أمام الجسم ويمكن رؤيتها بوضوع من الأعلى. تشبه الحورية الحلم اليافع، إلا أنها أصغر حجماً (٠,٥ - ١,٠ ملم) والجسم مغطى بشعرٍ ريشيٍ أقل كثافة (شكل ٢٣٧ ب).

دورة الحياة

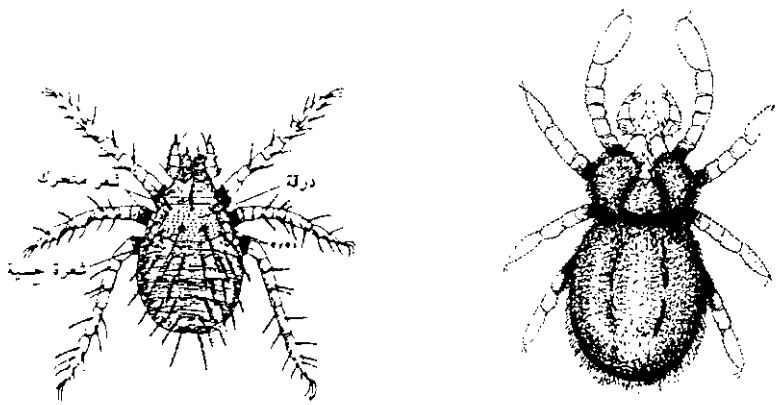
حلم فصيلة الترومبيكيوليدي متفرد بين أنواع الحلم الذي يصيب الإنسان والحيوانات في أن الطور اليرقي فقط هو الذي يتغذى على الفقاريات. وبالتالي، فإن الطور اليرقي فقط هو الذي يُرى. الحلم اليافع ليس طفيلياً، ولكنه يعيش في التربة ويتغذى على العديد من مفصليات الأرجل الصغيرة التي تعيش في التربة وعلى بيضها. يتم إمناء الإناث بواسطة حاملات المنّي spermatophores ذات السيقان، والتي تضعها الذكور على المرتكز. تضع الأنثى من بيضة واحدة إلى خمس بيضات كروية الشكل (قطرها ٠,٢ ملم) كل يوم على سطح التربة الرطبة أو تحت الأوراق، وتضع حوالي من ٣٠- ١٠٠ بيضة في الشهر. وفي الأجواء الحارة يستمر وضع البيض بلا انقطاع لمدة سنة أو أكثر، ولكن في المناطق الباردة لجنوب شرق آسيا، متضمنةً اليابان، يتوقف وضع البيض بوضوح خلال الأشهر الباردة من السنة، وتدخل اليافعات في بيات شتوي جزئي أو كلي. بعد حوالي من ٥ – ٧ أيام، تتكسر قشرة البيضة ولا تخرج اليرقة السداسية الأرجل؛ بل تبقى داخل قشرة البيضة وتسمى بالبيضة الثانية deutovum. وبعد حوالي من ٥ – ٧ أيام لاحقة، تخرج اليرقة من قشرة البيضة وتصبح نشطة جداً وتزحف على الأرض وتتسلق الحشائش والخضرة الأخرى التي تقع تحتها. تتعلق اليرقات بالطيور والثدييات، ومن ضمنها الإنسان، المترجلة على الخضرة المصابة. وعندما تتعلق اليرقات بمضيف مناسب، فإنها تتجمع في الأماكن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التي يكون فيها الجلد ليناً ورطباً كالأذان، والأعضاء التناسلية، وحول الشرج. وإذا كانت متعلقة بالإنسان، فيكون التعلق على المناطق التي تلتصق فيها الملابس بالجلد بإحكام مثل حول الخصر، أو الكاحل. تثقب اليرقات جلد العائل بقرونها الكُلاَّبية القوية وتحقن لعابها في الجرح حيث يتسبب هذا اللعاب في تحلل الخلايا. عادةً لا تقوم اليرقات بامتصاص الدم، ولكنها تمتص الليمف والسوائل الأخرى. ويسبب تكرار حقن اللعاب في الجرح تفاعلاً جلدياً في العائل، مما ينتج عنه تكوين تركيب أنبوبي الشكل مميز ويمتد عمودياً أسفل جلد العائل ويسمى بالفم الإبري stylostome، أو تحت الفم hypostome، أو الممص النسيجي histosiphon. يبقى بعض الحلم مرتبطاً بالعائل حوالي الشهر، إلا أن *Leptotrombidium* الناقل للتيفوس الحكي يبقى على الإنسان لحوالي من ٢ – ١٠ أيام فقط. تسقط اليرقة الممتلئة على الأرض وتدفن نفسها تحت سطح التربة مباشرةً أو تحت الصخور الصغيرة.

تصبح اليرقة المخفية ساكنة، ويعرف هذا الطور بطور الحورية الأولية protonymph، أو الحورية الخادرة nymphocrysalis. وبعد ٧ – ١٠ أيام، تنسلخ الحورية الخادرة لتعطي حورية ثمانية الأرجل حمراء اللون وطولها من ٠,٥ – ١,٠ ملم ومغطاة بشعر ريشي. الحوريات ليست طفيلية ولكنها تتغذى على مفصليات الأرجل التي تسكن التربة وعلى بيضها. وبعد فترة تتراوح من بضعة أيام إلى نحو أسبوعين تقريباً، تتوقف الحورية عن التغذية وتصبح غير نشطة؛ وتسمى بطور ما قبل اليافعة preadult، أو اليافعة الخادرة imagocrysalis، أو الطور النهائي telophase، والذي ينسلخ بعد ١٤ يوماً ليعطي اليافعة. تشبه اليافعة الحورية في طريقة المعيشة حيث أنها هي الأخرى ليست طفيلية، ولكنها تعيش في التربة وتتغذى على العديد من مفصليات الأرجل الصغيرة التي تعيش في التربة وعلى بيضها. تستغرق دورة الحياة حوالي شهرين إلى ثلاثة أشهر عادةً، ولكنها قد تستغرق ٨ – ١٠ أشهر. ويمكن تلخيص دورة الحياة كما يلي: بيضة – بيضة ثانية – يرقة – حورية خادرة – حورية – يافعة خادرة – يافعة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ٢٣٧: منظر ظهري لحلم *Leptotrombidium*. (أ) اليافعة، (ب) الحورية.

البيئة

لحوريات ويافعات *Leptotrombidium* حرة المعيشة احتياجات بيئية خاصة. فمثلاً، يجب أن يحتوي الموطن على عددٍ كافٍ من مفصليات الأرجل الملائمة التي تعمل كغذاء للحوريات واليافعات. أيضاً يجب أن يكون الموطن محتوياً على عوائل، كالقوارض، متحركةً بانتظام مما يتيح الفرصة لكي تتعلق بها الحوريات واليافعات. إن الفئران البرية من جنس *Rattus*، تحت جنس *Rattus*، تعمل كعوائل هامة ليرقات *Leptotrombidium*. وفي اليابان، تعمل القوارض من أنواع *Apodemus*، *Microtus*، وتحت أجناس أخرى من *Rattus* كعوائل هامة. تلعب الفئران المنزلية دوراً ضئيلاً، أو قد لا تلعب دوراً في بيئة أو وبائية التيفوس الحكي.

يمكن أن تكون التغيرات القليلة نسبياً في محتوى رطوبة الموطن والحرارة والرطوبة النسبية حيوية. فقد تدفع تلك التغيرات اليافعات لأن تحفر في عمق التربة وتتوقف عن وضع البيض. ولذا، فإن المواطن ذات التوازن البيئي الدقيق تكون هي الأنسب لنمو وبقاء الحوريات واليافعات حية. وكثيراً ما تكون مساحات صغيرة جداً من الأراضي قد تصل إلى بضعة أمتار مواطن ملائمة. ويؤدي هذا إلى تباين شديد في توزيع حلم *Leptotrombidium* فوق مساحات صغيرة، إلا أنه في بعض المواقع قد تشمل المواطن عدة كيلومترات مربعة. وتسمى المساحات الملائمة لنمو وبقاء الحلم حياً بجزر الحلم. قد تكون هذه الجزر في أطراف الغابة أو المناطق الشجيرية أو على الأراضي المقطوعة الأشجار المزروعة والتي تؤوي القوارض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

مع تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

https://scholar.google.com/citations?user=t1aAacgAAAAJ&hl=en

salamalhelali@yahoo.com

https://www.facebook.com/salam.alhelali

https://www.facebook.com/groups/
/Biothesis

https://www.researchgate.net/profile/
/Salam_Ewaid

07807137614

الأهمية الطبية

١- الإزعاج

تهاجم أنواع عديدة من حلم الـ trombiculid الإنسان في المناطق المعتدلة والاستوائية من العالم، بالرغم من أنها قد تكون غير مسئولة عن نقل أي مرض. ومع ذلك، فإنها يمكنها أن تسبب حكة شديدة وإثارة تعرف عموماً بحكة بق الحصاد itch harvest-bug أو الحكة الخريفية autumnal itch أو الجرب الحكي scrub itch. والإثارة الناتجة تكون بسبب حساسية العائل للعاب الحلم، وتكون أكثر شدة بعد ١٢- ٢٤ ساعة من تعلق الحلم. وتظهر الإثارة سريعاً في الفرد ذو الحساسية المسبقة، إلا أنه قد تنمو مناعة عالية لدى بعض الأشخاص. تهاجم يرقات الحلم الأرجل أساساً، وإذا ما أزيلت بقوة فإن أجزاء فمها تبقى مطمورة في الجلد، مؤدياً ذلك إلى إثارة شديدة أو التهاب أو تسمم دموي septicemia. يصبح الناس مصابون بحلم الـ trombiculid بعد مشيهم خلال الخضرة المنخفضة أو الحشائش الطويلة. في أفريقيا، هناك حالات قليلة لمهاجمة الإنسان بيرقات الـ trombiculid.

٢- التيفوس الحكي Scrub Typhus

يتسبب هذا المرض عن الريكتسيا *Rickettsia tsutsugamushi* (= *orientalis*)، ويعرف عموماً بالتيفوس الحكي، أو التيفوس الريفي، أو حمى نهر اليابان، أو مرض تسوتسوقاموشي Tsutsugamushi. والمرض محدد فقط بقارة آسيا، حيث يوجد في مساحات واسعة في مناطق بريموري بروسيا، والهند، والصين، وتايوان، واليابان، والفلبين، ومن غينيا الجديدة إلى شمال استراليا، ومناطق جنوب غرب المحيط الهادي المجاورة لمدار الجدي. مرض التيفوس الحكي حيواني المصدر، ومع ذلك فبالرغم من أن *R. tsutsugamushi* يوجد في القوارض الغابية وفي زبابات الأشجار tree-shrews من جنس *Tupaia*، إلا أن هذه الحيوانات تلعب دوراً ضئيلاً في حفظ التيفوس الحكي. ومن الصعب جداً إصابة يرقات الـ trombiculid في المعمل بعد تغذيتها على قوارض مصابة. وحتى إذا ما أصيبت، فإنها لا تنقل الريكتسيا إلى نسلها عبر المبيض. ومن ناحية أخرى، يبدو أن اليرقات التي تصاب بعد تغذيتها على الإنسان

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكنها أن تمرر العدوى إلى نسلها بالانتقال عبر الأطوار ومنه إلى الإنسان والقوارض الأخرى. إلا أنه من النادر جداً أن تكتسب الإصابة من حيوان قارض وتمرر بعد ذلك إلى قوارض أخرى أو إلى الإنسان. يعتبر حلم الـ trombiculid نفسه مستودعات رئيسية للعدوى.

يصبح الإنسان مصاباً عقب وخزه بيرقات حلم الـ trombiculid المصابة خاصةً من أنواع مجموعة *Leptotrombidium akamushi*، *L. deliense*. ولكنه يمكن أيضاً أن يصبح مصاباً بوخزات يرقات *L. fletcheri*، *L. arenicola*، *L. pallidum*، *L. scutellare*، *L. pavlovskyi*. يُوخَز الناس عندما يزورون أو يعملون في جزر الحلم التئ تأوي القوارض وتكون ملائمة لنمو وبقاء الحلم حياً. ولأن يرقات الحلم تربط نفسها بعائل واحد فقط في أثناء دورة حياتها، فإن المرض لا يمكن أن ينتشر باليرقات المتغذية على عائل مصاب (كالإنسان مثلاً) ومن ثم إلى عائل آخر. في حالات نادرة تنفصل اليرقات عن عائلها قبل أن تصبح ممتلئة بالدم، وفي هذه الحالة يمكن أن تتغذى على عائل آخر، وبالتالي يمكن أن ينتقل التيفوس الحكي من شخص لآخر بهذه الطريقة. إن العدوى المكتسبة بالحلم المتغذي على عوائل مصابة بالريكتسيا تمر في الأطوار الحرة المعيشة ومن ثم إلى اليافعات الحرة المعيشة. فعندما تضع الإناث بيضها فإنه يكون مصاباً بالريكتسيا وتنتقل بعد ذلك هذه الإصابة إلى اليرقات الخارجة وهكذا. وبالرغم من أن هذه اليرقات لم تكن متغذية على الإنسان مسبقاً، فإنها تكون منذ البداية مصابة وتنقل المرض إلى عوائلها (الإنسان أو القوارض) عندما تتغذى للمرة الأولى. ويسمى هذا النوع المورث من النقل بالانتقال عبر المبيض، ويمكنه الحفاظ على العدوى لعدة أجيال من الحلم قبل أن تقل الريكتسيا في العدد وتختفي.

للمرض فترة حضانة من ٦-٢١ يوم، ولكنها عادةً من ١٠- ١٢ يوم. وخلال الخمسة إلى السبعة أيام الأولى من الأعراض السريرية، يتميز المرض بصداع، وحمى، وبطء نسبي في القلب bradycardia، واحتقان في الملتحمة conjunctival congestion، والتهاب الغدد الليمفاوية الناحية regional lymphadentitis. في معظم الحالات، تنشأ آفة lesion أولية عند نقطة هجمة الحلم المُعْدي. وتكون في البداية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عبارة عن بثرة papule غير مؤلمة، وعادةً غير ملحوظة من قبل المريض، وغائبة في الآسيويين، وتتضخم ببطء في القطر من ٨ – ١٢ ملم، ويصبح المركز داكناً جداً ونخرياً necrotic (شكل ٢٣٨). وقد تنتج قرحة ضحلة، تاركة ندبة. وبين اليوم الخامس إلى الثامن، تقريباً في معظم الحالات، يظهر طفح جلدي أو بقع حمراء داكنة على الجذع وقد تنتشر بشدة؛ وقد تظل لعدة أيام أو تختفي في غضون ساعات قليلة. وتضخم الطحال، والاضطرابات العصبية، والهذيان، والإنهاك يكون شائعاً؛ وفي العديد من الحالات يكون هناك صمم. ويُشفى غالبية المرضى في ٣– ٥ أسابيع.

تختلف معدلات الوفاة في الوبائيات من ٦– ٣٥,٣ %، وقد ترتفع في بعض الحالات إلى ٦٠ %، اعتماداً على المكان والعشائر الإنسانية. وقد يحدث الموت بنفس القدر من الالتهابات الرئوية البكتيرية، والتهاب الدماغ، أو فشل الدورة الدموية؛ وذلك عند نهاية الأسبوع الثاني تقريباً.

٣– الحمى النزفية الوبائية

يصيب هذا المرض مدى واسع من القوارض، حيث تمرر القوارض الفيروس في لعابها وبولها وبرازها لمدة عام. وتحدث الإصابة في الإنسان عند ملامسته لهذه الإفرازات أو باستنشاقه لذرات الغبار الملوثة بالفيروس. إتضح حديثاً أن الحلم *Leptotrombidium scutellare* يمكنه أن يمرر الفيروس عن طريق المبيض وأن اليرقات المصابة تنقل الفيروس أثناء تغذيتها.

شكل ٢٣٨: بثرة نتيجةً للإصابة بالتيفوس الحكي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- أنواع أخرى تسبب التهابات جلدية

٤,١- الإنسان

من بين أنواع حلم التروميبيكيوليدي الذي يسبب التهابات جلدية شديدة النوع الأوربي *Neotrombiculua autumnalis* المعروف بحلم الحصاد. تشمل الأنواع الأمريكية *Trombicula (Eutrombicula) alfreddugesi*، *Trombicula (Eutrombicula) splendens*.

٤,٢- الفقاريات الأخرى

يصيب الحلم *Neoschoengastia americana* الدجاج الرومي والسمان، مسبباً إصابات بالجلد والأنسجة المتاخمة في جنوب شرق الولايات المتحدة.

يسبب الحلم *Euschoengastia latchmani* التهابات جلدية تشبه الجرب في الخيول، والأرنب *Lepus californicus*، والعصفور ذهبي التاج *Zonatrichia coronata*.

المكافحة

إذا أمكن تحديد جزر الحلم، فإنه من الممكن إزالة الخضرة ميكانيكياً أو باستخدام مبيدات الأعشاب والتأكد من أن الموطن لم يعد صالحاً لبقاء الحلم حياً. إلا أنه في بعض الحالات قد يكون مثل هذا الإجراء غير عملي إذا كان الحلم يسكن أرضاً زراعية بينما الخضرة الأرضية مكونةً أساساً من المحاصيل. إن رش المساحات المعروف عنها أو المشكوك في أنها تأوي الحلم بمبيدات الأكاروسات acaricides أو بالمبيدات الحشرية ذات الأثر الباقي مثل الـ DDT، والديلدرين dieldrin، والفينثيون fenthion، والملاثيون malathion، والبروبوكسور propoxur، والديازينون diazinon في صورة إيروسولات أو مستحلبات أو رش متناهي في دقة الحجم (ULV) يمكن أن يقلل من عشيرة الحلم.

تتضمن المكافحة أيضاً مكافحة القوارض باستخدام الطعوم السامة والسموم الجهازية systemic، والحماية الشخصية باستخدام المواد الطاردة على الجسم مثل ثاني ميثيل الفثاليت dimethyl phthalate، وثاني بيوتيل الفثاليت dibutyl phthalate، وثاني إيثيل التولواميد diethyl toluamide، وبنزوات البنزيل benzyl benzoate، والهكسان ديول الإيثيلي ethyl hexanediol.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٢ – فصيلة ديموديسيدي Demodicidae (حلم البصيلات الشعرية)

الأنواع

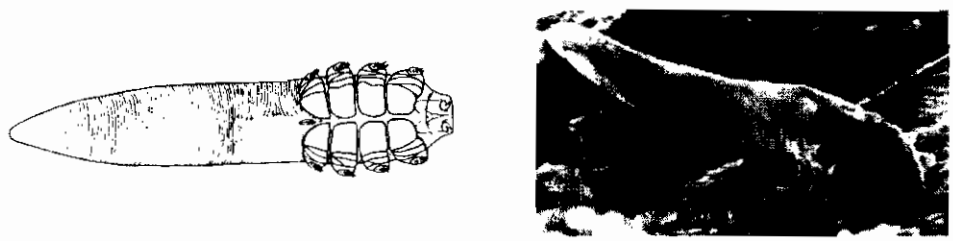
هناك عدة أنواع شاذة من الحلم ضمن الجنس *Demodex*، البعض منها يسبب أشكالاً شديدة من الجرب في الحيوانات، إلا أن نوعاً واحداً فقط يصيب الإنسان وهو حلم الشعر الجربي أو حلم بصيلات الشعر *D. folliculorum*.

الشكل الظاهري (*Demodex folliculorum*)

حلم صغير جداً (٠,٣– ٠,٤ ملم)، ذو بطن مخططة ولا يشبه الحلم بشكل ملحوظ وإنما يشبه دودة معقلة نوعاً ما، إلا أن الصدر به أربعة أزواج من الأرجل القصيرة جداً والبدينة والخماسية العقل (شكل ٢٣٩). لا يمكن أن يلتبس مع أي مفصليات أرجل أخرى تصيب الإنسان.

دورة الحياة

يوجد الـ *Demodex* في بصيلات الشعر والغدد الدهنية للإنسان حيث يتغذى على الإفرازات تحت الجلدية، خصوصا الدهن. وهو شائع على الأنف وأجفان العيون والخدود المتاخمة للأنف. كما يوجد أيضاً في شمع الأذن وفي المحتويات المقذوفة من البثرات السوداء التي بالوجه comedones (رؤوس سوداء). تضع الإناث البيض داخل بصيلات الشعر ويفقس هذا البيض ليعطي يرقات سداسية الأرجل تنسلخ لتعطي حوريات وأخيراً يافعات. تستغرق فترة الأطوار النامية من ١٣– ١٥ يوماً وتحدث كلها داخل بصيلات الشعر أو الغدد الدهنية. تمتلك نسبة عالية من النساء هذا الحلم دون أن يشعرن بذلك، ومن النادر وجوده على الأطفال.



(ب) (أ)

شكل ٢٣٩: حلم بصيلات الشعر *Demodex folliculorum*. (أ) منظر ظهري بالمجهر الإلكتروني الماسح؛ (ب) منظر بطني مبيناً الأرجل الصغيرة القصيرة البدينة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية

اعتيادياً لا يبدو أن يسبب هذا النوع من الحلم أي تأثيرات ضارة، ولو أنه من الممكن أن يسبب في بعض الأحيان التهاب الجلد مثل حب الشباب acne، أو داء التورد rosacea، أو القوباء المُعْدِي impetigo contagiosa، أو التهابات الجفون demodes blepharates الذي يؤثر في جفون العين.

المداواة الكيماوية Chemotherapy

يمكن أن يقلل الغسل اليومي بالماء والصابون الإصابات. وفي الإصابات الشديدة المتسببة في التهابات الجلد فإنه يمكن استخدام المرهم الدانماركي الذي يحتوي على المركب بوليسلفايد (عديد الكبريتيد) polysulphide، إلا أن هذا المرهم يجب أن لا يستخدم على أجفان العيون وإلا ستحدث إثارة. والعلاج البديل يتكون من استعمال ٠,٥% من مرهم كبريتيد السيلينيوم selenium sulphide، أو ١٠% كبريت sulpher، أو ٥% بلسم البيرو Balsam Peru الذي يحتوي على بنزوات البنزيل benzyl benzoate.

حلم الـ *Demodex* في الحيوانات الأليفة

يعتبر الحلم *Demodex* ذا أهمية عالية جداً على الحيوانات الأليفة مثل الكلاب والماعز والخنازير، وذو أهمية صغرى على الماشية والخيل، ونادر على الضأن، ونادر جداً على القطط. ويعتبر وجود العقد والبثرات من علامات وجود داء الديموديكس demodicosis في الحيوانات الأليفة. تتميز الأنواع في جنس *Demodex* بأنها متخصصة العائل. يصيب النوع *D. phylloides* الخنازير، حيث توجد عقيدات على الوجه، وتنتشر إلى أسفل السطح البطني إلى العنق والصدر وإلى البطن. يصيب *D. bovis* الأبقار، ويصيب *D. caprae* الماعز، وفي كلا النوعين تظهر التقرحات بصورة أكثر على الصدر وأسفل العنق والأرجل الأمامية والكتف وخلف الكاحل، ويمكن في النهاية أن تموت الماعز. يصيب *D. canis* الكلاب. وهناك حالتين سريريتين لداء الديموديكس في الكلاب هما: (١) داء الديموديكس الموضعي local demodicosis، ويظهر في الكلاب الصغيرة العمر (٣- ١٢ شهر)؛ ويتميز بوجود عدد قليل من البقع المنتشرة حول العينين والفم، ويتم الشفاء تلقائياً دون علاج؛ (٢) وداء الديموديكس المعمم generalized demodicosis، والذي إذا أصاب كلباً عمره

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أكبر من ٥ سنوات، دل ذلك على كبت المناعة. يبدأ داء الديموديكس المعمم بالوجه وينتشر إلى الرأس والأرجل والجذع، ويتبع ذلك إصابات ثانوية بكتيرية وتقرحات نزفية وتقيحات في معظم الجسم، ويتعذر العلاج، وربما يموت الحيوان. يمكن المداواة بمبيد الأميتراز amitraz باستخدام ٤- ٨ معاملات أسبوعياً.

٢,٣- فصيلة بيموتيدي Pyemotidae

الأنواع *Pyemotes* (= *Pediculoides*) *ventricosus*

النوع *Pyemotes* (= *Pediculoides*) *ventricosus* هو الوحيد في هذه الفصيلة الذي له أهمية طبية حقيقية.

الشكل الظاهري

طول الحلم اليافع من ٠,٢ – ٠,٣ ملم، اللون أبيض أو مصفر، ويمكن تشخيصه بسهولة بواسطة الصفات المجتمعة التالية: غياب أي أجزاء فم بارزة محددة، ووجود خط مستعرض يقسم الجسم إلى قسمين رئيسين وينفصل الزوجين الأخيرين من الأرجل بمسافة واضحة عن الزوجين الأولين من الأرجل (شكل ٢٤٠ أ). وفي الأنثى يوجد زوج من الشعرات الصولجانية الشكل مثبتة على الناحية الظهرية قرب حافة الجسم بين الزوج الأول والثاني من الأرجل (شكل ٢٤٠ أ). الذكور أقصر (٠,١٦ ملم) من الإناث غير الحبلى، إلا أن لها أجسام أعرض وليس لها شعرات صدرية صولجانية الشكل.

دورة الحياة

الصفة غير العادية للأنثى هي أنها واضعة أحياء viviparous. يصبح الجزء الخلفي لمؤخرة الجسم للأنثى الحبلى متضخماً بشكل هائل وشبيهاً بالكيس مسبباً في أن يصبح طول الأنثى من ١- ٢ ملم. تنتج الأنثى حوالي ٢٠٠ - ٣٠٠ بيضة، ويفقس البيض بداخلها ويُحتفظ بالنسل في بطن الأنثى حتى يُصبح يافعات ناضجة جنسياً. تخرج الذكور أولاً وتتجمع حول الفتحة التناسلية للأنثى وتخصب الإناث اليافعة حال خروجها من الأم (شكل ٢٤٠ ب). تستغرق دورة الحياة من إنتاج البيض وحتى خروج اليافعات حوالى ٧ -١٠ أيام.

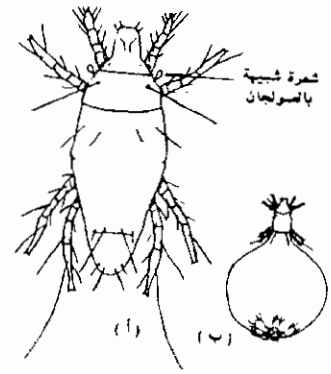
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأهمية الطبية

لا يتطفل هذا الحلم على الفقاريات، إلا أنه يتطفل على يرقات من أنواع مختلفة من الحشرات التي تصيب الحب، والقش، والتبن، والقطن،..... الخ. قد يصاب العمال الذين يقومون بتفريغ عربات الحبوب أو عمال الحقول أو الناس الذين ينامون على فرش من القش بالتهاب جلدي حساسي يعرف أحياناً بحكة القش أو التبن straw itch، أو حكة الحَب grain itch؛ نتيجةً لوجود الحلم على اليرقات الحشرية أو وخزاتها. يمكن أن تكون الأعراض في الإنسان خطيرة وتتضمن حكة شديدة وإثارة وبثرات وصداع وحمى وتقيؤ. إن استمرار هرش الجلد يؤدي إلى إصابات ثانوية (شكل ٢٤١).

المداواة الكيماوية Chemotherapy

تتألف المداواة من ٥% مرهم البنتانافثول Pentanaphthol، ٥% حامض الكاربوليك، أو المراهم المحتوية على الكبريت على أجزاء الجسم المصابة.



شكل ٢٤٠: أنثى حلم *Pyemotes ventricosus*. (أ) منظر ظهري للأنثى اليافعة، مبيناً الشعرة الشبيهة بالصولجان، (ب) أنثى فقست عن ذكور ناضجة جنسياً وتجمعت حول الفتحة التناسلية لكي تلقح الإناث حال ولادتها.

شكل ٢٤١: حكة القش نتيجةً لعضات الحلم *Pyemotes*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٤- فصيلة سوريرجاتيدي Psorergatidae

تم عزل نوعين من جنس *Psorobia* (= *Psorergates*) من الحيوانات الأليفة. فقد وُجد النوع *P. bos* على الماشية في الولايات المتحدة الأمريكية، إلا أن أثره طفيف جداً. من ناحية أخرى، يعتبر الحلم *P. ovis* أكثر أهمية حيث يتطفل على الأغنام بشكل رئيسي في استراليا، ونيوزيلندا، وجنوب أفريقيا، وأمريكا الجنوبية، والولايات المتحدة الأمريكية. يتميز حلم هذه الفصيلة بأرجله المرتبة بشكل شعاعي حول جسمه الدائري نوعاً ما (شكل ٢٤٢).

تضع أنثى *P. ovis* بيضاً قليلاً في حياتها، ويفقس البيض عن يرقات ذات أرجل مختزلة. يوجد ثلاثة أطوار حورية تنمو أثناءها الأرجل تدريجياً حتى تصبح نامية جداً في الطور اليافع المتحرك والذي لا يزيد طوله عن ٢٠٠ ميكرون في الجنسين. تستغرق دورة الحياة من ٤- ٥ أسابيع. يؤثر هذا الحلم على ضأن المارينو بشكل خاص، حيث يفسد الصوف نتيجةً لقرض الخراف صوفها كاستجابة للتهيجات التي يحدثها الحلم. يوجد معظم الحلم في تحت طبقة البشرة في الطبقات السطحية للجلد، ويتم التأكد من الإصابة بالعثور على الحلم في الكشط الجلدي. يكافح الحلم بجز الصوف في فصل الربيع، حيث تبلغ أعداد الحلم ذروتها، ثم تغطس الخراف في المبيد الفوسفوري العضوي الفوكسيم phoxim مرتين بينهما فاصل شهر.

تشمل الأنواع قريبة الصلة *P. simplex* الذي يسبب إصابات جلدية لفئران المختبرات، *P. bos*؛ وهو طفيلي على الماشية في ولاية نيوميكسيكو.

٢,٥- فصيلة شيليتيلليدي Cheyletiellidae

تحتوي هذه الفصيلة على ٩ أجناس تتطفل على الطيور والثدييات الصغيرة. الحلم كبير الحجم (٣٨٥ ميكرون)، الفكوك إبرية الشكل وتستخدم لثقب جلد العائل، والمخالب الملماسية قوية ومقوسة. تكتمل دورة الحياة كلها على العائل، حيث يلصق الحلم البيض الكبير الحجم (٢٣٠ × ١٠٠ ميكرون) على شعر العائل على بعد ٢- ٣ ملم من الجلد، وينمو طور قبل اليرقة prelarva وطور اليرقة داخل قشرة البيضة. لطور قبل اليرقة زوائد جسم فكية أثرية، واليرقة سداسية الأرجل. يوجد طوران حوريان قبل الوصول إلى الطور اليافع.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يسبب الحلم *Cheyletiella yasguri* إصابة عالية العدوى في الكلاب الصغيرة العمر، وتبدأ الإصابة عادةً على الردفين، وتنتشر منها فوق الظهر والرأس. تحمل الكلاب الكبيرة العمر أعداد قليلة من الحلم، ومن ثم تكون الإصابة فيها من دون أعراض. يسبب النوع *C. blakei* التهاباً جلدياً طفيفاً في القطط، كما يوجد النوع *C. parasitivorax* (شكل ٢٤٣) في المنطقة الكتفية للأرانب. تكون الإصابات البشرية بحلم *Cheyletiella* عابرة وتتفاوت ردود الأفعال.

تتضمن المداواة معاملة القطط والكلاب والأرانب بمشابهات البيريثرين ومساحيق الكربرايل، أو التغطيس في كبريتات الجير. تتم المعاملة ثلاث مرات أسبوعيا. يتم تشخيص الإصابة بالعثور على الحلم في شعر العائل.

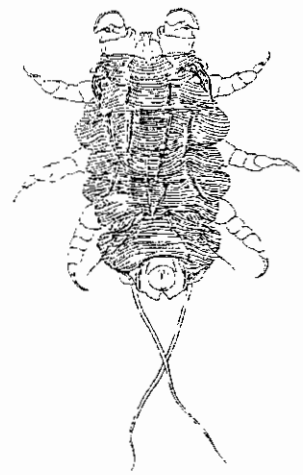
٢,٦- فصيلة ميوبيدي Myobiidae

حلم هذه الفصيلة عالمي الانتشار، وهو طفيليات خارجية على الجرابيات والقوارض والخفافيش. يمكن التعرف بسهولة عليه بواسطة الزوج الأمامي من الارجل التي تكون متخصصة جداً للتعلق بالعائل، حيث تتحور إلى شعرة وحيدة. يسبب النوع *Myobia musculi* (شكل ٢٤٤) التهابات جلدية طفيفة في الفئران، ويصيب النوعان *R. affinis & Radfordia ensifera* الجرذان والفئران، على التولي. يتغذى الحلم عند قواعد الشعر حيث يلتهم السوائل النسيجية خارج الخلايا، وأحياناً الدم.

شكل ٢٤٢: منظر بطني لحلم الضأن *Psorobia ovis*.

شكل ٢٤٣: منظر بطني لحلم الأرنب *Cheyletiella parasitivorax*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٤٤: منظر بطني لحلم الفأر *Myobia musculi*.

٣- رتبة الحلم الخنفسي Oribatida
(= خافيات البقع التنفسية Cryptostigmata)

يعتبر الحلم الخنفسي متغذياً على الفطريات fungivorous بشكل أساسي أو مترمماً يعيش في الطبقات العليا وركام التربة (شكل ٢٤٥). وتكمن الأهمية الاقتصادية لهذا الحلم في كونه يعمل كعوائل ثانوية لأنواع مختلفة من الديدان الشريطية، خاصةً دودة الماشية العريضة *Moniezia expansa*.

٤- رتبة وسطيات البقع التنفسية Mesostigmata

٤,١- فصيلة ديرماتيسيدي Dermanyssidae (الحلم الأحمر)

الأنواع

تتضمن الأنواع الرئيسية لحلم الـ dermanyssids التي تسبب التهاب الجلد في الإنسان ما يلي: *Dermanyssus gallinae* (حلم الدواجن، أو حلم الدجاج الأحمر، أو حلم المجثم)، *Liponyssoides sanguineus* (حلم فأر المنزل).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٤٥: منظر ظهري لبعض أنواع الحلم الخنفسي.

التوزيع

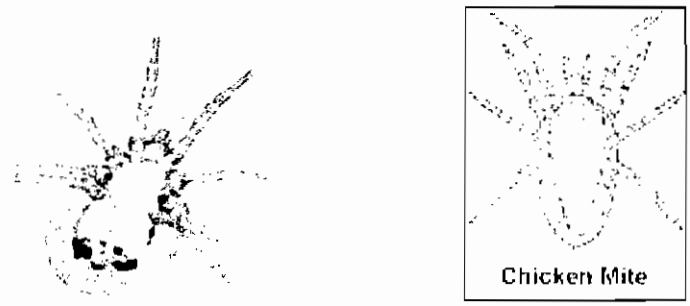
يوجد حلم الـ dermanyssids في الأقطار الاستوائية والمعتدلة.

حلم الدجاج، أو حلم الدجاج الأحمر، أو حلم المجثم *Dermanyssus gallinae*

يعرف حلم الدجاج *D. gallinae* كطفيلي خارجي عالمي الانتشار يصيب الدواجن والعصافير والزرزور، ويهاجم الثدييات عندما لا تتوافر العوائل الأخرى. للأنثى درع ظهري وحيد وكبير وعريض الأطراف تجاه الناحية الخلفية. الشعيرات على الدرع الظهري أقصر من تلك التي على سطح الجسم المجاور له. يوجد زوجان فقط من الشعيرات على القص sternum، كذلك يوجد زوجان من الثقوب على القص (شكل ٢٤٦). يوجد في الذكر درع كلي وحيد.

يفقس البيض خلال ٢-٣ أيام، وينسلخ طوري الحورية بعد يوم أو يومين من وجبة الدم، وتكون الإناث اليافعة جاهزة لوضع البيض بعد ١٢-٢٤ ساعة من التغذية. يمكن أن تبقى الأطوار اليافعة حية لمدة ٢٤ أسبوعاً دون تغذية. ينشط الحلم ليلاً حيث يتغذى على الطيور الجاثمة ويختبئ أثناء النهار بعيداً في الشقوق والحفر. ينتج عن الإصابة بأعداد كبيرة من الحلم آثار خطيرة على الدواجن الأليفة. تشمل هذه الآثار خفض إنتاج البيض، وترك الدجاج الحاضن للبيض، وقد تحدث وفيات نتيجةً لفقدان الدم. يستطيع الحلم *D. gallinae* أن ينقل معملياً وطبيعياً عبر المبيض فيروس جدري الطيور في أذربيجان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(ب) (أ)

شكل ٢٤٦: حلم الدجاج *Dermanyssus gallinae*. (أ) منظر ظهري، (ب) منظر بطني.

حلم فأر المنزل *Liponyssoides* (=*Allodermanyssus*) *sanguineus*

التوزيع

يوجد حلم فأر المنزل *L. sanguineus* في الولايات المتحدة وأوربا وآسيا وشمال أفريقيا.

الشكل الظاهري ودورة الحياة

يتشابه حلم فأر المنزل *L. sanguineus* مع حلم الجرذ الاستوائي *O. bacoti* في الشكل الظاهري، غير أن له صفيحتين ظهريتين متصلبتين، في حين أن لـ *O. bacoti* صفيحة ظهرية واحدة فقط. أيضاً يتشابه حلم فأر المنزل مع حلم الجرذ الاستوائي في دورة الحياة، غير أن الحوريتين الأولية والثانوية يأخذان وجبة من الدم؛ في حين أن الحورية الأولية فقط في حلم الجرذ الاستوائي هي التي تأخذ وجبة الدم. تستغرق دورة الحياة من ١٥- ٢٠ يوماً. يتغذى حلم الفأر المنزلي عادةً على الفأر المنزلي *Mus musculus*، حيث أنه العائل المفضل؛ إلا أنه يمكن أن يهاجم الجرذان والقوارض الأخرى والإنسان بسهولة.

الأهمية الطبية

يمكن لـ *L. sanguineus* أن ينقل الريكتسيا الأكاروسية *Rickettsia akari* إلى الإنسان والتي تسبب الجدري الريكتسيي rickettsial pox. يسبب هذا المرض حالة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بسيطة من الحمى التي تبدأ في الظهور بعد ٧- ١٠ أيام من وخزة الحلم. بعد ٣- ٤ أيام من الحمى، يظهر طفح جلدي حويصلي. تنشأ بثرة أولية في موضع الوخزة (شكل ٢٤٧)، مع تطور لجرب أسود، والالتئام يكون بطيئاً. لا توجد وفيات، والمرضى الذين لا يعالجون يتعافون بعد ١-٢ أسبوع.

أيضاً يمكنه نقل الريكتسيا *Coxielle burnetii* والتي تسبب حمى كيو Q- fever. إن انتقال كلتا *R. akari* و *C. burnetii* يكون بواسطة وخزات الحوريات أو اليافعات فقط، كما يوجد أيضاً انتقال عبر المبيض.

شكل٢٤٧: مظهر للبثرة الأولية نتيجةً للإصابة بالجدري الريكتسيي.

٤,٢- فصيلة ماكرونيسيدي Macronyssidae

حلم الجرذ الاستوائي *Ornithonyssus bacoti*

التوزيع

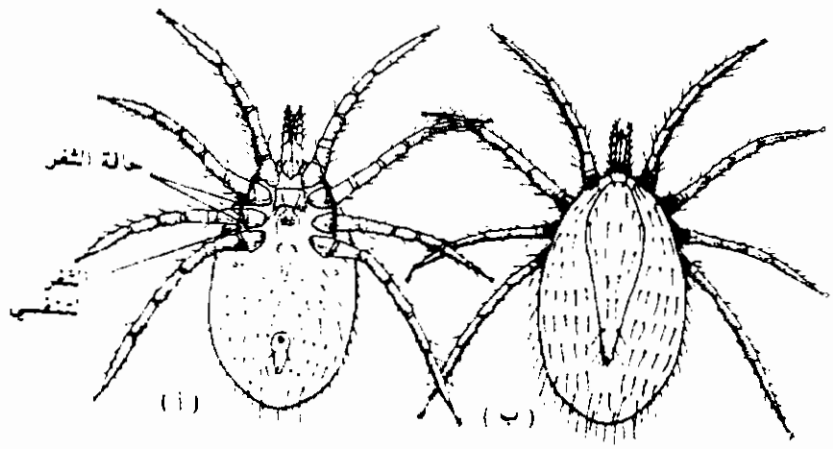
يوجد حلم الجرذ الاستوائي *O. bacoti* في المنطقة الاستوائية، إلا أنه في المناطق المعتدلة يوجد في الموانئ البحرية أساساً.

الشكل الظاهري

يبلغ طول الأنثى اليافعة غير المتغذية حوالي ٠,٨ -١,٠ ملم، بيضاوية الشكل وصفراء شاحبة أو قشية اللون، إلا أن الأفراد الممتلئة بالدم تكون بطول ١,٢-١,٤ ملم تقريباً وهي حمراء براقة إلى داكنة اعتماداً على مرحلة هضم الدم. يبلغ طول

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الذكرحوالي ٠,٦– ٠,٨ ملم. والأرجل تساعية العقل والجسم مغطى من الناحيتين الظهرية والبطنية بشعر كثير ودقيق وقصير وبسيط. للجسم من الناحية الظهرية درقة واحدة ظهرية ضعيفة التصلب وتحمل شعيرات عديدة (شكل ٢٤٨ أ). أما من الناحية البطنية فيوجد ثلاث درقات صغيرة متصلبة. يوجد ثغر تنفسي قرب الحافة الجانبية بين حراقف الزوجين الأولين من الأرجل على جانبي الجسم. ويفتح كل ثغر تنفسي في تركيب أنبوبي ضيق ورقيق يعرف بالحافة الثغرية والذي يمتد للأمام على طول الحافة الجانبية للجسم حتى قاعدتي الحرقفتين للزوج الأول من الأرجل (شكل ٢٤٨ ب). تبرز أجزاء الفم بوضوح نحو الأمام في مقدمة الجسم وتتكون من زوج من الملامس الخماسية العقل الدقيقة وزوج من القرون الكُلاَّبية الرفيعة التي تستخدم لثقب جلد العائل.



شكل ٢٤٨: حلم *Ornithonyssus bacoti*. (أ) منظر بطني مبيناً ثلاث صفائح متصلبة وثغور تنفسية وحافات ثغرية، (ب) منظر ظهري مبيناً صفيحة ظهرية (درقة) مفردة ضعيفة التصلب.

دورة الحياة

تضع الأنثى البيض بين نفايات ومهاد الأعشاش أو أماكن راحة الضيوف. والبيض بيضاوياً ولونه أبيض، ويفقس في خلال يوم أو يومين ليعطي يرقات سداسية الأرجل لا تتغذى بل تنسلخ خلال يوم إلى يومين لتعطي حورية طور أول (حورية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أولية) حيث تبحث عن عائل مناسب وتأخذ وجبة دم وتسقط بعدها على الأرض. بعد أن يتم هضم الدم بشكل كامل تنسلخ الحورية الأولية لتعطي حورية طور ثان (حورية ثانوية) والتي لا تأخذ وجبة دم بل تنسلخ بعد يوم أو يومين لتصبح ذكراً أو أنثى يافعة، ويأخذ كلا الجنسين وجبات من الدم. تستغرق دورة الحياة من البيضة إلى الحلم اليافع حوالي ٨ – ١٦ يوماً، اعتماداً على درجة الحرارة. يمكن أن يعيش الحلم اليافع حوالي شهرين إلى ثلاثة شهور ويمكنه مقاومة التجويع لفترات لا بأس بها.

الأهمية الطبية

يعمل *O. bacoti* كناقل قليل الأهمية في حفظ التيفوس المتوطن الحمول بالبراغيث والذي يتسبب عن الريكتسيا *Rickettsia typhi*. أيضاً يعمل كعائل وسيط لدودة الفيلاريا *Litmosoides carinii* التي تتطفل على الفأر القطني *Sigmodon hispidus*. ويستخدم هذا الفأر في اختبارات العقاقير المضادة للفيلاريا.

حلم الدجاج الاستوائي *Ornithonyssus bursa*

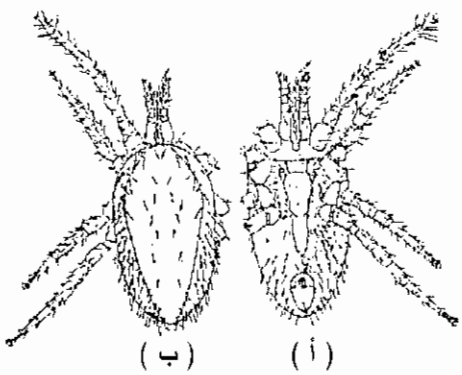
هو طفيلي خارجي على الدجاج في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية في كل القارات. حلم واسع الانتشار على العصفور المنزلي *Passer domesticus*. في إسرائيل، يصيب الطيور البرية والدجاج الرومي، مسببا ضعفاً في النمو. بالرغم من أن الإنسان غالباً ما يصاب بلدغات هذا الحلم، إلا أنه يسبب هياجاً قليلاً للإنسان، ويكون هذا الهياج مؤقتاً لأن هذا الحلم لا يستطيع البقاء أكثر من ١٠ أيام بعيدا عن العائل الطيري (شكل ٢٤٩).

حلم الدجاج الشمالي *Ornithonyssus sylviarum*

هو نوع قريب الصلة بحلم الدجاج الاستوائي *O. bursa*. هو طفيلي واسع الانتشار على الدجاج في المناطق الشمالية المعتدلة، بالإضافة إلى نيوزيلندا واستراليا. بالنسبة للإنسان، فإن هذا الحلم يسبب حكة بسب عضاته وزحفه فوق الجلد، وأحياناً يكون مزعجاً في غياب العوائل الطيرية، أو مزعجاً للأشخاص الذين يتعاملون مع جمع ومعالجة البيض من الطيور المصابة. يستطيع تحمل التجويع بعيداً عن العائل الطيري

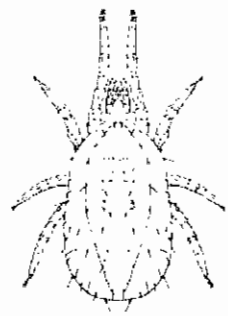
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

لمدة حوالي ٣ أسابيع. في الطيور، يتركز الحلم حول الشرج، بالرغم من أنه في بعض الطيور يتوزع فوق الجسم كله. والإصابات تكون عالية في الطيور ذات المستويات المنخفضة وراثياً للهرمون الإستيرويدي القشري corticosterone، وتنخفض مستويات الإصابات العالية طبيعياً في الأفراخ بسبب تنمية الأجسام المضادة (شكل ٢٥٠).



شكل ٢٤٩: حلم الدجاج الإستوائي *Ornithonyssus bursa*.

(أ) منظر بطني للأنثى، (ب) منظر ظهري للأنثى.



شكل ٢٥٠: منظر ظهري لحلم الدجاج الشمالي *Ornithonyssus sylviarum*.

يصيب الحلم من جنس *Ophionyssus* الأفاعي. وتتزايد أعداد الحلم على الأفاعي في الأَسْر، مسببةً فقر دم أو حتى الموت للأفاعي (شكل ٢٥١).

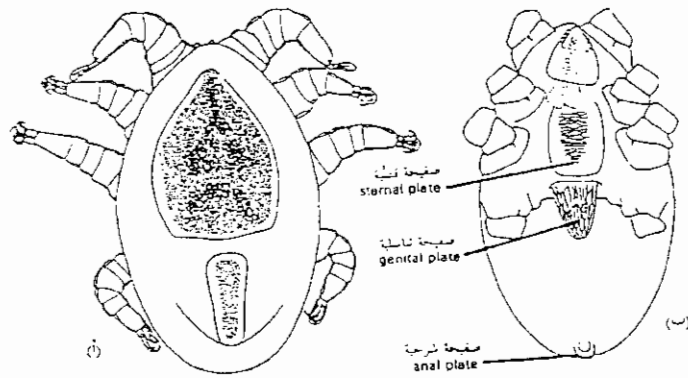
٤,٣- فصيلة رينونيسيدي Rhinonyssidae

حلم مستطيل الشكل، والجليد ضعيف التصلب، والأرجل نامية جداً، والحافة الثغرية مختزلة أو غائبة، والاسترنة الثالثة غائبة. الطور الحوري الأول متغذي، بينما الطور الحوري الثاني غير متغذي. يعرف نوع واحد ذو أهمية بيطرية صغيرة هو حلم رئة الكناري *Sternostoma tracheacolum* (شكل ٢٥٢). ينتشر هذا النوع من الحلم في جميع أنحاء العالم حيث يوجد في أفريقيا وأمريكا الشمالية والجنوبية وأوربا وأستراليا ونيوزيلندا. يوجد في القصبات والأكياس والشعب الهوائية والخلايا البارنشيمية للرئتين وأيضاً على سطح الكبد، ونادراً ما يوجد في التجويف الأنفي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يلتصق بشدة على الجدار الداخلي للقصبات الهوائية لطيور الكناري حيث يرتشف منها الدم.

شكل ٢٥١: منظر بطني لحلم الأفاعي *Ophionyssus natracis*.



شكل ٢٥٢: أنثى حلم رئة الكناري *Sternostoma tracheacolum*.
(أ) منظر ظهري، (ب) منظر بطني.

٤,٤- فصيلة هلاراكنيدي Halarachnidae

يوجد حلم الكلب *Pneumonyssoides caninum* (شكل ٢٥٣) في الممرات والجيوب الأنفية للكلاب في استراليا وجنوب أفريقيا والولايات المتحدة الأمريكية. الإصابة عادةً طفيفة، ولكن في بعض الحالات يخترق الحلم الأنسجة ويهاجر إلى جميع أنحاء الجسم، وقد يوجد في القصبات الهوائية والدهن الكلوي والكبد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يعتبر حلم القرود *Pneumonyssus simicola* (شكل ٢٥٤) من أنواع الحلم الشائعة بشكل كبير كطفيلي على رئتي قرود الريسس Rhesus، حيث يمكن أن يتجمع على سطح الرئة مكوناً عقداً تمثل درنات تحتوي على صبغ مميز ذي لون ذهبي إلى أسود، قد يكون عبارة عن المواد البرازية الناتجة من تغذية الحلم على الدم.

الحلم من النوع *Raillietia auris* طفيليات إجبارية على الأذن الخارجية للثدييات. ويعتقد أن هذا الحلم يعيش على خلايا البشرة وشمع الأذن وليس على الدم. تكون الإصابات حميدة عادةً حيث تفتقر إلى وجود أعراض واضحة، إلا أنه في شمال كوينزلند يرتبط هذا الحلم بالتهابات الأذن الوسطى.

شكل ٢٥٣: منظر بطني لحلم الكلب *Pneumonyssoides caninum*.

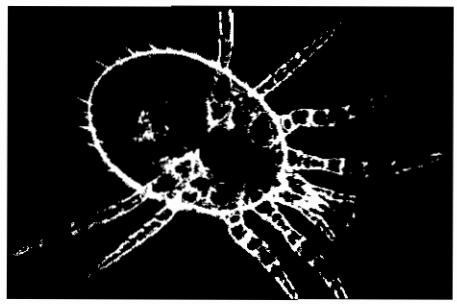
شكل ٢٥٤: منظر ظهري لحلم القرود *Pneumonyssus simicola*.

٤,٥ – فصيلة ليلابيدي Laelapidae

الحلم من تحت فصيلة هيموجاماسيني Haemogamasinae متوسط الحجم وبيضاوي، ومغطى بشعيرات كثيفة تغطي السطحين العلوي والسفلي للجسم معطيةً إياه مظهراً فرائياً، وهو طفيلي شائع على الثدييات. والأنواع *Haemogamasus ambulans*، *Androlaelaps fahrenholyzi* (شكل ٢٥٥)، *Hirstionyssus isabellinus* (= *arvicolae*) المأخوذة من جحور وأعشاش الثدييات الصغيرة، وُجدت محتوية على الميكروب المسبب لحمى النزف الوبائية في الشرق الأقصى. والارتباط الوثيق بين حلم الهيموجاماسيدي haemogamasid والثدييات الصغيرة يدل على أنه قد يلعب دوراً في الحفاظ على مسببات الطاعون، والتيفوس، والتولاريميا، وأمراض أخرى.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوجد الحلم بشكل طبيعي في الممرات التنفسية للكلاب والقرود والعديد من الثدييات البحرية والطيور والزواحف. وتحدث الإصابة البشرية بالصدفة وتكون راجعة إلى الأنواع حرة المعيشة طبيعياً.



شكل ٢٥٥: منظر بطني لحلم *Androlaelaps fahrenholyzi*.

٥- رتبة رباعيات البقع التنفسية Tetrastigmata

٥,١- فصيلة هولوثيريدي Holothyridae

تشمل هذه الفصيلة أكبر أنواع الحلم، حيث يصل طوله في بعض الأنواع إلى حوالي ٧ ملم. حلم هذه الفصيلة حر المعيشة. ويعتقد أن الحلم من النوع *Holothyrus coccinella*، في جزيرة موريشيوس، يسبب موت البط والدجاج الذي يبتلعه، بسبب الإفرازات السمية. ويعاني الأطفال أيضاً عند تداولهم الحلم، وبعد ذلك يقومون بلمس أفواههم بأصابعهم.

ب- القراد Ticks

١- رتبة خلفيات البقع التنفسية Metastigmata

١,١- فصيلة أرجاسيدي Argasidae (القراد اللين Soft Ticks)

الأنواع

يوجد حوالي ١٥٠ نوعاً من القراد اللين تقع في أربعة أجناس هي *Argas*، *Ornithodoros*، *Otobius*، *Antricola*. الأجناس الثلاثة الأولى فقط هي التي تضم أنواعاً توخز الإنسان. تكون أنواع *Argas* متطفلة على الطيور الداجنة والبرية بصورة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أساسية وعلى الخفافيش أيضاً، والنوع *Argas persicus* هو الوحيد الذي يهاجم الإنسان. يتطفل *Otobius* على مجموعة واسعة من الحيوانات الداجنة والبرية، ويوخز النوع الشائع *Otobius megnini* الإنسان. أما الجنس *Ornithodoros* فهو الأكثر أهمية من الناحية الطبية، وأكثر الأنواع الناقلة أهمية هي مجموعة *Ornithodoros moubata*، *O. erraticus*، *O. tholozani*، *O. hermsii*، *O. talaje*، *O. turicata*، *O. rudis* (= *venzuelensis*، *O. verrucosus*).

جنس أرجاس *Argas*

أعضاء هذا الجنس مفلطحون بوضوح، والحافات واضحة حتى عندما يكون القراد ممتلئاً تماماً بالدم. جدار الجسم جلدي ومجعد بدقة إلى ثنايا، وغالباً ما تكون متداخلة مع أزرار صغيرة، وقمة كل زر بها نقرة وغالباً تحمل شعرة. العيون غائبة، والعوائل هي الطيور والخفافيش والزواحف ذات الأطراف وآكلات الحشرات الصغيرة. وقراد الدجاج *Argas persicus* هو أحد أهم طفيليات الدجاج العالمية. حوريات ويافعات *Argas persicus sensu lato* نشطة جداً بالليل، ويرتحل إلى عائله ويعود للاختباء في أماكن ليمكث فيها بالنهار حيث يكون غير نشط.

يصيب قراد الحمام الأوربي *Argas reflexus* الطيور، ويختلف عن قراد الدجاج في أن الجسم غالباً يضيق فجأة تجاه النهاية الأمامية، والحافة النحيفة تنثني لأعلى، وحافة الجسم مكونة من تخطيطات غير منتظمة. يصيب هذا القراد الحمام في أسبانيا وجنوب أوربا، وأحياناً يدخل إلى البيوت ويوخز الإنسان.

من أنواع الـ *Argas* الأخرى هناك *A. brumpti*، وهو أكبر الأنواع المعروفة حيث يصل طوله من ١٥–٢٠ ملم؛ وهو يتغذى على عوائل مختلفة في أفريقيا ويهاجم الإنسان. النوع *A. verspertillionis* يصيب الخفافيش وواسع الانتشار في العالم القديم، وأحياناً يهاجم الإنسان.

جنس أورنيثودوروس *Ornithodoros*

يشمل حوالي ٩٠ نوع، ٧ تحت جنس. توجد أنواع تصيب الطيور والثدييات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

معقد النوع أورنيثودوروس موباتا *Ornithodoros moubata* Complex

النوع *Ornithodoros moubata* واسع الانتشار في شرق ووسط وجنوب أفريقيا، وله أربع سلالات هي: (١) *Ornithodoros moubata*، وهو نوع منزلي في أنجولا، وجنوب غرب أفريقيا، وبوتسوانا، وموزمبيق، وتنزانيا. أحياناً يكون هذا النوع برياً في كينيا وروديسيا السابقة (زامبيا وزيمبابوي حالياً). وظاهرياً هو قراد الظروف الجافة؛ (٢) *O. compactus*، يوجد على السلاحف في مقاطعة الكاب بجنوب أفريقيا، وفي مساحة يحدها من الشمال نهر الزامبيزي؛ (٣) *O. apertus* هو نوع ضخم ونادر ويوجد في جحور الشيهم porcupines (*Hystrix*) (من القوارض) في مرتفعات كينيا، ومن المحتمل في غانا وبوتسوانا؛ (٤) *O. porcinus*، شائع الانتشار في الجحور الضخمة وملاجئ الحيوانات. العائل الرئيسي هو الخنزير الوحشي *Phacochoerus*. يوجد *O. porcinus* في شرق ووسط وجنوب أفريقيا ومدغشقر.

أنواع أخرى من جنس أورنيثودوروس *Ornithodoros*

يوجد النوع *Ornithodoros erraticus* في أسبانيا والبرتغال وشمال أفريقيا. وهذا النوع مقيم في الجحور.

يوجد *Ornithodoros talaje* في أمريكا الوسطى والجنوبية (جنوب الأرجنتين)، والنوع المكسيكي يوجد أيضاً في الولايات المتحدة الأمريكية في فلوريدا، وتكساس، وأريزونا، ونيفادا، وكنساس، وكاليفورنيا. يتغذى على القوارض، والخنازير، والماشية، والخيول، والإنسان وحيوانات أخرى؛ ووخزاته مؤلمة.

النوع *Ornithodoros rudis* (= *venzuelensis*) معروف في أمريكا الوسطى والجنوبية. هو أساساً طفيلي للإنسان، ولكنه يتغذى كذلك على الحيوانات الأخرى.

يوجد النوع *Ornithodoros tholozani* في وسط آسيا. النوع *O. hermsi* يتطفل على القوارض، وهو واسع الانتشار في جبال روكي والولايات المطلة على ساحل المحيط الهادي بالولايات المتحدة الأمريكية.

جنس أوتوبيس *Otobius*

يضم هذا الجنس نوعان هما قراد الأذن *O. megnini*، قراد الأرنبيات *O. lagophilus*. استمد قراد الأذن *O. megnini* اسمه الشائع هذا من الحوريات واليرقات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التي تغزو آذان الماشية، والخيول، والبغال، والأغنام، والقطط، والكلاب، وحيوانات منزلية أخرى؛ بالإضافة إلى الغزلان، والقيوط، والأرانب، وحيوانات برية أخرى. هو قراد واسع الانتشار في الأجزاء الدافئة بالولايات المتحدة الأمريكية، وكولومبيا البريطانية، وكندا. ولقد نُقل إلى أجزاء أخرى من العالم وهو يمثل مشكلة خطيرة في أمريكا الجنوبية والهند. يتطفل قراد الأرنبيات *O. lagophilus* على وجه الأرنبيات في غربي الولايات المتحدة الامريكية وكندا. جدار الجسم في اليافعات محبب، الحوريات لها أشواك، والجنسان متشابهان. يمتد الرؤيس لمسافة من الحافة الأمامية في اليافعات وبالقرب من الحافة في الحوريات. تحت الفم جيد النمو، ولكنه أثري في اليافعات.

التوزيع

القراد اللين عالمي التوزيع تقريباً، ولكنه شائع في المناطق الجافة بصفة خاصة.

الشكل الظاهري للحشرة اليافعة (جنس *Ornithodoros*)

الجسم مضغوط من الناحية الظهرية - البطنية، وبيضاوي الشكل؛ إلا أنه يتحدب بقوة عندما يمتلئ بالغذاء. جدار الجسم قوي وجلدي ومجعد وله درنات محببة أو أقراص شعاعية الترتيب أو مساحات متعددة الأوجه (شكل ٢٥٦ أ). لا توجد درقة scutum أو درع ظهري shield (وهي صفة تميز كل أنواع القراد اللين عن القراد الصلب)، لذا يسمى القراد اللين بـ tampan أو القراد عديم الدرع. يقع الرؤيس capitulum (أجزاء الفم مجتمعة) أو الرأس الكاذب في الناحية البطنية (شكل ٢٥٦ ب)، لذا لا يكون مرئياً من الناحية الظهرية، وهي صفة تميز أيضاً القراد اللين عن القراد الصلب الذي يكون له رؤيس بارز من الناحية الظهرية. يتكون الرؤيس من زوج من الملامس الشبيهة بالأرجل (أقدام ملماسية pedipalps) رباعية التعقيل وتحت فم hypostoma مسنن مركزي وعلى جانبيه يوجد الكُلّابان المزودان بأسنان قاطعة قوية على طرفيهما. يخترق تحت الفم والكُلّابان جلد العائل أثناء التغذية، أما الأقدام الملماسية فوظيفتها حسية ولا تدخل في التغذية. توجد البقع أو الثغور التنفسية بين حرقفات الأرجل الخلفية (الثالثة والرابعة). تفتح الأعضاء (الغدد) الحرقفية بين قواعد حراقف الزوجين الأولين من الأرجل (لا توجد الغد الحرقفية في القراد الصلب). يوجد أربعة أزواج من الأرجل المكونة من سبع عقل وهي: الحَرْقفة والمِدْوَر والفخذ

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

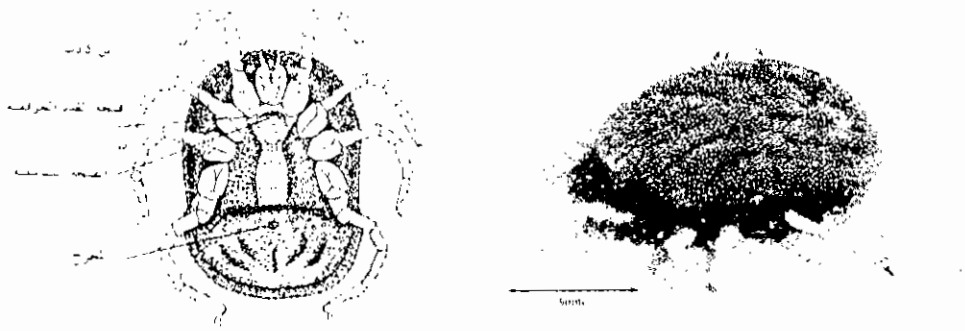
والركبة (الرضفة) والساق والرسغ الأقصى والرسغ. وينتهي الرسغ بزوج من المخالب. يفتح الشرج على الجهة البطنية في حوالي الثلث الأول من المسافة عن الحافة الخلفية من الجسم، وتوجد الفتحة التناسلية خلف قاعدة الرؤيس مباشرة (شكل ٢٥٦ب). تتشابه الذكور مع الإناث كثيراً في المظهر الخارجي، إلا أن الفتحة التناسلية في الذكور تكون أكثر وضوحاً مما هو عليه في الإناث. كلا الجنسين يمتص الدم. يوجد زوج من العيون البسيطة على طول تحت حافات الجسم، في حين أن العيون البسيطة في القراد الصلب توجد على الحافات الجانبية أو تحت الحافات الجانبية للدرقة. هناك أنواع عديدة عديمة الأعين؛ ويحل محل الأعين مساحات حساسة للضوء.

تركيب القناة الهضمية والغدد اللعابية

من الضروري الإلمام بتركيب القناة الهضمية والغدد اللعابية للقراد اللين (شكل ١٩ أ) وذلك لمعرفة العلاقة بين هذا التركيب ونقل الأمراض. تمر وجبة الدم عبر تجويف الرؤيس ومن بعده إلى البلعوم العضلي ثم المرئ الضيق وأخيراً المعي الأوسط أو المعدة المزودة بالعديد من الأرداب diverticula. تمكن تشعبات الأرداب هذه القراد من تناول كميات كبيرة من الدم قد تصل إلى حوالي ستة إلى ثمانية أضعاف وزنه. المعي الخلفي ممثل بحبل رفيع جداً وأثري. يوجد زوج واحد من أنيبيات ملبيجي الكبيرة والملفوفة على المستقيم الكيسي أو المثاني الشكل. يوجد زوج من الغدد اللعابية الكبيرة الشبيهة بعنقود العنب، ويحتوي اللعاب على مادة مانعة للتخثر بشكل قوي ويمر إلى الرؤيس. يحتوي القراد اللين على زوج من الأعضاء (الغدد) الحرقفية بين قواعد حراقف الزوجين الأولين من الأرجل، وتقوم هذه الأعضاء بترشيح السائل والأملاح الزائدة من وجبات الدم المتناولة. يمر هذا السائل من خلال فتحة صغيرة تقع بين قواعد حراقف الزوجين الأولين من الأرجل. وعندما يصاب القراد بالحمى الراجعة المنقولة بالقراد، والتي تسببها أنواع مختلفة من جنس الملتويات *Borrelia*، فإن العديد من هذه الملتويات الموجودة في الليمف الدموي تدخل الأعضاء الحرقفية وتمر بعد ذلك إلى الخارج من فتحاتها. لا توجد الغدد الحرقفية في القراد الصلب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوجد عضو جين Genc's organ في مقدمة المعي الأوسط وينبثق في أثناء وضع البيض من فتحة صغيرة فوق الرؤيس. يفرز هذا العضو مواد شمعية غير منفذة للمـــاء تغلف البيض أثناء وضعه، وبذلك تمكنه من مقاومة الجفاف والبلل والظروف البيئيـــة المعاكسة.



(ب) (أ)

شكل ٢٥٦: القراد اللين *Ornithodoros moubata*. (أ) منظر ظهري، (ب) منظر بطني.

دورة الحياة

يحتاج القراد اللين إلى وجبة دم لنضج المبايض ووضع البيض. بعد وجبة الـــدم، تضع الأنثى البيض في دفعات (٤ – ٦ دفعات)، تحتوي كل دفعة علـــى ٢٠٠ –٣٠٠ بيضة. يوضع البيض في أماكن راحة القراد كالشقوق والتصدعات في جدران المنازل والطين والتراب وجحور القوارض والأماكن المكشوفة لراحة أو نوم الحيوانات البرية والطيور. يفقس البيض خلال أسبوع إلى أربعة أسابيع، ويستطيع البقاء حيـــاً تحـــت الظروف المعاكسة لعدة أشهر بسبب تغطيته بالمادة الشمعية التي يفرزها عضو جين. لكل من القراد اللين والصلب دورة حياة ناقصة التطور، أي أن البيض يفقس ليعطـــي يرقة سداسية الأرجل تشبه ظاهرياً اليافعات؛ وتنسلخ لتعطي حوريات ثمانية الأرجـــل وأكثر شبهاً باليافعات. اليرقة نشيطة جداً وتبدأ بمجرد فقسها من البيضة في البحث عن العائل للحصول على وجبة الدم، وتستغرق فترة تغذيتها عدة دقائق أو ساعات، إلا أنها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

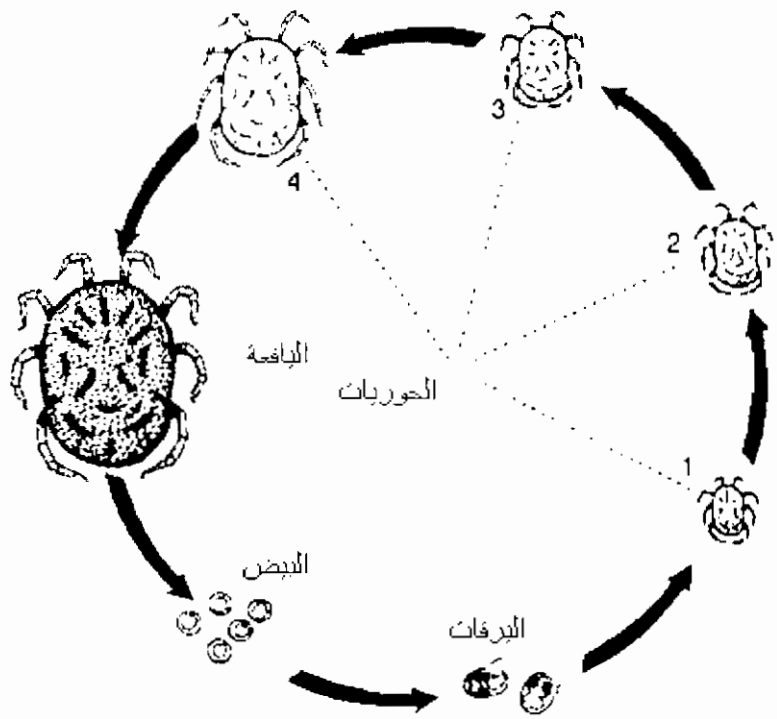
قد تطول عن ذلك في يرقات جنس *Argas* البطئ التغذية. عندما تمتلئ اليرقة بالدم، فإنها تسقط على الأرض وتنسلخ لتعطي حورية ثمانية الأرجل تبدأ في البحث عن العائل للحصول على وجبة الدم، وتستغرق فترة تغذية الحورية حوالي ٥ – ٣٠ دقيقة. يوجد غالباً ٤ – ٥ أعمار حورية في القراد اللين اعتماداً على النوع، ويحتاج كل منها لوجبة دم قبل الانسلاخ للعمر الحوري التالي. تتم التغذية عادةً في المساء أو في الليل. تصل فترة دورة الحياة من فقس البيض وحتى ظهور القرادة اليافعة حوالي ٦ – ١٢ شهراً اعتماداً على نوع القراد ودرجة الحرارة ووفرة الدم. يمكن لليافعات أن تبقى حية إلى حوالي ١٤عاماً تحت الظروف المعملية. وتكفي وجبة دم واحدة للحفاظ على حياة القراد اللين لمدة قد تصل من ٥- ١٠ سنوات. يستطيع القراد اللين تحمل التجويع لفترات طويلة.

تختلف يرقات مجموعة *Ornithodoros moubata* عن غالبية يرقات القراد اللين في أنها لا تأخذ وجبة دم بعد الفقس من البيضة، حيث أنها تبقى بعد الفقس داخل قشرة البيضة الفارغة وتنسلخ لتعطي العمر الحوري الأول والذي يزحف خارجاً من قشرة البيضة للبحث عن وجبته من الدم (شكل ٢٥٧).

السلوك

إن توزيع يرقات وحوريات ويافعات القراد اللين يكون توزيعاً بقعياً عادةً، أي أنه يقتصر على أماكن راحة العائل كالمنازل والأعشاش. إن الأنواع التي تتغذى عادةً على الإنسان، مثل أفراد مجموعة *Ornithodoros moubata* في أفريقيا، توجد حول المستوطنات البشرية خاصةً حول الأكواخ القروية. تتم تغذية القراد اللين عادةً في المساء أو في الليل، ولأن اليرقات والحوريات واليافعات تحتاج إلى وجبات من الدم خلال حياتهما، لذا فإن التغذية تتم على عوائل عديدة تشمل أنواعاً وأفراداً مختلفة، ومن ثم يشار إلى القراد اللين بالقراد متعدد العوائل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٥٧: دورة حياة القراد اللين *Ornithodoros moubata* مبينةً اليرقات داخل قشور البيض.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- إزعاج الوخز

يمكن أن يسبب القراد اللين وخزات مؤلمة، إلا أنه لا يسبب حساسيات خطيرة كشلل القراد الذي ينتج من وخزات القراد الصلب.

٢- البكتيريا

٢,١- الحمى الراجعة المنقولة بالقراد Tick-Borne Relapsing Fever

هو المرض المهم الوحيد الذي ينقله القراد اللين إلى الإنسان، حيث يمكن أن تنتقل الإصابة بواسطة الناقلات من مفصليات الأرجل من إنسان إلى إنسان، ومن حيوان إلى حيوان، ومن حيوان إلى إنسان. تحدث الإصابة في كل مكان في أغلب المناطق

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الاستوائية وتحت الاستوائية وفي العديد من المناطق المعتدلة كأمريكا الشمالية وأوربا، ولكنه غير موجود في استراليا ونيوزيلندا. إن العامل المسبب هو أنواع مختلفة من الملتويات *Borrelia* المنقولة بالقراد اللين من مجموعة *Ornithodoros*. توجد معظم بؤر الملتويات *Borrelia* المنقولة بمجموعة *Ornithodoros* في الطبيعة مقتصرة على طرز أحيائية biotypes معينة مثل الجحور والأعشاش والكهوف، ويتعرض الناس للإصابة عندما يزورون هذه الأماكن أو يستخدمونها كملاجئ. وتعتبر هذه الإصابات عرضية ولا تلعب دوراً في ديناميكية العشائر الحيوانية المصابة بين عشائر الثدييات الصغيرة. وأهم الملتويات المسببة للمرض هي: *Borrelia duttoni* التي تنتقل بـ *Ornithodoros moubata* (وسط وجنوب أفريقيا)، *B. hispanica* التي تنتقل بـ *O. erraticus* (شمال أفريقيا)، *B. persica* التي تنتقل بـ *O. tholozani* (أوزبكستان، كشمير إلى قبرص، طرابلس)، *B. coriaceae* التي تنتقل بـ *O. erraticus sonari* (أفريقيا، والشرق الأدنى، وآسيا الوسطى)، *B. caucasica* التي تنتقل بـ *O. verrucosus* (جبال القوقاز)، *B. turicata* التي تنتقل بـ *O. turicata* (غرب الولايات المتحدة الأمريكية من كنساس إلى المكسيك)، *B. venezuelensis* التي تنتقل بـ *O. rudis* (أمريكا الوسطى والجنوبية)، *B. mazzotti* التي تنتقل بـ *O. talaje* (المكسيك وجواتيمالا). وكل هذه الأنواع تصيب الإنسان. والأنواع السابقة من الملتويات يُنظر إليها، من وجهة نظر بعض علماء التصنيف، على أنها ضروب variants لنوع واحد وهو *Borrelia recurrentis*.

هناك أنواع أخرى من الملتويات تصيب القوارض والقرود. على سبيل المثال، توجد الملتويات *B. hermsii* في السنجاب الأمريكي المخطط *Eutamias* spp.، وسنجاب الصنوبر *Tamiasciuris* spp.؛ ويمكن أن تصيب الإنسان كذلك. والناقل هو القراد اللين *O. hermsii* (مرتفعات غرب الولايات المتحدة وكندا).

تتكاثر الملتويات المتناولة مع وجبة الدم في الأمعاء وتتجمع على طول جدار المعي الأوسط للقراد، وتمر منه بعد ذلك إلى التجويف الدموي حيث يمكن رؤيتها بعد ٢٤ ساعة. وفي التجويف الدموي تتكاثر الملتويات بشكل هائل وتغزو جميع أنسجة وأعضاء جسم القراد تقريباً، وخلال ثلاثة أيام تبدأ بالوصول إلى الغدد اللعابية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والأعضاء الحرققية والعقدة العصبية المركزية (المخ). وعندما تتغذى الحوريات من مجموعة *Ornithodoros moubata* على الإنسان أو أي عوائل أخرى، فإن اللعاب يُحقن بصورة متقطعة في موقع الوخز وبذلك يمكن أن تندفع الملتويات بواسطة هذا الطريق، حيث أن الحوريات تصاب فيها الغدد اللعابية بشدة أكثر مما هي عليه في اليافعات والتي تميل فيها الإصابة للاضمحلال والانتهاء. من ناحية أخرى، في أثناء تغذية اليافعات المصابة من مجموعة *O. moubata* يترشح من التجويف الدموي السوائل الجسمية الزائدة، المحملة بالملتويات، بواسطة الأعضاء الحرققية، وبذلك يمكن أن تدخل هذه الملتويات العائل خلال الجلد الموخوز، حيث أن اليافعات تصاب الغدد الحرققية فيها بشدة مقارنة بما هو عليه في الحوريات. لذا، يمكن أن تحدث الإصابة بـ *B. duttoni* إما بالوخز، أو السوائل الحَرْقفية، أو كليهما معاً.

يتميز المرض في الإنسان بحمى حادة لمدة ٣ – ١٠ أيام (نموذجياً من ٦– ٧ أيام) بعد عضة القرادة المعدية. وحيث أن قراد *Ornithodoros* يتغذى لفترة قصيرة، وعادةً أثناء الليل، فلا تُدرك الضحية أنها قد تعرضت لعضة القرادة. والهجمة الأولى من الحمى تستمر لحوالي ٤ أيام، يتبعها بعد ذلك فترة حمية مشابهة، وهكذا لفترات من الحمى من ٣ – ١٠ أيام. توجد الملتويات فقط في الدم والسوائل الأخرى خلال هجمات الحمى، خاصةً خلال الهجمة الأولى. تصل الوفيات في الأماكن المتوطنة من ٢– ٥ %، ولكنها قد تصل إلى ٥٠% في حالة الوبائيات. يمكن أن تكون مجموعة مختلفة من الحيوانات البرية خاصةً القوارض مستودعات للحمى الراجعة المحمولة بالقراد، إلا أن القراد نفسه يعتبر أهم المستودعات لوجود النقل الوراثي heriditary transmission، أي النقل عبر المبيض trans-ovarial transmission. في هذه الحالة، تكون مبايض الإناث مصابة بـ *B. duttoni* التي تمر بعد ذلك إلى البيض؛ ولذلك تصبح اليرقات الحديثة الفقس وجميع الأعمار الحورية واليافعات لكلا الجنسين مصابة. وعليه يمكن لليرقات والحوريات واليافعات نقل المرض إلى عوائل أخرى بالرغم من عدم تغذيتهم على عوائل مصابة. ويمكن أن تستمر ظاهرة النقل عبر المبيض هذه حوالي أربعة أجيال.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هناك طريقة أخرى مشابهة نوعاً ما لطريقة النقل عبر المبيض ومصاحبة لها وهي طريقة النقل عبر الأطوار trans-stadial transmission. في هذه الطريقة يصبح أحد الأطوار غير الناضجة للقراد مصاباً بواسطة وخزه للعائل وتنتقل الإصابة بعد ذلك إلى واحد أو أكثر من الأطوار اللاحقة. على سبيل المثال، قد تصبح اليرقة مصابة بتغذيتها على عائل مصاب وتنتقل الملتويات إلى الحوريات واليافعات، أو قد تبدأ الإصابة بالحورية ثم تنتقل إلى الأعمار الحورية اللاحقة واليافعات. في جميع الحالات يمكن أن يتبعها النقل عبر المبيض.

يُعتقد أن الطبيعة الراجعة relapsing nature للمرض تنتج من تكرار الدورات وتوقف الأجسام المضادة تطور المرض مؤقتاً، إلا أنها تسمح فيما بعد بتكاثر انتقائي selective multiplication لضروب مستضدية antigenic variants للولبيات التي لم تتأثر بالأجسام المضادة التي سبق تكوينها. ويعالج المرض بالبينيسيللين penicillin والتتراسيكلينات tetracyclines.

٢,٢- داء الملتويات الطيرية Avian Spirochetosis

تعتبر الملتويات *Borrelia anserina* ممرضة جداً للأوز، والبط، والدجاج الرومي، والكناري، والدجاج، والتدرج. وتوجد في جنوب أوربا، وإيران، ومصر، وأفريقيا، والهند، واستراليا، وأمريكا الجنوبية، وغرب الولايات المتحدة. الناقل هو قراد *Argas persicus*. يتضمن تطور الملتويات في القراد اختراقها للمعي الأوسط وظهوره في التجويف الدموي الذي تتكاثر فيه وتغزو أنسجة معينة مثل الكتلة العصبية المركزية والغدد اللعابية والغدد التناسلية. فترة الحضانة في الطيور من ٤ - ٩ أيام، ويعقب الاستشفاء من المرض مناعة ضده.

٢,٣- أمراض بكتيرية أخرى

ينقل القراد *Argas persicus* بالوخز البكتيريا - *Salmonella pullorum gallorum* التي تسبب داء الإسهال الأبيض pullorosis في الطيور. يتم حفظ هذه البكتيريا عبر الأطوار trans-stadial في القراد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- الأربوفيروسات

٣,١- حمى الخنزير الأفريقي African Swine Fever (ASF)

تعمل الخنازير الوحشية الأفريقية، وخنازير الأدغال، وخنازير الغابات كمستودعات حيوانية للفيروس الذي يمكن أن ينتقل بينها بواسطة قراد *Ornithodoros moubata*. يكون الانتقال عن طريق الوخز أو السائل الحرقفي، وبالتماس بين الخنازير المصابة. تستطيع ذكور القراد نقل هذا الفيروس إلى الإناث الخالية منه أثناء الجماع، وربما يتم ذلك من خلال السائل المنوي. يسبب الفيروس حمى ووفيات عالية للخنازير المستأنسة عندما تأتي بتماس مع الخنازير الوحشية.

٣,٢- فيروس المزارع الملكية Royal Farm Virus (RFV)

تم عزل هذا الفيروس من القراد *Argas hermanni* في أكواخ الحمام بأفغانستان. الإصابات الإنسانية ضعيفة.

٣,٣- فيروس غرب النيل West Nile Virus (WN)

ينتشر داء غرب النيل (WN) بصورة رئيسية بالبعوض ويسبب التهاب الدماغ البشري، إلا أن قراد الـ argasid قد يكون مسئولا عن بعض الانتقال. تم عزل الفيروس من القراد *Argas reflexus hernanni* في منتصف الشتاء بأعشاش الحمام بمصر.

٣,٤- فيروس زمرة يوكونيمي Uukuniemi Group

تضم هذه الزمرة خمس فيروسات عُزلت من القراد اللين *Argas*، بالإضافة إلى القراد الصلب *Ixodes ricinus & Rhipicephalus*. في أوراسيا تعيش متطفلة على الحمام، والماعز، وزمرة متنوعة من العوائل الصغيرة والكبيرة.

٣,٥- فيروس زمرة هوغس Hughes (HUG) Group

تضم هذه الزمرة فيروسات هوغس Hughes (HUG)، وبونتا ساليناس Punta Salinas (PUNS)، وزيكرا Ziqra (ZIR) التي تصيب الإنسان. وهي بشكل رئيسي فيروسات للطيور البحرية، وعُزلت من قراد *Ornithodoros* في إثيوبيا، والخليج

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

العربي، والأمريكتين. تسبب تلك الفيروسات حمى، وصداع، وحكة، واحمرار في الأشخاص المصابون.

٣,٦- فيروس زمرة الكوارانفيل Quaranfil (QUA) Group

يسبب هذا الفيروس علة حمية، وتم عزله من قراد *Argas* من على طيور مالك الحزين herons بالمناطق الريفية بالقارة الأفريقية، ومن أكواخ الحمام الريفية بأفغانستان ونيبال. في هذه الزمرة، هناك عزلات من قراد *Ornithodoros* وُجدت مرافقة لمستعمرات الطيور البحرية في استراليا ووسط المحيط الهادي.

٣,٧- فيروس زمرة ديرا غازي خان Dera Ghazi Khau Group

عُزلت فيروسات هذه الزمرة من القراد اللين *Argas* الذي يصيب الطيور في مصر، ومن الجنوب باتجاه جنوب غرب آسيا.

٣,٨- أربوفيروسات أخرى

هناك فيروسات أخرى من الممكن أن تنتقل بالقراد اللين مثل فيروسات التهاب الأعصاب المتعدد السحائي meningopolyneuritis بمدينة كولون بألمانيا. ينقل القراد *Ornithodoros lahorensis* فيروس إجهاض الأغنام الحيواني المتوطن، وينقل القراد *Argas persicus* فيروس جدري الطيور وفيروس داء نيوكاسل.

٤- الأنابلازماتيسي Anaplasmataceae

ينقل القراد اللين *Argas persicus* النوع *Aegyptianella pullorum* (كان في الماضي يصنف في البوغيات الحيوانية Sporozoa، فصيلة بابيسيدى Babesidae) والتي تصيب الدجاج والأوز، والبط، والسمان، والنعام؛ و تتطور في الخلايا الطلائية المعوية وخلايا الدم والغدد اللعابية. ومن كل هذه المناطق يحدث تكاثر كثيف للطفيلي وتحتاج الدورة إلى ٣٠ يوماً لكي تكتمل. ويلاحظ وجود الطفيلي في الطلائية العمودية بعد ٢٤ ساعة من تناول القراد لوجبة معدية، وبعد ١٤ يوماً تكون الخلايا المعوية قد تم التطفل عليها بشدة. تظهر الطفيليات بعد ٢- ٣ أسبوع في الخلايا الدموية وتتضاعف أعدادها بسرعة حتى نهاية الأسبوع الرابع عندما تظهر في الغدد اللعابية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يمكن أن تحدث هذه الدورة التطورية في كل أطوار القرادة. هناك نقل عبر المبيض وعبر الأطوار.

٥- الفيلاريا

تتطور الفيلاريا *Mansonella (= Dipetalonema) vitaea* التي تصيب اليربوع *Meriones* في القراد اللين *Ornithodoros tartakovskyi*.

المكافحة

يمكن تغطية القراد اللين بزيت الخروع، أو البارافين الطبي، أو الفازلين، أو طلاء الأظافر لمنع التنفس من خلال الثغور التنفسية؛ مما يؤدي إلى تحرير قبضة القراد ببطء من أنسجة العائل؛ وبذلك يمكن إزالته أو يسقط بعد بضعة ساعات فيما بعد. ولكن الطريقة المفضلة لإزالة القراد هي مسحه بقطعة من القطن الطبي المبللة بالكلوروفورم، أو البنزين، أو أية مادة مخدرة أخرى قبل سحبه بعناية.

يمكن استخدام بعض المواد الطاردة المناسبة على الجلد مباشرة مثل ثاني ميثايل الفثاليت dimethyl phthalate، وثاني إيثايل التولواميد diethyl toluamide، وبنزوات البنزايل benzyl benzoate. يمكن رش الأرضيات والشقوق والتصدعات في الجدران والأثاث بالمحاليل الزيتية أو بمستحلبات المبيدات الحشرية مثل ٥% DDT، ٣% ملاثيون malathion، ٥% كاربرايل carbaryl، ٠,٥% نالید naled، ١% بروبوكسور propoxur.

١,٢- فصيلة إكسوديدي Ixodidae (القراد الصلب Hard Ticks)

الأنواع

يوجد حوالي ٦٥٠ نوع من القراد الصلب تنتمي إلى ١١ جنساً، والأجناس الأكثر أهمية من الناحية الطبية هي: *Ixodes* (*I. ricinus*، *I. persulcatus*)؛ *Dermacentor* (*D. andersoni*، *D.variabilis*، *D. bipictus*)؛ *Amblyomma* (*A .herbaeum*، *A. americanum*، *A. cajennense*، *A.variegatum*)؛ *Haemaphysalis* (*H.concinna*، *H.spinigera*)؛ *Hyalomma* (*H. marginatum*).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأجناس الأكثر أهمية من الناحية البيطرية هي: *Boophilus* (*B. annulatus*، *B. microplus*)؛ *Rhipicephalus* (*R. appendiculatus*، *R. sanguineus*)؛ *Haemaphysalis* (*H. leporispalustris*، *H. leachii*). وبالرغم من أن هذه الأنواع لا توخز الإنسان، إلا أنها عادةً ما تكون مستودعات هامة لأمراض حيوانية المصدر.

جنس إكسوديس *Ixodes*

هو أكبر أجناس القراد الصلب، وعالمي التوزيع، ويضم حوالي ٢٥٠ نوع. يستخدم النوعان الأوربيان *Ixodes ricinus*، *I. persulcatus* مدى غير عادي من العوائل يشمل الطيور، والقوارض الصغيرة، وآكلات الحشرات، والثدييات المتوسطة والكبيرة الحجم. قراد الخروع الأوربي *I. ricinus* غربي أكثر في توزيعه، ويمتد تجاه الشرق حتى حوالي خط طول ٥٥°؛ وباتجاه الغرب على طول الحافات الغربية للجزر البريطانية والنرويج إلى حوالي خط عرض ٦٥° شمالاً، وباتجاه الجنوب إلى حوالي خط عرض ٣٥° جنوباً في إيران خلال الجبال إلى تركيا، وبلغاريا، وإيطاليا.

من ناحية أخرى، النوع *I. persulcatus* ذو توزيع أوروأسيوي أكثر، أسفل ٦٥° شمالاً إلى أقصى الجنوب في جزيرة كيوشو باليابان، وباتجاه الغرب في ألمانيا. وهذا النوع أكثر تحملاً لدرجات الحرارة المتطرفة وللبرودة من *I. ricinus*. وحيث أن النوعين يتداخلان، توجد ظروف مناخية دقيقة تفصل توزيعهما؛ فقراد الخروع *I. ricinus* يوجد في الغابات الثانوية صغيرة الأوراق كأشجار الألدر alder والحور الرجراج aspen المتداخلة مع شجيرات غير نامية ومراعي. بينما يقطن *I. persulcatus* الغابات صغيرة الأوراق القريبة من الغابات المخروطية. والحالة الأخيرة هذه يشار إليها بغابات التايجا Taiga، ومن ثم يُعرف قراد *I. persulcatus* بقراد التايجا.

يوجد *I. pacificus* على طول حافات ساحل المحيط الهادي بالولايات المتحدة الامريكية. وهو شائع على الأيائل في كاليفورنيا، ولكنه يتطفل كذلك على الماشية؛ ويوخز الإنسان بحرية مسبباً قلقاً عاماً.

جنس هيمافايثاليس *Haemaphythalis*

يوجد حوالي ١٥٠ نوع في هذا الجنس، وهو ذو توزيع عالمي. يقضي القليل من جنس *Haemaphythalis* حياتهم النشطة بالكامل على الطيور. وتتخصص معظم الأنواع على الثدييات، وهناك يافعات أنواع قليلة قد تكيفت للعيش على الماشية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المستأنسة، والأغنام، والماعز. وقراد الأرانب *Haemaphythalis leporispalustris* واسع الانتشار في العالم الجديد من ألاسكا وكندا إلى الأرجنتين. وبالرغم من أنه يعرف شيوعاً بقراد الأرانب، إلا أنه يوجد على عدد من أنواع الطيور، ونادراً على الحيوانات المستأنسة مثل الخيول، والقطط، والكلاب؛ وغالباً ما يوخز الإنسان.

يوجد قراد الطيور *H. chordeilis* عادةً على الطيور البرية في مرتفعات أمريكا الشمالية، ونادراً ما يهاجم الماشية. وهذا القراد طفيلي مهم للدجاج الرومي، وهو ناقل لممرضات الحياة البرية.

قراد الكلب الأصفر الأفريقي *H. leachii* شائع في أجزاء من أفريقيا وآسيا، وعادةً على اللاحمات المستأنسة والبرية، وفي كثير من الأحيان على القوارض الصغيرة؛ ونادراً على الماشية.

يسبب القراد *H. bispinosa* هياجاً شديداً للماشية وحيوانات المزارع الأخرى. وفي نيوزيلندا، هناك عشيرة أساسية ذات صلة؛ وهي عشيرة قراد *H. longicornis* الذي يتطفل على الآيل الأحمر *Cervus elaphus*.

جنس أمبليوما *Amblyomma*

يضم هذا الجنس حوالي ١٠٠ نوع، ومعظمها قراد ضخم وعالي الزخرفة. هو قراد مداري، وذو أجزاء فم طويلة، ويمتلك أعين وفستونات festoons. ولكل أفراد جنس *Amblyomma* ثلاثة عوائل خلال دورة حياتهم. تصيب الأطوار غير الناضجة لكثير من الأنواع الإنسان، وتعرف ببذرة القراد seed ticks. يوجد مدى عوائلي استثنائي بين الأطوار غير اليافعة واليافعات في هذا الجنس، متضمناً الزواحف، والبرمائيات (نادراً)، والقوارض، والثدييات الضخمة المُشعرة أو غير المُشعرة نسبياً.

القراد أحادي النجمة الأمريكي *A. americanum*، يوجد في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية، وهو ذو مدى يمتد بشكل معتبر تجاه الشمال وجنوباً إلى المكسيك. وله عوائل مختلفة كثيرة، تتضمن الحيوانات المستأنسة والبرية، والطيور، والإنسان. وهو قراد ثلاثي العائل ويهاجم الإنسان في جميع مراحله النشطة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوجد قراد الكايين Cayenne، *A. cajennense*، في تكساس، والمكسيك، وأمريكا الوسطى والجنوبية، والإنديز الغربية. وتهاجم كل الأطوار النشطة عادةً الإنسان والحيوانات المستأنسة وغيرها.

قراد البونت bont المداري، *A. variegatum*، شائع في أنحاء الكثير من المناطق المدارية.

جنس ديرماسينتور *Dermacentor*

هو قراد مزخرف، وله أعين، والحجم يتراوح من المتوسط إلى الكبير، والمظهر عامة متشابه. يضم ٣١ نوع أغلبها ثلاثية العائل؛ ولكن القليل أحادي العائل. الأطوار غير الناضجة للأنواع ثلاثية العائل تصيب القوارض، وآكلات الحشرات، والأرنبيات؛ بينما تصيب اليافعات أنواع عديدة من الثدييات، متضمنةً الإنسان.

يسبب قراد الكلب الأمريكي *D. variabilis* شللاً للكلاب، وهو آفة شائعة على الكلاب، وهي العائل المفضل لليافعات، ويهاجم بحرية الخيول والحيوانات الأخرى؛ متضمنةً الإنسان. وبالرغم من أنه قراد مزخرف بشكل نموذجي، إلا أن هناك أشكال غير مزخرفة قزمية معروفة؛ ويُعزى هذا إلى وجبات الدم غير الكافية أثناء مرحلة الحورية. تتغذى الأطوار غير الناضجة غالباً على القوارض الصغيرة، وتفضل فأر المروج *Microtus pennsylvanicus* في الولايات الأطلنطية بالولايات المتحدة الامريكية.

قراد جبال روكي *D. andersoni* واسع الانتشار وشائع في جميع أرجاء غربي أمريكا الشمالية من كولومبيا البريطانية بالقرب من ٥٣° شمالاً وباتجاه الشرق إلى خط طول ١٠٥° في ساسكاتشيوان وداكوتا الشمالية باتجاه الجنوب إلى نيومكسيكو، وأريزونا، وكاليفورنيا. ويوجد هذا القراد حيثما تسود النباتات الدغلية، والتي توفر حماية جيدة للعوائل الثديية الصغيرة لتغذية اليرقات والحوريات، وتوفر كذلك ظواف كاف لجذب العوائل الضخمة المطلوبة لتغذية اليافعات. تتغذى اليافعات غالباً على الثدييات الضخمة مثل الخيول، والماشية، والأغنام، والأيائل، والدببة، والقيوطات. وعلى العكس، تتغذى اليرقات والحوريات على الثدييات الصغيرة مثل الأرانب، والسناجب الأرضية، وسناجب الصنوبر، ومرموط الخمائل woodchucks. وجميع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأطوار الثلاثة قد تتغذى على ثدييات متوسطة الحجم مثل الشيهم porcupines والأرانب الأمريكية jack rabbits.

قراد الشتاء (أو قراد الحصان أو الإلك elk) *D. albipictus* واسع الانتشار في أمريكا الشمالية. فهو يوجد في كندا من الساحل الشرقي إلى الساحل الغربي، وفي الشمال بالقرب من ٦٠°. وهذا النوع أحادي العائل، ولا يتغذى في الصيف. يُوضع البيض في الربيع ويفقس في غضون ثلاثة إلى ستة أسابيع. وتتجمع اليرقات مع بعضها البعض بإحكام، وتبقى في كمون حتى أول الطقس البارد في الخريف، حيث تبدأ في البحث بنشاط عن العائل. يحدث الانسلاخ على العائل الأصلي؛ وتصل الإناث للنضج مع الانسلاخ الأخير، وعادة تمتلئ بالدم في حوالي ستة أسابيع بعد الاتصال اليرقي. وبالرغم من أن الإناث تسقط من على العائل بعد الامتلاء الأخير بالدم، فإن وضع البيض يتأخر حتى الربيع؛ وغالباً بعد عدة أشهر. وتسبب الإصابات الشديدة الموت للخيول، أو الموس moose، أو الإلك elk، أو الأيل؛ والماشية نادراً ما تهاجم.

يتوزع قراد ساحل المحيط الهادي *D. occidentalis* في أوريجون وكاليفورنيا. وقد جُمعت اليافعات من على العديد من الحيوانات المستأنسة الضخمة، والأيائل، والإنسان. أما الأطوار غير الناضجة فتوجد على أنواع عديدة من الثدييات الصغيرة.

جنس أنوسينتور *Anocentor*

قراد غير مزخرف، العيون موجودة ولكنها غير واضحة. النوع المعروف هو قراد الحصان المداري *Anocentor nitens*، وهو يهاجم أساسا الخيول. وهذا النوع معروف في فلوريدا، وجورجيا، وأقصى جنوب تكساس، بالولايات المتحدة الأمريكية. في بعض التصنيف، يُعرف هذا النوع كنوع من *Otocentor* أو *Dermacentor*.

جنس هيالوما *Hyalomma*

هو عادةً قراد ضخم، لا توجد زخرفة، العيون موجودة، الفستونات مندمجة. يضم هذا الجنس ٢١ نوعاً، ومن المحتمل أن أصله هو شبه الصحاري أو سهول روسيا بوسط آسيا. وهو حالياً يتوزع في شبه القارة الهندية، وبشكل أكثر في الاتحاد السوفيتي السابق، والشرق الأوسط، وشبه الجزيرة العربية، وجنوب أوربا، وشمال

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أفريقيا إلى الداخل في جنوب أفريقيا. يافعات العديد من الأنواع تتطفل على جميع الثدييات المستأنسة وبعض الثدييات البرية، منتظرةً العوائل في ظل جحور القوارض أو ظل النباتات، وتتحرك تجاه العوائل عندما تستشعرها. تهاجم يرقات وحوريات بعض الأنواع الحيوانات المستأنسة، وأنواع أخرى تتطفل على الثدييات البرية الصغيرة، والطيور، والزواحف. دورة الحياة أحادية العائل، أو ثنائية العائل، أو ثلاثية العائل؛ وغالباً متغيرة داخل النوع الواحد. النوع *Hyalomma marginatum* هو أكثر الأنواع شيوعاً في الحركة بين أوربا وآسيا إلى داخل أفريقيا بواسطة الطيور المهاجرة.

جنس نوزوما *Nosomma*

يُمثل هذا الجنس بنوع وحيد هو *Nosomma monstrosum* في الهند وجنوب شرق آسيا. هو قراد ثلاثي العائل، تتطفل اليافعات أساساً على الماشية والجاموس، ولكنها أيضاً تتطفل على الإنسان، والخنزير البري، والدببة، والخيول، والكلاب؛ بينما تتطفل اليرقات والحوريات على القوارض.

جنس رايبيسيفالاس *Rhipicephalus*

يضم هذا الجنس حوالي ٦٣ نوعاً وتحت نوع، وجميعها توجد في العالم القديم؛ وأساساً في المنطقة الإثيوبية. يصيب قراد *Rhipicephalus* ثدييات مختلفة، ونادراً ما يصيب الطيور أو الزواحف. وغالبية الأنواع الأفريقية ثلاثية العائل، وذات أنواع وأحجام مختلفة من العوائل للأطوار غير الناضجة واليافعات.

قراد الكلب البني *Rhipicephalus sanguineus* عالمي التوزيع، ومن المحتمل أن يكون هو أكثر أنواع القراد توزيعاً؛ فهو يوجد في جميع القارات بين ٥٠° شمالاً و٣٥°جنوباً. الكلب هو العائل الرئيسي، بالرغم من أنه يهاجم حيوانات أخرى عديدة، وقلما يهاجم الإنسان. وهذا القراد آفة هامة للثدييات الكبيرة في حدائق الحيوان. توجد اليافعات غالباً في الأذن وبين أصابع الكلب، بينما توجد اليرقات والحوريات في الشعر الطويل خلف الرقبة. يوضع البيض في الشقوق التي في بيوت الكلاب أو في أي أماكن أخرى ترتادها الكلاب. للقراد ميل شديد للزحف لأعلى، ولذا فهو يختبئ غالباً في الشقوق التي بأسطح بيوت الكلاب أو في سقوف السقائف. يفقس البيض بعد ٢٠–٣٠ يوم أو أكثر، اعتماداً على درجة الحرارة. دورة الحياة ثلاثية العائل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

جنس بوفيلس *Boophilus*

يشتمل على خمسة أنواع معروفة، لا توجد فستونات أو زخرفة، العيون موجودة. الـ *Boophilus* غير المغتذي صغير الحجم ومن السهولة الإغفال عنه على العوائل، ومن ثم من السهولة أن يمر هذا القراد من التفتيش في الحجر الصحي؛ وبالتالي يمكن شحنه مع الماشية إلى المناطق غير المصابة. قراد الماشية *Boophilus annulatus* يوجد في النصف الغربي من الكرة الأرضية، ويُعتقد أن أصله هو جنوب غرب آسيا، ومن المحتمل أنه قد نُقل إلى العالم الجديد على أبقار الزيبو. هناك عشائر ترجع لهذا النوع توجد في وسط أفريقيا وبعض أجزاء العالم. بالرغم من أنه نموذجياً يصيب الماشية، فهو يصيب أحياناً الخيول، والقرود، والأغنام، والماعز، والحيوانات الأخرى. لقراد الماشية الجنوبي *B. microplus* عادات وأهمية اقتصادية مشابهة لقراد الماشية *B. annulatus*.

التوزيع

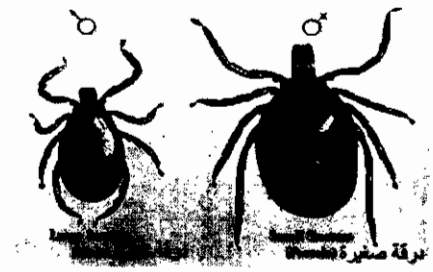
للقراد الصلب توزيع عالمي، إلا أنه يوجد في المناطق المعتدلة أكثر من القراد اللين.

الشكل الظاهري

الجسم مسطح من الناحية الظهرية – البطنية، وبيضاوي الشكل، ويبلغ طوله من ٣ – ٢٣ ملم؛ اعتماداً على النوع ومدى الامتلاء بالدم. يختلف القراد الصلب عن القراد اللين في أن الرؤيس capitulum (الرأس الكاذب) يبرز من الأمام عند النظر من أعلى، أي من المنظر الظهري. تمتلك جميع أنواع القراد الصلب صفيحة ظهرية تسمى بالدرع shield أو الدرقة scutum والتي تكون غائبة في القراد اللين. الدرقة في الذكور أكبر من تلك التي في الإناث وتغطي تقريباً غالبية السطح الظهري من الجسم، في حين أنها في الإناث تكون قاصرة على الجزء الأمامي من الجسم خلف الرؤيس مباشرة (شكل ٢٥٨). وعند امتلاء الأنثى بالدم، فإنه يصعب رؤية الدرقة لأنها تبدو صغيرة قياساً بالجسم المتضخم وتصبح مدفوعة للأمام وعمودية الموقع. الدرقة في الأطوار غير الناضجة صغيرة في كلا الجنسين، ويمكن تمييز إناث القراد الصلب اليافعة عن الأطوار الحورية بامتلاكها فتحة تناسلية قرب نهاية قاعدة الزوج الثاني من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأرجل وزوج من الانخفاضات (مساحات مسامية pore areas) على السطح الظهري عند قاعدة الرؤيس. يتغذى كلا الجنسين على الدم، لذا فالتمييز بينهما ليس ذو أهمية من الناحية الطبية، وتتناول الأنثى قدراً من الدم أكبر مما يتناوله الذكر. يوجد زوج من العيون البسيطة في القراد الصلب على الحافات الجانبية أو تحت الحافات الجانبية للدرقة. هناك أنواع عديدة عديمة الأعين. وفي هذه الحالة، توجد مساحات موجبة للضوء تحت الجليد، تحل محل الأعين. يتفاعل القراد عديم الأعين إيجاباً لشدة الضوء المنخفضة، ويتفاعل سلباً لشدة الضوء العالية كما تفعل الأنواع ذات الأعين. لا يوجد في القراد الصلب أعضاء حرقفية كما في القراد اللين. للحافة الخلفية من الجسم في أجناس *Dermacentor*، *Rhipicephalus*، *Haemaphysalis* عدد من الوحدات المستطيلة تدعى بالفستونات festones (شكل ٢٥٩)، ولكن يصعب رؤيتها في الإناث الممتلئة بالدم نتيجة لانتفاخ الجسم. يوجد أربعة أزواج من الأرجل السباعية العقل وينتهي الرسغ بزوج من المخالب. كما في القراد اللين، فإن الشرج يقع على السطح البطني في الثلث الخلفي من الجسم، بينما تقع الفتحة التناسلية عند مستوى قاعدة الزوج الثاني أو الثالث من الأرجل تقريباً (شكل ٢٥٩).



شكل ٢٥٨: منظر ظهري للقراد الصلب، مبيناً الفرق بين الذكر والأنثى.

شكل ٢٥٩: منظر بطني لأنثى *Haemaphysalis*، مبيناً الفستونات على الحافة الخلفية من الجسم، والفتحة التناسلية قرب قواعد الزوج الثاني من الأرجل، وفتحة الشرج قرب الثلث الأخير من الجسم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

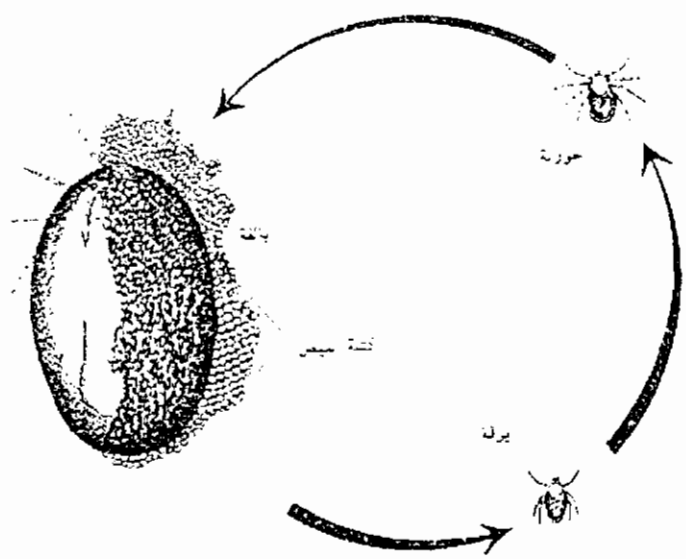
دورة الحياة

للقراد الصلب دورة حياة ناقصة التحول تشمل طور يرقي وطور حوري واحد. من الضروري الحصول على وجبة من الدم لنضج المبيض ووضع البيض. تبقى اليافعات من كلا الجنسين مرتبطة بالعائل لفترة طويلة قد تصل في الغالب إلى أربعة أسابيع. بعد الانتهاء من التغذية تسقط القرادة الممتلئة بكمية ضخمة من الدم على الأرض وتبحث عن ملجأ لها تحت أوراق النباتات أو الأحجار أو بين الجذور السطحية للحشائش أو تدفن نفسها في التربة السطحية. إن الوقت اللازم لهضم وجبة الدم والبدء في وضع البيض هو حوالي من ٣ – ٦ أيام من سقوط الأنثى من العائل، إلا أن هذا الوقت قد يستغرق عدة أسابيع أو حتى أشهر، وذلك اعتماداً على درجة الحرارة والنوع. بعد الانتهاء من التغذية يوضع من ١٠٠٠ – ٨٠٠٠ بيضة كروية الشكل في كتلة جيلاتينية تتكون في الأمام وعلى قمة الدرقة (شكل ٢٦٠)، وقد تصبح كتلة البيض أكبر من الأنثى الواضعة. تستغرق فترة وضع البيض من عشرة أيام إلى خمسة أسابيع أو أكثر. كما في القراد اللين، فإن البيض يُغطى بطبقة شمعية تفرز من عضو جين Gene's organ؛ ويساعد هذا العضو أيضاً القراد الصلب في انتقال البيض من الفتحة التناسلية إلى الدرقة. تضع أنثى القراد الصلب كتلة بيض واحدة وتموت بعدها.

يفقس البيض بعد حوالي أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع أو عدة أشهر عن يرقات سداسية الأرجل. اليرقة دقيقة ويبلغ طولها حوالي ٠,٥– ١,٥ ملم ويشار إليها ببذرة القراد seed ticks، وتشبه يرقات الحلم mites إلا أنها تحتوي على تحت الفم hypostoma. تبقى اليرقات غير نشطة بعد خروجها لعدة أيام لتصبح بعدها نشطة جداً وتزحف على الأرض وتتجمع عند قمم الحشائش والأوراق. وعند مرور العوائل المناسبة على المواطن اليرقية فإن اليرقات تستجيب لروائح العائل والدفء والظلال والاهتزازات والتحركات وذلك بالتلويح بأرجلها الأمامية في الهواء. ويطلق على سلوك اليرقة هذا في البحث عن العائل، وكذلك الحوريات واليافعات بالتنقيب questing. تزحف اليرقات إلى الموضع المناسب من العائل للتغذية والذي يكون عادةً الآذان والأجفان وتُغرس القرون الكُلاّبية وتحت الفم عميقاً في أنسجة العائل وتبدأ في التغذية على الدم. تبقى اليرقات مرتبطة بالعائل لحوالي ثلاثة إلى سبعة أيام، تسقط بعدها على الأرض وتبحث عن ملجأ لها تحت الأحجار أو بين الخضرة. تتطلب اليرقة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عادةً من يومين إلى سبعة أيام لهضم وجبة الدم، ولكنها قد تتطلب عدة أسابيع في الظروف الباردة. بعد هضم وجبة الدم، تبقى اليرقات غير نشطة لبضعة أيام قبل الانسلاخ إلى الطور الحوري الثماني الأرجل. تزحف الحوريات الحديثة التكوين على الأرض وتتسلق الخضرة وتسلك سلوك اليرقة في التنقيب عن العائل المناسب، وتعلق نفسها في الموضع المناسب من العائل وتبدأ في التغذية. بعد حوالي ٥ – ١٠ أيام تسقط الحوريات الممتلئة بالدم على الأرض وتبدأ مرة ثانية في التنقيب عن العائل المناسب. تحتاج الحورية إلى حوالي ٣– ٤ أسابيع لهضم وجبة الدم، تظل خلالها ساكنة. بعد ذلك تنسلخ الحورية لتعطي القرادة اليافعة. يوجد طور حوري واحد فقط في القراد الصلب، مقارنة بالعديد من الحوريات في القراد اللين. تبقى اليافعات الحديثة التكوين غير نشطة لحوالي أسبوع، تتسلق بعدها الخضرة للبحث عن العائل. تأخذ أنثى القراد الصلب اليافعة وجبات دم كبيرة جداً وتبقى متغذية على عوائلها لمدة أسبوع إلى أربعة أسابيع، بينما يأخذ الذكر وجبات دم أصغر. في بعض الأنواع تبقى الذكور على العائل لفترات طويلة للبحث عن الأنثى وتتزاوج مع الإناث وهي تمتص الدم.

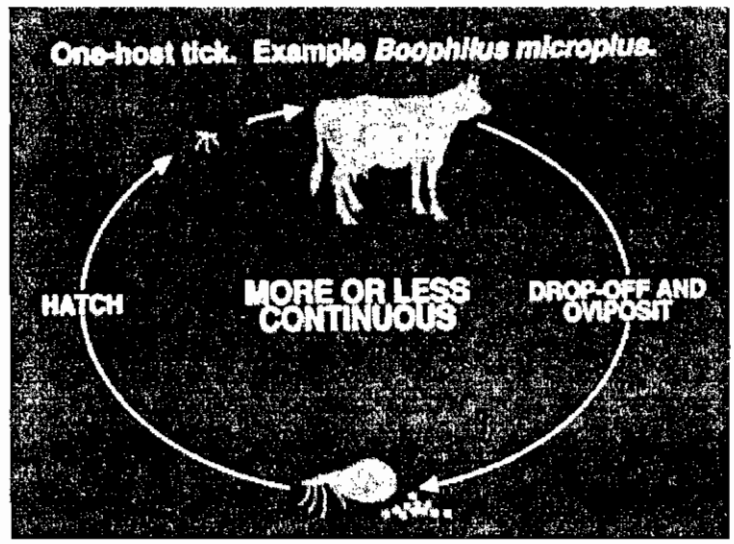


شكل ٢٦٠: رسم تخطيطي لدورة حياة القراد الصلب مبيناً طور حوري واحد وأنثى حاملة لكتلة بيض كبيرة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

القراد أحادي العائل

في القليل من القراد الصلب، مثل الأنواع التي تنتمي إلى الجنس *Boophilus*، تتغذى اليرقة والحورية والقرادة اليافعة على نفس العائل ويحدث الانسلاخ أيضاً على نفس العائل. إن الطور الوحيد الذي يغادر العائل هو القرادة الأنثى الممتلئة بالدم والتي تسقط على الأرض لتضع البيض (شكل ٢٦١). القراد أحادي العائل يكون أقل عرضة لاكتساب العدوى بالممرضات من القراد الذي يتغذى على عوائل عديدة. والطريقة الوحيدة أو الممكنة والتي بواسطتها يمكن أن تنتقل العدوى من عائل لآخر بهذا القراد هو النقل عبر المبيض. لذا فهو قليل الأهمية من الناحية الطبية، غير أن هناك أنواع معينة من جنس *Boophilus* تكون ناقلات هامة لأمراض حيوانية مثل داء البابيزيا البقري bovine babesiosis والذي يتسبب عن *Babesia bigemina*، وداء الأنابلازما البقري bovine anaplasmosis والذي يتسبب عن *Anaplasma marginale*.



drop-off and oviposit: السقوط ووضع البيض.
hatch: فقس.
molts ٢: انسلاخان.
more or less continuous: تقريباً مستمرة.
one-host tick: قراد أحادي العائل.

شكل ٢٦١: دورة حياة القراد الصلب *Boophilus microplus* أحادي العائل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

القراد ثنائي العائل

القراد الصلب الذي ينتمي إلى الجنسين *Hyalomma*، *Rhipicephalus* هو قراد ثنائي العائل. تبقى اليرقة على العائل بعد امتلائها بالدم وتنسلخ لتعطي حورية تتغذى هي الأخرى على نفس العائل. بعد ذلك تسقط الحوريات الممتلئة بالدم على الأرض لتنسلخ وتعطي القرادة اليافعة والتي تتغذى على عائل آخر (شكل ٢٦٢).

القراد ثلاثي العائل

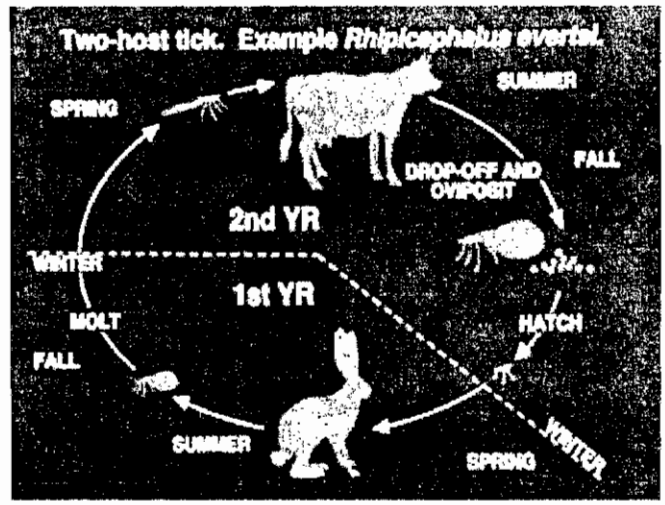
تتطفل اليرقة والحورية والقرادة اليافعة على أفراد مختلفة تنتمي إلى نوع واحد أو إلى أنواع مختلفة من العوائل. يحدث الانسلاخ على الأرض، ولأغلب القراد الصلب هذا النمط من دورة الحياة (شكل ٢٦٣). تقع الأنواع ذات الأهمية الطبية من القراد ثلاثي العائل في الأجناس *Ixodes* ، *Dermacentor*، *Haemaphysalis*، *Rhipicephalus*. القراد ثلاثي العائل يكون أكثرعرضة لأن يصبح مصاباً بالممرضات وناقلاً كامناً للمرض من الأنواع التي تتغذى على عائل واحد أو عائلين.

السلوك

هناك أنواع معينة من القراد الصلب تكون متخصصة العوائل تقريباً. على سبيل المثال، تتغذى الأنواع التي تنمي إلى جنس *Boophilus* بشكل رئيسي على الماشية. من ناحية أخرى، هناك أنواع أخرى، من ضمنها الأنواع ذات الأهمية الطبية، تكون أقل تخصصاً في عوائلها وتتغذى على أنواع مختلفة من الثدييات. إن اختلاف أنواع العائل يزيد من احتمالية نقل القراد للأمراض بين عوائله، ومن ضمنها الإنسان. تبدي العديد من يرقات وحوريات القراد الصلب ميلاً للحيوانات الصغيرة كالقوارض والقطط والكلاب والطيور الجاثمة على الأرض. وعلى العكس من ذلك، تبدي اليافعات ميلاً أكثر للتغذية على مختلف الثدييات الكبيرة الأليفة والبرية كالماشية والخيول. تتطفل جميع أطوار القراد الصلب على الإنسان، ولكن الأطوار غير الناضجة تكون أكثر تطفلاً على الإنسان من القراد اليافع. تطول دورة حياة القراد إلى شهر أو سنة عند فقدان العائل المناسب. بالرغم من أن القراد الصلب يتحمل التباين الشديد في درجات الحرارة والرطوبة، إلا أن معظم الأنواع تغيب عن المناطق الجافة جداً والرطبة جداً. ويرتبط توزيع الأنواع المختلفة من القراد الصلب بأنماط الخضرة المختلفة. تبقى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأطوار غير الناضجة واليافعة من القراد الصلب على عوائلها لمدة أطول من القراد اللين، وقد تُحمل بواسطة عوائلها لعدة كيلومترات أو حتى تقطع قارات بأكملها بواسطة الطيور المهاجرة قبل أن تسقط. لذلك فالقراد الصلب يكون غير محدد بمواطن أو أماكن راحة عوائله وأكثر انتشاراً من القراد اللين.



1st yr: العام الأول.
drop – off and oviposit: السقوط ووضع البيض.
Hatch: فقس.
Molt : انسلاخ.
Summer: الصيف.
two-host tick: قراد ثنائي العائل.

2 nd yr: العام الثاني.
Fall: الخريف.
1 molt: انسلاخ واحد.
Spring: الربيع.
Winter: الشتاء.

شكل ٢٦٢ : دورة حياة القراد الصلب *Rhipicephalus evertsi* ثنائي العائل.

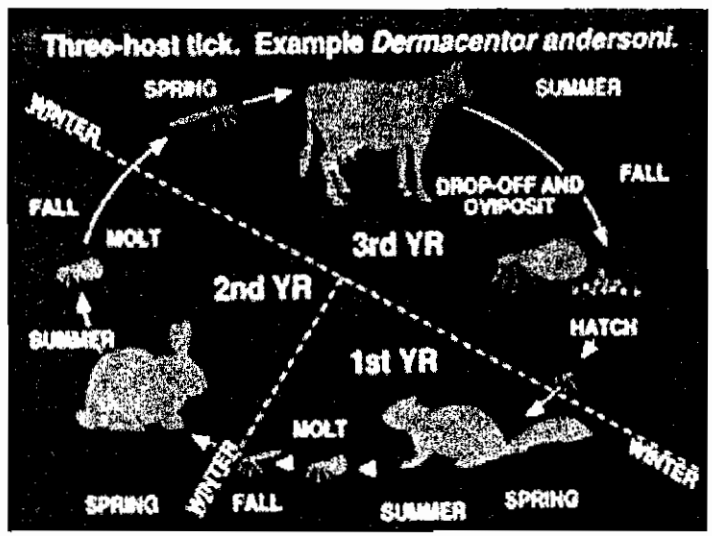
الأهمية الطبية والبيطرية

١- شلل القراد

يمكن أن تسبب أنواع معينة من القراد الصلب، خاصةً *Dermacentor andersoni* وأنواع مختلفة من *Ixodes*، *Hyalomma*، *Rhipicephalus*، *Haemaphysalis* حالة في الإنسان وحيوانات المزرعة والحيوانات الأليفة والبرية يطلق عليها شلل القراد. تظهر

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأعراض الأولى في الإنسان بعد ٥ – ٧ أيام من تعلق القراد بـــه. وأعراضـــه فـــي الإنسان هي الشلل المتصاعد الذي يصيب الأرجل مما يتسبب عنه عدم قدرة الشخص على الوقوف أو المشي مع صعوبة في التنفس والنطق والبلع نتيجةً لشلل الأعـــصاب المحركة. الأعراض غير مصحوبة بألم ونادراً ما يصاحب ذلك ارتفاع فـــي درجـــة حرارة المريض. قد يشبه شلل القراد شلل الأطفال، ويتأثر الأطفال بشدة حتى عمـــر سنتين. يحدث الموت في الحيوانات المصابة وفي حالات نادرة في الإنـــسان بـــسبب اختناق التنفس. ويشفى المريض بعد إزالة القراد في خلال بضعة أيام أو أســـابيع. لا يتسبب شلل القراد عن أي ممرضات ولكنه ينتج من السموم التي يحويها لعاب أنثـــى القراد والتي تحقنها باستمرار في العائل أثناء الفترة الطويلة التي يتغذى خلالها القراد على العائل.



1st yr: العام الأول.	2 nd yr: العام الثاني.
3 rd yr: العام الثالث.	drop – off and oviposit: السقوط ووضع البيض.
Fall: الخريف.	hatch : فقس .
Molt: انسلاخ.	Spring: الربيع.
Summer: الصيف.	three-host tick: قراد ثلاثي العائل.
Winter: الشتاء.	

شكل ٢٦٣: دورة حياة القراد الصلب *Dermacentor andersoni* ثلاثي العائل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- الأربوفيروسات

تنتقل جميع الأربوفيروسات بوخز القراد، ويمكن أن يحدث الانتقال عبر المبيض في جميع القراد الناقل.

٢,١- فيروسات التهاب الدماغ Encephalitis Viruses

٢,١,١- فيروس التهاب الدماغ الربيعي-الصيفي الروسي

Russian Summer-Spring Encephalitis Virus (RSSE)

يرتبط هذا المرض بغابات تايجا Taiga في روسيا وسيبيريا وشمال آسيا والصين. الناقل الرئيسي هو *Ixodes persulcatus*. تتجمع الفيروسات في الغدد اللعابية بعد تكاثرها في القرادة، وتحدث الإصابة من خلال وخزات القرادة. تعمل ثدييات صغيرة مختلفة غابية وطيور، إضافة إلى القراد نفسه كمستودعات. يتميز المرض بصداع شديد مفاجئ، وحمى متزايدة سريعة، وغثيان، وقئ. فترة الحضانة من ٨ - ١٤ يوم. وعند تفاقم المرض، يكون هناك هذيان، وإغماء، وتشنجات، وشلل. قد تصل معدلات الوفاة إلى نحو ٢٥- ٣٠ %.

٢,١,٢- فيروس التهاب الدماغ (الوسط أوربي) المحمول بالقراد

Tickborne Encephalitis Virus (TBE)

يسبب هذا الفيروس مرضاً يشبه في أعراضه تلك التي يسببها فيروس RSSE. يوجد هذا المرض في وسط أوربا من إسكندنافيا إلى البلقان. الناقل الرئيسي هو *Ixodes ricinus*، *Dermacentor marginatus*. تعمل الثدييات الصغيرة كالزبابات shrews، والأرانب البرية، والخفافيش، وأنواع عديدة من الطيور كمستودعات للفيروس. تتجمع فيروسات TBE في الغدد اللبنية للماعز والأبقار إلى مستويات عالية، ويصبح الناس مصابون عادةً بوخزات القراد ومن شربهم للألبان المصابة. وعند درجات الحرارة المنخفضة، يبقى الفيروس نشطاً لعدة أيام في اللبن الخام وفي منتجات الألبان غير المطهوة. وبواسطة هذه الآلية، وبالرغم من أن الفيروس يوجد في الطبيعة في القراد وفي الحيوانات البرية في مستويات منخفضة، إلا أن الحيوانات المنتجة للألبان تعمل كطريق شائع لإصابة الإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,٣- فيروس علة الوثب Louping-Ill Virus (LI)

هو مرض فيروسي هام في اسكتلندا، ويسبب حالة حادة لالتهاب الدماغ والنخاع encephalomyelitis، ووفيات عالية في الأغنام وينتشر بواسطة *Ixodes ricinus*. ويستدل على التورط الشديد للمرض في الأغنام بالترنح ataxia أو الوثب المميز، والتي منها جاءت تسمية المرض. يكتسب الإنسان المرض أحياناً بالتماس الوثيق مع الأغنام بواسطة العاملون بالمختبرات، والجزارون، والبيطريون، ومربوا الأغنام. يشبه المرض في الإنسان التهاب الدماغ المحمول بالقراد، متضمناً أعراضاً تشبه الأنفلونزا؛ وتتضمن المضاعفات شللاً مؤقتاً. تم عزل الفيروس من الطيهوج grouse الأحمر (*Lagopus*)، وفأر الخشب (*Apodemus*)، والزبابة shrew (*Sorex*). ويدل حصر الأجسام المضادة على تورط ثدييات أخرى. يوجد نقل عبر الأطوار في القراد *I. ricinus*.

٢,١,٤- فيروس التهاب الدماغ النيجيشي Neigishi Encephalitis Virus (NEGE)

تم عزل هذا الفيروس من جثة لإنسان في اليابان. وبسبب علاقته المستضدية بفيروسات معقد التهاب الدماغ الربيعي-الصيفي الروسي (RSSE)، فإنه يُفترض أن يكون منقولاً بالقراد الصلب.

٢,١,٥- فيروس التهاب الدماغ بواسان Powassan Encephalitis Virus (POW)

يوجد في كندا وشرق الولايات المتحدة الأمريكية. تم عزل الفيروس من القراد الصلب من الأنواع *Dermacentor andersoni*، *Haemaphysalis longicornis*، *Ixodes cookei*. والأدلة المصلية من ولاية نيويورك تدل ضمنياً على تعرض الراكونات racoons والثعالب للفيروس. وعزلات الفيروس من ولاية أونتاريو وأخذ العينات المصلية الموسمية تدل ضمنياً على أن الخنزير الأرضي *Marmota monax*، والسنجاب الأحمر *Tamiasciurus hudsonicus* تعمل كمستودعات للفيروس. وتُعزز الأدلة من دراسات مصلية أخرى الاستنتاج بأن القوارض والأرانب البرية والقراد يشكلون المستودعات الطبيعية للفيروس. ونادراً ما يكون الإنسان في الصورة بسبب أن الأنواع المذكورة من القراد نادراً ما تعض الإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١,٦- فيروس التهاب دماغ لانجات Langat encephalitis Virus (LANE)

عُزل هذا الفيروس من القراد والجرذان في ماليزيا، وهذا الفيروس له القدرة على أن ينقل التهاب الدماغ البشري في المختبر. وُجد أن القراد الصلب *Ixodes granulatus*، والقوارض الغابية والزبابات shrews بآسيا تكون مصابة طبيعياً، ويبدو أن وجود الفيروس مُحَدد بمواطن معينة.

٢,٢- فيروسات التهاب السحايا Meningitis Viruses

٢,٢,١- فيروس التهاب السحايا والمشيميات الليمفاوي

Lymphocytic Choriomeningitis Virus

تم عزل الفيروس المسبب من دم المرضى ومن قراد *Amblyomma variegatum*، *Rhipicephalus sanguineus* بإثيوبيا، ومن قراد *Dermacentor anderrsoni* بكندا.

٢,٢,٢- فيروس ثوجوتو Thogoto (THO)

عُزل الفيروس من القراد الصلب *Hyalomma a. anatolicum* (مصر)؛ *Amblyomma variegatum* (كينيا)؛ *Boophilus decoloratus* & *Rhipicephalus* sp.، *B. decoloratus* & *H. truncatum* (نيجيريا) ؛ *R. bursa* (صقلية). يرتبط الفيروس بالجمال والمواشي، ونادراً ما يسبب التهاب الدماغ والسحايا meningoencephalitis في الإنسان.

٢,٣- حمى قراد كولورادو (CTF)

توجد في شمال غرب الولايات المتحدة وغرب كندا، وترتبط الحالات البشرية بعضات القراد من أنواع *Dermacentor andersoni*، *D. occidentalis*. وترتبط الدورة في الطبيعة بقراد الأرانب الصلب *D. parumapertus*، *Haemophysalis leporispalustris*؛ وبقراد الأرانب اللين *Otobius lagophilus*. والقوارض التي تحتوي على فيروسية دم طويلة تكون هامة في إعاشة الفيروس، وفي غرب مونتانا يعمل السنجاب الأرضي ذهبي البرنس golden-mantled (*Citellus lateralis tescorum*) كعائل فقاري أساسي للفيروس، بالإضافة إلى عوائل أخرى كالقوارض الصغيرة والشيهم procupine (*Erethizon*). يعمل القراد نفسه أيضاً كمستودعات للفيروس.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يوجد انتقال عبر الأطوار للفيروس في قرادة *D. andersoni*، والحوريات غير المتغذية تبيت الفيروس شتاءً. الإنسان ذو قابلية للإصابة بالمرض، وفترة الحضانة ٣-٦ أيام بعد عضة القرادة، ويظهر طفح جلدي؛ وقد يحدث التهاب الدماغ ونزف شديد خاصةً في الأطفال.

٢,٤- مرض غابات كياسانور Kyasanur Forest Disease (KSD)

يوجد في غابات كياسانور الاستوائية بجنوب الهند، وينتقل بواسطة أنواع *Haemaphysalis*، خاصةً *H. spinigera* . تعمل القوارض الصغيرة والقرود والخفافيش والطيور كمستودعات للعدوى. تستغرق فترة حضانة المرض ٣- ٨ أيام في الإنسان، وقد يكون للمرض أحياناً طورين (diphasic course) بينهما أسبوع إلى أسبوعين. تشمل الأعراض السريرية للمرض حمى مفاجئة، وصداع، وآلام شديدة بالعضلات، وإنهاك عام. في حالات الطور الثاني من المرض، يكون هناك التهاباً معتدلاً للدماغ والسحايا (meningoencephalitis) وبعض الأعراض النزفية، مع ٥ % وفيات. عادةً ما يكون هناك تورطاً للشعب الهوائية والسعال واضطراب معوي مَعِدِي. فترة النقاهة طويلة، ولا توجد إصابات دائمة. تم عزل الفيروس أيضاً من القوارض الصغيرة، والسناجب، والزبابات shrews، والشيهم porcupine (*Hystrix*) والتي من المحتمل أن تكون عوائل الإعاشة maintenance hosts للفيروس، بينما تمثل القردة مثل قرد اللنغور langur (*Presbytis entullus*) وقرد المكاك ذو القلنسوة bonnet macaque (*Macaca radiata*) العوائل الموسعة للداء. تصبح القردة منيعة immune ضد المرض بعد شفائها.

٢,٥- فيروس بهانجا Bhanja Virus (BHA)

تم عزل الفيروس من أنواع القراد الصلب *Haemaphysalis intermedia* بالهند؛ *H. punctata* بإيطاليا؛ *Hyalomma truncatum*، *Amblyomma variegatum*، *Boophilus decoloratus* بنيجيريا. عُزل الفيروس من النوع الأخير من القراد الصلب أيضاً في الكاميرون. تصيب كل الأنواع الحيوانات المنزلية، والماعز، والأغنام، والماشية، والطيور، والقوارض. تم إظهار الأجسام المضادة في هذه الحيوانات والإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٦- حمى أومسك النزفية Omsk Hemorrhage Fever (OHF)

توجد في منطقة أومسك بجنوب غرب سيبيريا، ويمكن أن تسبب مرضاً خطيراً وغالباً الموت لمتداولي فأر المسك musk rat. توجد دورتين للإصابة بواسطة القراد، إصابة في الصيف وتحدث بين صائدي فأر المسك؛ وإصابة في الشتاء وتحدث بين نازعي جلده. ويمكن أن تحدث الإصابة عن طريق تداول جثث فأر المسك أو عن طريق ملامسة أو شرب الماء الملوث بفئران المسك أو بفئران الحقل voles. يسبب الفيروس حمى تكون عادةً ثنائية الطور (biphasic)، ونزف داخلي شديد، والتهاب شعبي رئوي، وطفح نزفي. فترة الحضانة ٣- ٧ أيام. وتصل معدلات الوفاة من ٠,٣-٥ %. تشبه أعراض المرض إلى حد ما تلك المتسببة عن فيروس مرض غابات كياسانور (KSD). الناقلات الرئيسية هي *Dermacentor albopictus*، *D. marginatus*، *Ixodes persulcatus*، *I. apronophorus*. تعمل هذه الأنواع من القراد بالإضافة إلى القوارض الصغيرة كمستودعات للعدوى.

٢,٧- حمى الكونغو - القِرْمية النزفية

Crimean - Congo Hemorrhagic Fever (CCHF)

تضم هذه المجموعة فيروسين، أكثرهما أهمية هو فيروس الكونغو الذي يوجد في بلغاريا، ومنطقة القِرْم بروسيا، وغرب باكستان، وبعض مناطق غرب ووسط وشرق أفريقيا. ينتقل الفيروس بواسطة قراد معقد *Hyalomma marginatum*؛ معقد *H. anatolicum*؛ أنواع *Amblyomma*، *Rhipicephalus*، *Boophilus*. توجد هذه الأنواع من القراد على مختلف الحيوانات بما فيها الطيور التي تطير من روسيا إلى أفريقيا وآسيا وأوربا الغربية، ولذا تساعد في نشر المرض.

أما الفيروس الآخر فهو فيروس هازارا Hazara الذي ينتشر أيضاً بواسطة القراد الصلب الذي يوجد في آسيا. لقراد معقد *H. marginatum* ومعقد *H. anatolicum* أهمية خاصة في إحداث الوبائيات وحالات تفشي حمى الكونغو النزفية بسبب أعداده الكبيرة وعدوانيته في البحث عن العوائل البشرية. يتميز المرض بأعراض نزفية وحمى. من المحتمل أن الحالات البشرية تحدث بسحق القراد بالأصابع وبعضاته.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,٨- فيروس مرض الحصان الأفريقي African Horse Sickness Virus (AHS)

هو مرض مُعْدي وقاتل جداً بين الخيليات القابلة للإصابة وينتقل بواسطة القراد *Hyalomma dromedarii* المجموع برياً في جنوب مصر والحاوي على الفيروس والذي يستطيع نقله إلى الخيول والجمال. وُجدت الأجسام المضادة في الضأن والماعز والجاموس والكلاب والجمال في جنوب مصر. للفيروس مقاومة متوسطة للجفاف والحرارة، ويمكنه البقاء حياً لمدة عامين في الدم المتعفن، ويمكن للكلاب أن تصاب بالمرض بتناولها اللحم المصاب ويظهر عليها المرض بشكل خفيف. وقد أمكن لقرادة الكلب البنية *Rhipicephalus sanguineus* نقل مرض الحصان الأفريقي تجريبياً من الكلاب المصابة إلى الكلاب السليمة والخيول، وفي كلا النوعين من القراد وُجد أن انتقال الفيروس كان عبر الأطوار trans-stadial وليس عبر المبيض trans-ovarian.

٢,٩- فيروس داء الضأن النيروبي Nairobi Sheep Disease (NSD)

هو من الأمراض الخطيرة التي تصيب الضأن والماعز، وبسبب خسائر اقتصادية فادحة لمربي الأغنام في شرق أفريقيا، حيث تصل نسبة الوفيات في الأغنام المصابة إلى حوالي ٩٠ %. الناقل هو *Rhipicephalus appendiculatus* ثلاثي العائل والذي ينقل الفيروس عبر المبيض إلى النسل لمدة تزيد عن ١٠٠ يوم بعد القفس. لا تحدث الإصابة في الإنسان إلا نادراً.

٢,١٠- فيروس زمرة ديرا غازي خان Dera Ghazi Khan Group

تحتوي هذه الزمرة على خمس فيروسات من القراد الصلب *Hyalomma dromedarii* على الجمال في باكستان، بالإضافة إلى القراد اللين *Argas* الذي يصيب الطيور في مصر، ومن الجنوب باتجاه جنوب غرب آسيا.

٢,١١- فيروس زمرة كيميروفو Kemerovo Group (KEM)

تحت زمرة كيميروفو Kemerovo Subgroup

تم عزل الفيروس كيميروفو (KEM) من القراد *Ixodes persulcatus* والإنسان في سيبيريا. وتشبه الأعراض تلك التي لالتهاب الدماغ المحمول بالقراد. هناك حمى، ولكنه مرض حميد ولا يوجد شلل.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

عُزل فيروس ترايبك Tribec (TRB) من القراد *I. ricinus*، *Haemaphysalis punctata*، والقوارض، والإنسان في غرب أوربا؛ وهو مرض غير خطير.

تحت زمرة واد مدني Wad Medani Subgroup

تم عزل فيروس واد مدني (WM) من القراد الصلب، والمواشي، والماعز، والأغنام؛ وهو ممرض تماماً للعائلين الأخيرين. وتضمن القراد الذي تم عزل الفيروس منه الأنواع *Hyalomma marginatum isaaci* (الهند)، *H. a. anatolicum* (باكستان)، *Amblyomma cajennense* (جامايكا)، *Rhipicephalus sanguineus* (السودان ومصر)، *Boophilus microplus* (سنغافورة وماليزيا).

٢,١٢- فيروس زمرة كيسودي Kaisodi Group

تضم هذه الزمرة ثلاث عزلات من قراد *Haemaphysalis* تصيب الثدييات الصغيرة والكبيرة في الملايو، والهند، وكندا، والولايات المتحدة الأمريكية.

٢,١٣ - فيروس زمرة جانجام Ganjam Group

تم عزل فيروس جانجام Ganjam (GAN) من القراد *Haemaphysalis intermedia*، *H. wellingtoni*، وهو يصيب الفقاريات الصغيرة والكبيرة في شبه القارة الهندية. تم عزله أيضاً من البعوض وهو يسبب حمى في الإنسان.

يرتبط فيروس دوجبي Dugbe(DUG) بقراد *Hyalomma marginatum rufipes*، *Amblyomma variegatum*، *A. lepidum*، *Boophilus decoloratus* في نيجيريا. وتم عزله من المواشي والإنسان، ويسبب حمى معتدلة في الإنسان.

٢,١٤- فيروس زمرة يوكونيمي Uukuniemi Group

تضم هذه الزمرة خمس فيروسات عُزلت من القراد الصلب *Rhipicephalus* & *Ixodes ricinus*، بالإضافة إلى القراد اللين *Argas*، في أوراسيا. تعيش هذه الفيروسات متطفلة على الحمام، والماعز، وزمرة متنوعة من العوائل الصغيرة والكبيرة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢,١٥- أربوفيروسات أخرى

ينقل القراد الصلب *Ixodes persulactus*، *I. ricinus* فيروس أبسيتاروف Absetarov (ABS) في وسط أوربا، وينقل *I. ricinus* فيروس هانزولوفا Hanzolova (HAN) في تشيكوسلوفاكيا السابقة، وينقل *Rhipicephalus pravus* فيروس كادام Kadam(KAD) في أوغندا، وينقل *I. uriae* فيروس تيوليني Tyuleniy (TYU) في شمال الاتحاد السوفيتي السابق وأريجون بالولايات المتحدة الأمريكية، وينقل *Rhipicephalus sanguineus* فيروس الالتهاب الكبدي في الكلاب، وينقل *Hyalomma a. anatolicum* فيروس جدري الخنازير بالهند.

٣- الريكتسيا

٣,١- حمى جبال روكي البقعاء Rocky Mountain Spotted Fever

عُرف هذا الداء لأول مرة في وادي بتر روت Bitter Root، بغرب مونتانا، الولايات المتحدة عام ١٨٧٢. يُعرف بأسماء محلية عديدة مثل الحمى المكسيكية البقعاء Mexican spotted fever، وحمى ساو باولو البقعاء Sao Paulo spotted fever، والتيفوس المحمول بالقراد الأمريكي. يوجد هذا المرض في أمريكا الشمالية والوسطى والجنوبية ويمكن أن يتسبب في موت الإنسان، ويتسبب عن الريكتسيا الريكتسية *Rickettsia rickettsii*، والناقلات في أمريكا الشمالية هي *Dermacentor andersoni*، *D. variabilis*. إن الأعراض الثابتة والغالبة هي ظهور طفح جلدي من اليوم الثاني إلى الخامس على الرسغ، والكاحل، وأقل شيوعاً على الظهر، وفي النهاية ينتشر إلى كل أجزاء الجسم (شكل ٢٦٤). وأكثر الشكاوي شيوعاً هي صداع بالعظم الجبهي frontal والقذالي occipital (مؤخرة الرأس)، وتوجع شديد بالمنطقة القطنية lumbar، وتذمر شديد. فترة الحضانة بالإنسان من ٢- ٥ أيام في الإصابات الشديدة، ومن ٣- ١٤ يوم في الإصابات البسيطة. ترتفع الحرارة إلى ٤٠°م أو أعلى من ذلك، وفي الإصابات المميتة يحدث الموت عادة بعد ٩- ١٥ يوم من ظهور الأعراض. تصبح الكلاب والأرانب والقوارض الصغيرة مصابة أيضاً وينتشر المرض بينها بأنواع مختلفة من القراد الذي ينتمي إلى الأجناس *Dermacentor*، *Haemaphysalis*، *Amblyomma*، *Rhipicephalus*. ويعمل القراد كمستودع رئيسي للمرض ويمكن للريكتسيا أن تبقى فيه حية خلال الشتاء. في أمريكا الجنوبية تكون أنواع *Amblyomma* هي الناقلات الرئيسية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هناك فترة حضانة خارجية من حوالي ٩ – ١٢ يوماً قبل أن يصبح القراد مُعْدياً، ويكون الانتقال عادةً من خلال الوخز لأي طور من أطوار حياة القراد. ومع ذلك، يجب أن يبقى القراد المُعْدي يتغذى على الأقل لمدة ساعتين على العائل قبل انتقال العدوى منه إلى العائل. لذلك فإن الإزالة المبكرة للقراد قد تساعد في منع انتقال العدوى. يمكن أيضاً أن يتم الانتقال من خلال براز القراد أو بواسطة سحقه بالأصابع وعند المسح العَرَضي للريكتسيا في العيون أو الخدوش. هناك أيضاً انتقال عبر المبيض وانتقال عبر الأطوار. يُعالج المرض بالمضادات الحيوية واسعة المجال broad-spectrum مثل التتراسيكلينات tetracyclines.

شكل ٢٦٤: مظهر للإصابة بحمى جبال روكي البقعاء.

٣,٢- الحمى البقعاء الشرقية Oriental Spotted Fever

تتسبب عن الريكتسيا اليابانية *Rickettsia japonica* والتي تنقل بواسطة القراد الصلب *Haemaphysalis longicornis*.

٣,٣- تيفوس القراد السيبيري (تيفوس قراد شمال آسيا)

Siberian Tick Typhus (Nort Asian Tick Typhus)

يوجد في روسيا والمحيط الهادي والجزر اليابانية، ويشبه مرض حمى جبال روكي البقعاء، مع وجود حمى، وصداع، وطفح جلدي شديد. الاستشفاء من المرض هو القاعدة، ويعالج بنفس المضادات الحيوية التي يُعالج بها مرض حمى جبال روكي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البقعاء. يتسبب هذا المرض عن الريكتسيا السيبيرية *Rickettsia sibirica*، والناقلات هي أنواع من *Dermacentor*، *Haemaphysalis*، *Hyalomma*. القراد هو المستودع الرئيسي، وقد تعمل بعض الثدييات كمستودعات، إلا أن الحفاظ على العدوى فيها قصير، ومن ثم فهي ليست ذات أهمية. تتم العدوى بواسطة وخزات القراد والنقل عبر المبيض والنقل عبر الأطوار.

٣,٤- الحمى الزرارية Boutonneus Fever

يعرف هذا المرض أيضاً بأسماء محلية عديدة مثل حمى مرسيليا Marseilles fever، وتيفوس قراد جنوب أفريقيا South African tick typhus، وتيفوس القراد الهندي Indian tick typhus، وتيفوس القراد القرْمي Crimean tick typhus، وتيفوس قراد كينيا Kenya tick typhus، وحمى القراد القرْمي Crimean tick typhus. يوجد في منطقة البحر المتوسط والشرق الأوسط والقرْم بروسيا ومعظم الهند وجنوب آسيا وجنوب أفريقيا. الناقلات الرئيسية هي *Amblyomma habreum* & *Rhipicephalus sanguineus*، ويتسبب عن الريكتسيا الكونورية *Rickettsia conori*. يشبه في أعراضه تلك التي تنتج من الإصابة بحمى جبال روكي البقعاء، حيث يوجد في الحالات البشرية طفح جلدي شديد، ولكن لا يمكن اكتشافه في الأفارقة؛ والحالات البسيطة هي القاعدة في آسيا. في الحالات الخطيرة، يوجد صداع شديد مستديم وهذيان بسيط، ويتطلب الاستشفاء الكامل فترة طويلة. يوجد في مكان التصاق القرادة آفة lesion سوداء تشبه الزر button (ومن هنا جاء إسمها بالحمى الزرارية boutonneus)، تتطور إلى مساحة داكنة مركزية نخرية necrotic. يتم النقل بواسطة الوخز وبالنقل عبر المبيض وبالنقل عبر الأطوار. أيضاً يمكن النقل بواسطة سحق القراد، وبالتالي تتحرر الريكتسيا إلى الخدوش أو العيون. يعمل القراد والقوارض كمستودعات للعدوى. في منطقة البحر المتوسط، من المحتمل أن تكون الأرنبيات lagomorphos هي أهم المستودعات. أيضاً تعمل الطيور كمستودعات وتستطيح حمل القراد إلى مناطق أخرى، لا تحتفظ الكلاب بالعدوى طويلاً؛ ولكنها ذات أهمية حيث أنها تجلب القراد بتماس وثيق مع الإنسان.

٣,٥- تيفوس قراد كوينزلند Queensland Tick Typhus (QTT)

ينتقل بواسطة القراد *Ixodes holocyclus*، وهو قراد غير مميز العائل حيث أنه يهاجم أي عائل سواءً كان طائراً أو ثديياً. يوجد هذا المرض في كوينزبلاند باستراليا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ويتسبب عن الريكتسيا الأسترالية *Rickettsia australis*، وهي وثيقة الصلة بالريكتسيا المسببة للجدري الريكتسي (*R. akari*). الأعراض السريرية مشابهة أيضاً لأعراض الجدري الريكيتسيي. وتعمل الجرابيات marsupials مثل فأر البندقوط bandicoot والأبوسوم opossum مستودعات طبيعية للإصابة.

٣,٦- حمى كيو Q- Fever

عُرف هذا الداء لأول مرة عام ١٩٣٥ في كوينزلند Queensland باستراليا. وحرف الـ Q لا يرمز إلى كوينزلند كما يُذكر غالباً، بل يرمز إلى كيري query، وتعني التساؤلات الأصلية عن أسبابه aetiology. ينتج الداء من الإصابة بأحد أنواع الريكتسيا المعروفة بـ *Coxiella burnetii*، وهو داء حاد عالمي التوزيع تقريباً، ويدور في كوينزلند بين حيوانات البندقوط بواسطة القراد *Haemaphysalis humerosa*، *Ixodes holocyclus*؛ ويدور بين حيوانات الكنغر بواسطة القراد *triguttatum Amblyomma*. ويحث الانتقال عبر المبيض. يصيب هذا المرض أساساً القوارض والحيوانات الثديية الصغيرة وحيوانات المزرعة المستأنسة والتي تطرح عند الولادة أعداد كبيرة من الريكتسيا في المشيمة والسوائل الجنينية. والريكتسيا المسببة للمرض تعتبر طبيعياً غير ممرضة للحيوانات الأليفة، ولكن هناك بيانات عن إصابات عالية جداً أدت إلى الإجهاض في الضأن والماعز. تحدث الإصابة في الإنسان بواسطة الحليب واللحم الملوث من الماشية وكذلك باستنشاق البراز الجاف المصاب من قبل الذين يتعاملون مع الماشية. والمرض أكثر شيوعاً بين الأشخاص المرافقين للحيوانات الأليفة. وينتهي المرض من تلقاء نفسه خلال فترة تمتد ما بين ٣- ٦ أيام تحدث فيها حمى وصداع حاد والتهاب الرئة في حوالي ٦٠ % من المرضى، والتهاب الكبد في ثلث المصابين. ينتج عن الإصابة مناعة عالية ثابتة، ولكنها ليست عقيمة؛ وقد ينتج بعد ٢ - ٢٠ عاماً لاحقة من الإصابة التهاب شغاف (بطانة) القلب endocarditis وهي حالة خطيرة.

يتوقف تشخيص حمى كيو في المختبر على عزل الممرض من دم المريض أو من البصاق أو البول أو السائل المخي الشوكي cerebrospinal fluid. وبواسطة تلقيح خنازير غينيا في داخل الصفاق intraperitoneal inoculation، أو بتلقيح كيس المح yolk sac في جنين الدجاجة، أو باختبار التلازن النوعي specific agglutination،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

واختبار تثبيت المتممة complement fixation باستعمال مستنبتات مح البيضة لـ *Coxiella burnetii*، أو تفاعل فيل - فيليكس سالباً.

التأثير العلاجي للتتراسايكلينات في حمى كيو غير موثوق، وقد سجل بأن اللينكومايسين يعطي نتائج أفضل.

٣,٧- أمراض ريكتسية أخرى قليلة الأهمية

وُجد أن الريكتسيا البروازيكية *Rickettsia prowazekii* (المسئولة عن مرض التيفوس الوبائي المحمول بالقمل) تنتقل بالقراد الصلب *Amblyomma*، *Hyalomma* إلى الحيوانات المستأنسة الكبيرة في إثيوبيا، وتعمل حيوانات مستأنسة كبيرة كمستودعات في إثيوبيا. يمكن أن تنتقل الـ *R. prowazekii* إلى الإنسان تحت ظروف معينة. ينقل *Dermacentor andersoni*، *D. variabilis* ريكيتسيا مونتانا *R. montana* التي تسبب مرض مونتانا الشرقية Eastern Montana. ينقل القراد *Rhipicephalus sanguineus*، *Ixodes pacificus* الريكتسيا المسببة للحمى ذات البقعتين two spotted fever في الولايات المتحدة، وهو مرض منخفض الإمراضية. الريكتسيا الكندية *R. canada* هي أحد أعضاء مجموعة التيفوس الريكتسيي، وقد تم عزلها من قراد *Haemaphysalis leporispalustris* في كندا. ينقل قراد *Amblyomma americanum* الـ *R. texiana* التي سببت مرض بولز Bullis بين القوات الأمريكية خلال الفترة من ١٩٤٢ - ١٩٤٣. تسبب *R. phagocytophila* حمى بين الأغنام في بريطانيا، وتنتقل بواسطة *I. ricinus* عبر الأطوار. ينقل القراد *A. maculatum* ريكيتسيا باركيري *R. parkeri* بين الماشية في الولايات الجنوبية للولايات المتحدة الأمريكية.

٤- الإهرليشيي Ehrlichieae

تنتقل أنواع إهرليشيا *Ehrlichia* spp. في القراد الصلب عبر الأطوار trans-stadial وليس عبر المبيض trans-ovarial. تصيب الإهرليشيا الكلبية *E. canis* الكلاب في كل أنحاء العالم وتسبب حالة نزف حاد تعرف بنقص الكريات الكلبي المداري tropical canine pancytopenia في فيتنام وماليزيا وبورتوريكو وفلوريدا. ويرتبط هذا المرض بوبائية حيوانية في الكلاب العاملة بالجيوش في تايلاند. ويمكن أن يبقى المرض لمدة قد تصل إلى خمسة أعوام في الكلاب دون ظهور أعراض سريرية. ينتقل هذا المرض بواسطة قرادة الكلب البنية *Rhipicephalus sanguineus*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تنتقل الإهرليشيا البقرية *E. bovis*، وإهرليشيا الضأن *E. ovina* بواسطة *Hyalomma* spp.، *R. bursa*؛ وتصيب المواشي والأغنام، على الترتيب، في أفريقيا.

تنتقل *E.* (= *Cytoecetes*) *phagocytophila* بواسطة *Ixodes ricini* وتسبب حمى خفيفة في الماشية والضأن في انجلترا وإيرلندا واسكندنافيا والسويد وأسبانيا، إلا أن أثرها الأكبر هو أنها تزيد من قابلية الحملان للإصابة بالمكورات العنقودية *Staphylococci* وبداء الوثب louping- ill. تبقى الإهرليشيا في تيار الدم في الضأن طيلة حياتها مكونةً مصدراً رئيسياً للإصابة في منطقة يتوطن فيها المرض.

تسبب كاودريا المجترات *Cowdria ruminantium* داء القلب المائي heart-water في الماشية والضأن والماعز بجنوب أفريقيا والمجترات البرية مثل الظبي الأغبر blesbok (*Damaliscus albifrons*)، والثيتل الأفريقي wildbeest (*Connochaetes gnu*)، وظبي القوفز springbok (*Antidorcas marsupialis*)، والتي قد تصبح حاملة للمرض دون إظهار أعراض سريرية. يصيب المرض أيضاً الجمال في منطقة كبيرة بالسودان. تظهر في الحالات الحادة الحمى والخور والاختلاجات convulsions التي تنتهي بموت الحيوان ويستمر المرض لمدة ستة أعوام مع نسبة وفيات قد تصل من ٥٠ – ٩٠ %. الناقلات هو القراد من جنس *Amblyomma*، وفي أفريقيا أهم الناقلات هو النوع *Amblyomma variegatum*، يوجد نقل عبر الأطوار.

٥– الأنابلازماتيسي Anaplasmataceae

تسبب الأنابلازما الحافيَّة *Anaplasma marginale* داء الأنابلازما البقري bovine anaplasmosis، وهو مرض ذو توزيع عالمي وهام. المرض حاد، أو دون الحاد، أو مزمن، وهو مُعْدي ويسبب حمى. تصل نسبة الوفيات إلى ٣٠ – ٥٠ % في الحيوانات المصابة. ينتقل بواسطة ١٧ نوعاً من القراد الصلب، مثل *Dermacentor occidentalis*، *D. andersoni*، *Rhipicephalus sanguineus*، *Boophilus annulatus*، *Ixodes ricinus*، *Hyalomma lusitanicum*. يتم الانتقال عبر المبيض في جميع الأنواع الناقلة من القراد الصلب، باستثناء القراد *B. microplus* في استراليا. توجد *A. marginale* على أو بالقرب من سطح كريات الدم الحمراء. هناك نوع آخر من الأنابلازما هو الأنابلازما المركزية *A. centrale*، وهو يوجد في مركز الكريات المصابة؛ وهو نوع حميد نسبياً.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هناك شكوك في أن القراد *R. sanguineus* ناقل للهيموبارتونيللا الكلبية *Haemobartonella canis*، وهو عادةً طفيلي غير ممرض ويتطفل على كريات الدم الحمراء في الكلاب في أجزاء عديدة من العالم.

٦- الفطريات

ينقل القراد *D. andersoni* نوعان من الفطريات هما *Dermatophilus dermatonomus*، *Nocardia asteroides* اللذان يسببان مرضاً للأغنام وبعض الحيوانات البرية الصغيرة في طاجاكستان. ويتميز هذا المرض بخُرَّاجات متعددة على وتحت الجلد وفي الأنسجة الداخلية. هناك حالة جلدية في الإنسان والأغنام والحيوانات المستأنسة العاشبة بجنوب أفريقيا وبريطانيا تدعى بالصوف الملبَّد lumpy wool، ويسببها الفطر المحب للجلد الكونغولي *Dermatophilus congolense* الذي ينتقل بالقراد *Amblyomma variegatum*. أيضاً ينقل هذا النوع من القراد الفطر الجلدي *Nocardia farcinica* المسبب لداء الخيل (العُرَّة) البقري bovine farcy، وينتقل هذا الفطر بواسطة عضة القراد *A. variegatum* وعبر الأطوار. يتميز هذا الداء بالتهاب قَيْحي في الغدد والأوعية الليمفاوية. توجد الآفة غالباً في الأطراف السفلية ولكنها تنتشر أحياناً إلى الرئتين. الحالة الصحية العامة للحيوانات المصابة لا تتضرر.

٧- البكتيريا

٧,١- داء تولاري Tularemia

يتسبب عن *Francisella tularensis*، ويوجد في أمريكا الشمالية وأوربا واليابان وأفريقيا وإسرائيل، ويصيب الأرانب بشكل رئيسي، إلا أن قوارض أخرى والطيور يمكن أن تصاب. ينتشر المرض بطريقة التماس المباشر مع الحيوانات الحية المصابة والجثث وشرب الماء الملوث وأكل اللحوم النيئة وبواسطة وخزات أنواع مختلفة من القراد الصلب مثل *Dermacentor andersoni*، *D. occidentalis*، *D. variabilis*، *Rhipicephalus sanguineus*، *Amblyomma americanum*، *Haemaphysalis leporispalustris*. ينقل القراد *Ixodes pacificus* الفيروس للإنسان. الأعراض شبيهة بالأنفلونزا، مع حمى أولية شديدة، يتبعها فترة هدنة مؤقتة، ثم فترة حمى لمدة أسبوعين يعقبها آفة lesion موضعية، مع التهاب في ملتحمة العين، وتضخم في العقد الليمفاوية. يعالج المرض بالإستربتوميسين streptomycin والمضادات الحيوية واسعة المجال broad- spectrum.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٧,٢- الملتويات الثايليرية *Borrelia theileri*

توجد *Borrelia theileri* في أفريقيا والهند وإندونيسيا واستراليا وأمريكا الجنوبية، وتسبب مرضاً خفيفاً في الماشية وحمى للخيول. وهي تنتقل بواسطة قراد الـ *Boophilus*، لكنها في أفريقيا ترتبط بقراد *Rhipicephalus evertsi*. حيث أن أن قراد الـ *Boophilus* وحيد العائل، فإنه لا يمكن أن يكون ناقلاً للوليبيات إلا إذا وجد انتقال عبر المبيض.

٧,٣- داء لايم Lyme Disease

هو أكثر الأمراض المنقولة بالقراد شيوعاً في نصف الكرة الشمالي، وقد سمي داء لايم نسبة إلى قرية لايم Lyme، حيث ظهرت فيها حالات عديدة تم تعريفها عام ١٩٧٥. المسبب الرئيسي للمرض في الولايات المتحدة الأمريكية هو *Borrelia burgdorferi*، بينما المسبب الرئيسي لمعظم الحالات في أوربا هو *B. afzelii* & *B. garinii*. يصيب داء لايم الثدييات، ومن ضمنها الإنسان. يرتبط داء لايم بأعضاء معقد *Ixodes ricinus*، مثل *I. dommini* (الشمال الشرقي والوسط الغربي الأعلى للولايات المتحدة الأمريكية)، *I. pacificus* (الغرب الأفريقي)، *I. ricinus* (أوربا)، *I. persulcatus* (آسيا).

يرتبط داء لايم المنقول بالقراد *I. dommini* بالآيل ذو الذيل الأبيض *Odoicoleus virginianus*، وبالفأر ذو القدم الأبيض *Peromyscus leuopus*. تستغرق دورة حياة هذا القراد من ٢- ٤ سنوات وتنشط اليرقات بدءاً من شهر أغسطس إلى شهر أكتوبر عندما تصبح مصابة بعد تغذيتها على الفأر ذو القدم الأبيض *P. leucopus*. يحتاج القراد إلى التغذية لأكثر من ٤٨ ساعة لنقل الملتويات بنجاح. تعتبر الحوريات المصدر الرئيسي للإصابة حيث أن احتمال رؤيتها وإزالتها كبير. في معظم القراد تبقى الملتويات المبتلعة في المعي الأوسط ولا تنتشر في الدم إلا في حوالي ٤- ٥ % من القراد. ومن المحتمل أن غزو الدم لا يحدث حتى تبدأ القرادة في التغذية، وفي هذه الحالة يصبح الانتقال مع اللعاب ممكناً؛ والبديل لذلك هو عن طريق التقيؤ وإرجاع الملتويات من المعي الأوسط إلى داخل العائل. كما أن الآيل ذو الذيل الأبيض هو العائل الرئيسي للأطوار اليافعة من القراد.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تنشط اليرقات والحوريات من القراد *I. pacificus* إبتداءً من شهر مارس وحتى شهر يونيو وتتعلق بالسحالي والقوارض والطيور. تعمل سحلية السياج الغربية *Sceloporus occidentalis* غير القابلة للإصابة بالملتويات عائلاً مشتركاً لأطوار القرادة الصغيرة. تحدث ذروة التغذية اليرقية قبل ذروة الحوريات، مما يُسَهّل من فرصة اليرقات للتغذية على العائل المصاب حديثاً بالحوريات وبواسطة الحوريات المتغذية بتكرارية أكثر على السحالي أكثر منها على الحيوانات الأخرى الخازنة المقتدرة مثل فأر الآيل *Peromyscus maniculatus* وفأر البنيون *P. truei*. وتوجد الأطوار اليافعة على الثدييات الكبيرة كالدببة والآيائل والكلاب والخيول والإنسان من شهر نوفمبر وحتى شهر مايو. العوائل الرئيسية للقراد *I. ricinus* هي القوارض، إلا أنه بعكس الحال في القراد *I. dommini*؛ تتغذى حوريات قليلة على القوارض حيث يتغذى القدر الأكبر منها على الثدييات.

تتضمن الأعراض المبكرة للمرض حمى، وصداع، وتعب، واكتئاب، وطفح جلدي دائري مميز حُمامي erythema يسمى erythema migrans. والطفح عبارة عن بثرات ذات حافات حمراء رائقة في المركز، تعرف بعين الثور، وتنتشر محيطياً. وإذا تُرك المرض بدون علاج، قد تشمل الأعراض المفاصل، والقلب، والجهاز العصبي المركزي. في معظم الحالات، يمكن التخلص من الأعراض باستخدام المضادات الحيوية؛ خاصةً إذا عُولج المرض مبكراً، وإذا لم يُعالج مبكراً فقد تصعب معالجته. أحياناً قد تستمر الأعراض، مثل التهاب المفاصل، بعد العلاج بالمضادات الحيوية؛ مما يدعو للاقتراح بأن الملتويات تنمي مناعة ذاتية autoimmunity.

٨- الأوليات

٨,١- داء البابيزيا (البابيزية) Babesiosis

٨,١,١- حمى ماشية تكساس Texas Cattle Fever

كان اكتشاف انتقال البابيزيا من النوع *Babesia bigemina* بواسطة القراد الصلب *Boophilus annulatus* هو أول تسجيل لانتقال حيوان أولي بواسطة حيوان مفصلي. وبما أن هذا القراد أحادي العائل فإن دورة انتقال الطفيلي تتضمن الانتقال عبر المبيض بواسطة أنثى القراد إلى الجيل التالي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تسبب الإصابات البابيزية بالنوع *B. bigemina* للماشية مرضاً يعرف بحمى ماشية تكساس. فترة الحضانة ٢- ٣ أسابيع. تشمل الأعراض حمى (٤١°م)، وفقر دم حاد نتيجةً للتكسر السريع لكريات الدم الحمراء، وبيلة هيموجلوبينية haemoglobinurea (وجود الهيموجلوبين في البول) نتيجةً للتخلص من أصباغ الدم؛ ولذلك يطلق الاسم الشائع الماء الأحمر red water على المرض. قد يحدث نفوق الحيوان خلال ٤٨ ساعة، أو قد يستمر المرض لمدة ثلاثة أسابيع، وتبقى الحيوانات المعافاة حاملةً للمرض لفترات مختلفة عادةً تكون لمدة ستة أشهر تتبعها فترة مناعة عقيمة لمدة ستة أشهر أخرى. حمى ماشية تكساس مرض حاد خلال أشهر الصيف ومزمن خلال الخريف وأوائل الشتاء.

٨,١,٢- داء البابيزيات البقرية الأخرى

هناك أنواع أخرى من البابيزيا تصيب الماشية، بعضها ممرض، والبعض الآخر حميد. على سبيل المثال، ينقل القراد *Boophilus microplus* البابيزيا الأرجنتينية *B. argentina* في الأرجنتين واستراليا، ويسبب وفيات في المواشي بالرغم من أن العوائل المصابة قد تطور طبيعياً أو معملياً مناعة. ينقل القراد *Ixodes ricinus* البابيزيا البقرية *B. bovis* في أوربا وتسبب مرض الماء الأحمر في بريطانيا، ومتلازمة syndrome في سهل رون ريفر Rhone River بسويسرا، وينتج عنها نقص في إنتاج الحليب. من ناحية أخرى، البابيزيا الكبرى *B. major* هي طفيلي حميد في بريطانيا وسويسرا وتنتقل بالقراد *Haemaphysalis punctata*. ينقل *Ixodes ricinus* البابيزيا *B. divergens* في بريطانيا وفرنسا.

٨,١,٣- داء بابيزيات الضأن والماعز والأيائل

ينقل القراد الصلب *Rhipicephalus bursa* بابيزيا الضأن *B. ovis* التي تصيب الأغنام في أجزاء من أوربا وتركيا. تسبب البابيزيا *B. motasi* نقصاً شديداً للأغنام والماعز في الهند. تنتج الوفيات في الآيل من النوع *Capreolus capreolus* في الإتحاد السوفيتي السابق عن الإصابة بالبابيزيا *B. capreoli*، والتي تنتقل بالقراد *I. ricinus*.

٨,١,٤- داء البابيزيات الخيلية

هناك على الأقل نوعان من البابيزيا يصيبان الخيول، والبغال، والحمير؛ ويسببان ما يعرف بداء الكمثريات الخيلي الحقيقي true equine piroplasmosis. وهذان النوعان

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هما *B. caballi* في أفريقيا، وأسبانيا، والإتحاد السوفيتي السابق؛ والبابيزيا *B. equi* في القوقاز، وإيطاليا، وأسبانيا، وأفريقيا، والهند، والولايات المتحدة الأمريكية، وأمريكا الجنوبية. تنتقل *B. caballi*، *B. equi* بالقراد الصلب من أنواع *Dermacentor*، *Anocentor*، *Hyalomma*، *Rhipicephalus*. تتطور الإصابة بـ *B. equi* إلى حالات سريرية بعد فترة ١٢- ١٤ يوماً، وتعتبر إصابة الجنين داخل الرحم من مضاعفات المرض حيث تسبب خسائر جسيمة. فترة حضانة الإصابة بالبابيزيا *B. caballi* من ١٠- ٣٠ يوماً مع عدم وضوح الإصابة وندرة حدوث الإصابة داخل الرحم. وتشمل أعراض المرض حمى، وقَهَم (فقدان الشهية) anorexia، وفتور، وفقدان الوزن، وفقر دم حاد في الخيول المهملة.

٨,١,٥- داء البابيزيات الكلبية

تسبب البابيزيا *B. canis* مرض اليرقان (الصفراء) الخبيث malignant jaundice في الكلاب، وهو مرض يسود في جنوب أوربا، وآسيا، وجنوب أفريقيا، والولايات المتحدة. وقراد الكلب البني *R. sanguineus* هو الناقل في أجزاء كثيرة من العالم. أيضاً تنتقل *B. canis* بالقراد *Hyalomma marginatum*، *H. plumebeum* في روسيا، وبالقراد *Haemaphysalis leachii* في جنوب أفريقيا، وبالقراد *Dermacentor reticulatus*، *D. marginatus*، *Ixodes ricinus* في جنوب أوربا. تنتقل العدوى عبر المبيض، ولكن الانتقال إلى الكلاب يتم بعضة القرادة اليافعة وليس بالأطوار غير الناضجة. فترة الحضانة من ١٠ - ٢٠ يوم. الجراو (الكلاب الصغيرة) هي الأكثر حساسية، ولا توجد فروقات في الحساسية بين الكلاب من أوربا، أو أفريقيا، أو آسيا. واعتماداً على سلالة الممرض وحساسية الكلب، قد يحدث الموت عقب العدوى، أو قد تحدث حالة مزمنة مع انخفاض في الوزن تدوم لمدة تزيد عن العامين. تُظهر *B. canis* إمراضية تآزرية synergistic pathogenecity مع الإهرليشيا الكلبية *Ehrlichia canis*، حيث تدمر البابيزيا كريات الدم الحمراء وتعيق الإهرليشيا إنتاج الخلايا الحمراء. ونتيجةً لذلك، تتكتل الخلايا الحمراء المصابة مع بعضها البعض وتسد الشعيرات الدموية في الدماغ مؤدية إلى موت الحيوان.

هناك بابيزيا أخرى تصيب الكلاب وهي البابيزيا الجبسونية *B. gibsoni* والتي تنتقل بالعديد من القراد. في اليابان، ينقل القراد *Haemaphysalis longicornis* هذا

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الطفيلي في اليابان، مع وجود نقل عبر المبيض وعبر الأطوار. تمثل الثعالب وابن آوى مستودعات طبيعية للبابيزيا الجبسونية.

٨,١,٦- داء البابيزيات الخنزيرية

تصاب الخنازير بنوعين من البابيزيا هما: *B. perroncitoi* & *B. trautmanni*. يصيب النوع الأول الخنازير في جنوب الاتحاد السوفيتي السابق، وأجزاء من أفريقيا، وتشيع الإصابات في الخنازير صغيرة السن من ٤-٦ أشهر، وتتطفل على ٦٠-٦٥% من كريات الدم الحمراء. تعمل الحنازير البرية والخنزير الوحشي وخنزير الأجام كمستودعات طبيعية للطفيلي. أما البابيزيا من النوع *B. perroncitoi* فهي محددة فقط بالسودان وجزيرة سردينيا بإيطاليا، وهي من الممرضات الهامة للخنازير.

٨,١,٧- داء البابيزيا الإنسانية

تأتي الإصابات الإنسانية بالبابيزيا من بابيزيا القوارض، وهي عادةً تصيب الأشخاص الذين تم استئصال الطحال منهم؛ إلا أن هناك حالات للإصابات البابيزية في أفراد سليمة. الممرض هو *B. microti*، وهو طفيلي شائع على القوارض الصغيرة؛ ويوجد أساساً في جزيرة نانتوكيت بماساتشوسيتس، الولايات المتحدة الأمريكية، على الفأر ذو القدم الأبيض *Peromyscus*، وبدرجة أقل على فأر الحقل vole (*Microtus*)، ونادراً على الأرانب. تنتقل البابيزيا بقراد *Ixodes scapularis*، وهو متوافر أينما وجد الآيل الذي يعمل كعائل رئيسي للقراد اليافع الموجود. والإصابات الإنسانية بهذا الطفيلي تكون محددة ذاتياً، حيث تدوم طفيلية الدم parasitaemia والأعراض، نتيجةً لتدمير خلايا الدم الحمراء، لعدة أشهر. تتفاوت حدة المرض مع عمر المريض وهي غالباً بدون أعراض. يتضمن العلاج عند الضرورة إعطاء عقار الكوينين quinine بالفم وعقار الكلندامايسين clindamycin بالحقن داخل الوريد.

الدورة العامة لتطور البابيزيا

يكتسب القراد الصلب طفيلي البابيزيا *Babesia* عن طريق الجهاز الهضمي عندما يتغذى على عائل مصاب. ومن الممكن اكتساب الطفيلي للعدوى عبر المبيض عن طريق الأنثى الأم. يقتضي تكاثر أنواع البابيزيا حدوث التكاثر التقسمي schizogony

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

في العائل الفقاري والتكاثر المشيجي gamogony في خلايا أمعاء القرادة، مع اتحاد المشيجين الذكري والأنثي؛ ثم يتبع ذلك التكاثر التبوغي sporogony في الغدد اللعابية وأعضاء أخرى. تغزو كل الأنواع كريات الدم الحمراء لعائلها الفقاري، ولكن في حالة الـ *B. equi* والـ *B. microti* تغزو الأبواغ المُدْخَلة الخلايا الليمفاوية أولاً حيث يحدث فيها التكاثر التقسمي. تنفجر الخلايا اليمفاوية المصابة لتحرر قسيمات (ميروزويتات) متحركة motile merozoites وهي التي تغزو كريات الدم الحمراء. تجتاز القسيمات تكاثراً سريعاً وأثناء ذلك تُدمر الكريات الحمراء التي تتطور فيها نسبة فقر دم حادة في العائل. لا تنقسم بعض القسيمات بل تتطور إلى أمشاج بيضاوية أو مستديرة الشكل، وتتطور بعد ذلك حتى يتم ابتلاعها بواسطة القرادة. تصبح الأمشاج حرة داخل القرادة وتتطور إلى أجسام شعاعية ray bodies وحيدة النواة (طولها من ٤- ٧ ميكرون). تزدوج الأجسام الشعاعية بعد ابتلاعها بيومين إلى أربعة أيام، ثم تتحد لتكون اللاقحة (الزيجوت) zygote (طولها من٧- ٨ ميكرون). تنمو اللاقحة إلى أطوار متحركة kinetes تترك الأمعاء لتدخل الدم ومنه تغزو أنيبيات ملبيجي والألياف العضلية والخلايا البيضية والخلايا الدموية. تنقسم اللاقحة المتحركة إلى أجزاء صغيرة لتكون قسيمات خلوية cytomeres وحيدة الغشاء والنواة والتي تتميز إلى أطوار متحركة جديدة، قد تتحرك لتغزو خلايا أخرى. في اليوم الثاني من تعلق القرادة على العائل، تغزو الأطوار المتحركة الغدد اللعابية وتتكاثر فيها. وبحلول اليوم الخامس من التعلق على العائل، ترقد آلاف الأبواغ من كل خلية عوائلية متضخمة. يتفاوت حجم الأبواغ بين الأنواع، فيكون من ١,٥- ٢,١ ميكرون في *B. bovis*، ٢,٥ ميكرون في *B. begmina*، ٣- ٣,٤ ميكرون في *B. equi*؛ وجميعها كمثرية الشكل وذات قمة عريضة وقطب خطافي مدبب (شكل ٢٦٥).

٨,٢- داء الثايليريا (الثايليرية) Theileriosis

٨,٢,١- حمى الساحل الشرقي East Coast Fever

هو مرض خطير جداً على المواشي والجاموس المستأنس في شرق ووسط وجنوب أفريقيا. قد تتعدى الوفيات ٩٠ %، وتحصد حوالي ٨٠ % من الماشية في المناطق المتوطنة سنوياً. يتسبب المرض عن *Theileria parva*، وعلى النقيض من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الماء الأحمر، لا تنتقل بواسطة غزو كريات الدم الحمراء، ولا يرافقها يرقان jaundice أو بيلة هيموجلوبينية haemoglobinurea (بول دموي). والأعراض المميزة هي انتفاخ الغدد الليمفاوية السطحية. ينتقل المرض بعضة أنواع عديدة من القراد، والناقل الرئيسي هو يافعات القراد *Rhipicephalus appendiculatus*. هناك ناقلات أخرى مثل *R. capensis*، *R. eversti*.

شكل ٢٦٥: دورة حياة البابيزيا *Babesia sp.*

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٨,٢,٢- أمراض ثايليرية أخرى

تنتشر الثايليريا *T. mutans* على نطاق واسع في الإقليم الأفريقي الاستوائي حيث تعرف كطفيلي على الماشية ونادراً ما تكون ممرضة، إلا أنه توجد منها سلالة ممرضة في شرق أفريقيا وهي سلالة *T. mutans* (Aitong) وتتطفل على ٤٥ % من كريات الدم الحمراء في الماشية مسببةً فقر دم ملحوظ. يعمل قراد *Amblyomma variegatum* كناقل في أفريقيا المدار استوائية Tropicoequatorial وفي مدغشقر وموريشيوس، والقراد *Haemophysalis punctata* في بريطانيا، والقراد *H. bispinosa* في جزيرة هوكايدو باليابان.

تصيب *T. lawrencei* الجاموس الأفريقي البري *Syncerus caffer*، وتنتقل بواسطة القراد *Rhipicephalus appendiculatus*. وهذا النوع من الطفيليات عالي الإمراضية للمواشي، وتنشأ المشاكل من تواجد المواشي على الأراضي التي يقطنها الجاموس الأفريقي البري.

يشمل داء الثايليريا في الأغنام والماعز الـ *T. hirci* في العراق، وتنتقل بالقراد *Hyalomma a. anatolicum*. تسبب *T. ovis* مرضاً حميداً في الأغنام والماعز في أفريقيا، وآسيا، وأوربا؛ وتنتقل بالقراد من جنس *Rhipicephalus*.

تصيب الثايليريا الأيائل، حيث ينقل *Amblyomma americanum* أنواع من الـ *Theileria* للأيل ذو الذيل الأبيض، مسببة فقر دم ووفيات عالية عندما تتواجد بأعداد وفيرة.

الدورة العامة لتطور الثايليريا

يتم إدخال الأبواغ (قطرها ميكرون واحد) بواسطة القرادة المُعْدية بعد تغذيتها لمدة من ٣- ٥ أيام، تغزو أثناءها الأطوار الحركية kinetes الغدد اللعابية للقرادة متنتجةً أبواغاً مُعْدية. تغزو الأبواغ خلايا العائل الشبيهة بالليمفاوية lymphoid خلال عشر دقائق. وبعد ٧٢ ساعة، يصل قطر الأبواغ إلى ٢ ميكرون وتبدأ في التكاثر عن طريق الانشطار الثنائي حيث تنتج متقسمات (شيزونتات) كبيرة macroschizonts يصل قطرها من ١٠- ١٥ ميكرون وتحتوي على ١٣- ٥٠ نواة. وهذه المتقسمات الكبيرة هي أجسام كوخ الزرقاء والتي تحث الخلايا الليمفية المُعْدية على الانقسام لتنتج خلايا وليدة مصابة (الخلايا الليمفية غير المصابة لا تنقسم). عندما يوجد من ١- ٢

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

متقسمة فقط في الخلية الليمفية فإنها تصبح مستديرة وأكبر نسبياً (قطرها ٦- ١٠ ميكرون). وتتكاثر هذه المتقسمات الصغيرة microschizonts لتنتج قسيمات (ميروزويتات) merozoites. تتحرر القسيمات وتوجد بعد ذلك في كريات الدم الحمراء ابتداءً من ثمانية أيام بعد العدوى في الثايليريا أنيولاتا *T. annulata*، وفي ١٣ يوماً في الثايليريا بارفا *T. parva*. وقد تصل نسبة الكريات الحمراء المصابة بالثايليريا *T. annulata* إلى ٩٠ %، ويشاهد عادةً شكلين من القسيمات، أحدهما بشكل الفاصلة comma والآخر مستدير. تنقسم القسيمات التي بشكل الفاصلة (١- ١,٥ ميكرون في *T. parva*، ١- ٢,٥ ميكرون في *T. annulata*) بواسطة الانشطار الثنائي مؤدية إلى تدمير الكريات الحمراء ومسببة فقر دم في العائل. أما القسيمات المستديرة (٠,٥- ٠,٦ ميكرون) فهي ربما تكون أمشاجا لا تتطور بعدئذ حتى تُبتلع بواسطة القرادة. تعتمد إمراضية أنواع الثايليريا على كثافة المتقسمات في الخلايا الليمفية والكمثريات في الكريات الحمراء.

تنمو الأطوار الجنسية في القرادة من القسيمات المستديرة الشكل بعد ٢-٤ أيام من التوقف عن التغذية. توجد الأجسام الشعاعية (٨ - ١٢ × ٠,٨ ميكرون) مع الأمشاج الكبيرة المستديرة (قطرها ٤- ٥ ميكرون). تعتبر الأجسام الشعاعية أمشاجاً صغيرة تتطور إلى أطوار شبيهة بالخلايا التناسلية وحيدة النواة. يتم اتحاد المشيجين بعد ستة أيام من التغذية لتكوين اللاقحة (الزيجوت) zygote. بعد ٦- ٢٤ يوماً لاحقة، تتحول اللاقحة المستديرة الشكل إلى طور متحرك motile kinete في خلايا أمعاء القرادة. تترك الأطوار المتحركة خلايا الأمعاء بعد انسلاخ القرادة وتعلقها بالعائل، وتغزو الغدد اللعابية فقط وليس أية أعضاء أخرى. وهي توجد حينئذ في الخلايا من النوع (d) و (c) للعنيبة من الطراز ٣ (type III acinus). يصبح الطفيلي بعد ذلك متعدد الأشكال وينتج عن الانقسام النووي آلاف من القسيمات الخلوية cytomeres. ويُكتمل إنتاج القسيمات الخلوية بعد خمسة أيام من تعلق القرادة على العائل وتتطور بعد ذلك إلى أبواغ بيضاوية الشكل (قطرها واحد ميكرون). قدرت أعداد الأبواغ بحوالي ٥٠٠٠٠ في الخلية الواحدة للعائل (شكل٢٦٦).

٩- المثقبيات Trypanosomes

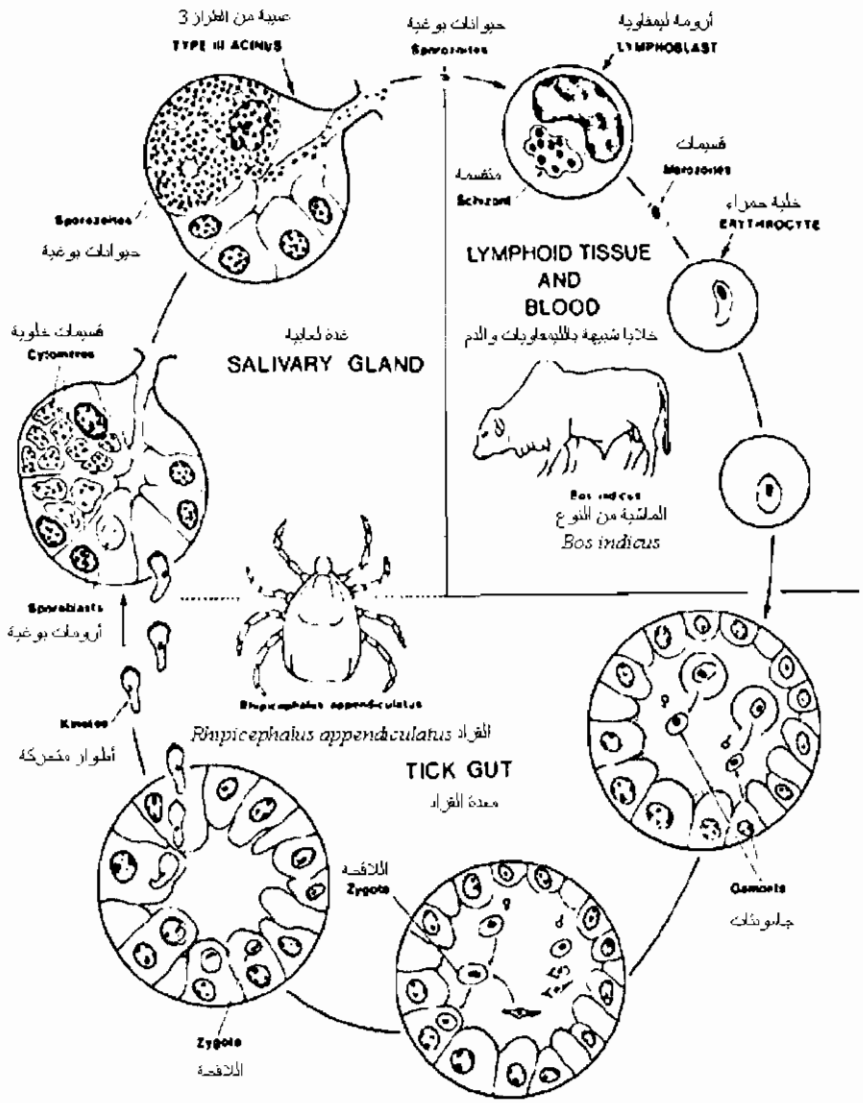
وجد أن القراد *Rhipicephalus pulchellus*، *Boophilus decoloratus* المجموع من المواشي في إثيوبيا يحوي جميع المراحل التطورية للمثقبية الثايليرية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Trypanosoma theileri، مما يدل على أن تلك الأنواع من القراد الصلب يمكنها نقل هذا النوع من المثقبيات عند التغذية.

١٠- الفيلاريا Filariae

يُعتقد أن القراد الصلب *Ixodes ricinus* ينقل الفيلاريا تحت الجلدية *Wehrdikmansia rugosicauda* لأنثى الآيل في ألمانيا.



شكل ٢٦٦: دورة حياة *Theileria parva*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

يمكن تطبيق نفس طرق إزالة قراد اللين واستعمال الطاردات ضده في مكافحة القراد الصلب. يمكن تطبيق مستحلبات المبيدات الحشرية ضد الحيوانات المنزلية كالكلاب لتخليصها من القراد المرتبط بها. وتشمل تلك المحاليل، على سبيل المثال، ٠,٥% ملاثيون malathion، ٠,١% دايكلورفوس dichlorvos (DDVP)، ١% كاربرايل carbrayl، ٠,٢% ناليد naled. أيضاً يمكن استخدام مساحيق من ٥% كاربرايل، ٣- ٥% ملاثيون، ١% ترايكلورفون trichlorfon على فراء الحيوانات. يجب رش الأرضيات والبيوت والسقوف والشرفات والأماكن الأخرى التي تنام فيها الحيوانات الأليفة المصابة بمستحلبات المبيدات الحشرية لقتل القراد المتساقط منها. إن تغطيس الأغنام والماشية وحيوانات المزرعة الداجنة في حمامات مبيدات الأكاروسات acaricides أو رشها بمستحلبات المبيدات الحشرية يعطي نتيجةً حاسمة وفعالة.

ثالثاً- مفصليات الأرجل ذات الأهمية الطبية القليلة

أ- الحشرات ذات الأهمية الطبية القليلة

١- رتبة بلاتوديا Blattodea (الصراصير)

الأنواع

يوجد ما يقارب من ٤٠٠٠ نوعٍ من الصراصير، منها حوالي ٥٠ نوعاً آفات منزلية. وأكثر الأنواع أهمية من الناحية الطبية هي الصرصور الألماني *Blatella germanica*، الصرصور الشرقي *Blatta orientalis*، الصرصور الأمريكي *Periplaneta americana*، الصرصور الأسترالي *Periplaneta australasiae*، الصرصور ذو الحزم البنية *Supella longipalpa* (=*S. supellectilium*)، صرصور ماديرا *Rhypharobia maderae* (=*Leucophaea*)، صرصور سورينام *Pycnosceles surinamensis*.

الصرصور الألماني *Blatella germanica*

هو أهم أنواع الصراصير وأكثرها معرفةً وأوسعها توزيعاً. بالرغم من اسمه الشائع، إلا من المحتمل أن أصله هو أفريقيا. الحجم صغير، حيث يصل طوله ١٢- ١٦ ملم، اللون بني مصفر شاحب؛ مع وجود شريطين طوليين لونهما بني على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الصفيحة الظهرية للحلقة الصدرية الأمامية (شكل ٢٦٧). كلا الجنسين مجنحين، وتحمل الأنثى كيس بيض يبرز جزئياً من البطن حتى وقت الفقس. هو أكثر أنواع الصراصير شيوعاً في المطابخ، خاصةً تحت المغاسل وفي الأماكن المسدودة بين المغاسل والجدران، ولكنه قد يصيب أجزاء أخرى من المنزل حيث يتوفر الدفء والرطوبة والطعام. وكما في حالة الصرصور ذو الحزم البنية *Supella longipalpa*، فإن أجهزة التليفزيون قد تأويه. في المناخ الدافئ، تكون الأماكن المناسبة خارج البيوت مصابة.

الصرصور الشرقي *Blatta orientalis*

هو صرصور داكن جداً وأكبر حجماً من الصرصور الألماني. اللون بني داكن إلى أسود، الطول ٢٢– ٢٧ ملم، الأجنحة أثرية في الأنثى، ولا تصل إلى طرف البطن في الذكر (شكل ٢٦٨). هذا النوع أكثر تحملاً من الصرصور الألماني لدرجات الحرارة الباردة، وبالتالي فهو يوجد غالباً في المناخ البارد وخارج البيوت. ولا يُعرف بالتأكيد أصله، ومن المحتمل أن يكون أفريقيا، وهناك رأي أن أصله جنوب روسيا. والمعدل التناسلي البطئ، مع وجود جيل واحد كل عام أو عامين، يحفظ عشيرته عند مستويات منخفضة، بالرغم أنه في بعض المناطق مثل بريطانيا يعتبر أهم آفة.

شكل ٢٦٧: الصرصور الألماني *Blatella germanica*.

شكل ٢٦٨: الصرصور الشرقي *Blatta orientalis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الصرصور الأمريكي *Periplaneta americana*

بالرغم من أن اسمه الصرصور الأمريكي، إلا أن موطنه الأصلي أفريقيا. هو صرصور كبير الحجم، حيث يصل طوله ٣٠ – ٤٠ ملم، واللون بني كستنائي. كلا الجنسين مجنحين، ويستطيعان الطيران لمسافات قصيرة. وهو نوع استوائي واسع الانتشار، وقد أصبح في بعض أجزاء العالم آفة مستديمة؛ حتي في البيوت. وفي المناطق الدافئة بالولايات المتحدة الأمريكية وإلى بعيد في شمال سياتل بواشنطون على ساحل المحيط الهادي؛ أصبح شائعاً في أنظمة المجاري وفي الأبنية الضخمة (شكل ٢٦٩).

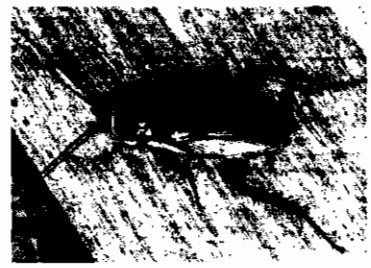
هناك نوع وثيق الصلة بالصرصور الأمريكي وهو *Periplaneta fulginosa*، وهو ذو لون بني مدخن، وأصغر حجماً من الصرصور الأمريكي، واللون يتراوح من البني الداكن إلى الأسود الماهوجني. ويأتي في بعض الأماكن في جنوب شرق الولايات المتحدة في المرتبة الثانية بعد الصرصور الألماني كآفة منزلية. الصرصور البني الكبير *Periplaneta brunnea*، هو نوع استوائي وتحت استوائي في بعض أجزاء جنوب الولايات المتحدة باتجاه الغرب إلى تكساس.

الصرصور الأسترالي *Periplaneta australasiae*

بالرغم من أن اسمه الصرصور الأسترالي، إلا ان موطنه الأصلي أفريقيا. وكما في حالة الصرصور الأمريكي، فهو نوع استوائي. اللون بني محمر، وتقريباً في حجم الصرصور الأمريكي؛ لكنه ذو شريط أسمر يمتد من الثلث السفلي للحافة الخارجية للجناح الأمامي، بالإضافة إلى منطقة مصفرة حول حافة الصفيحة الظهرية للحلقة الصدرية الأمامية، تاركةً منطقة داكنة مزدوجة على ظهر الحلقة الصدرية الأمامية (شكل ٢٧٠). الأجنحة جيدة النمو في كلا الجنسين. ومن بين أنواع الـ *Periplaneta*، يأتي الصرصور الأسترالي في المرتبة الثانية بعد الصرصور الأمريكي *P. americana* كآفة عالمية في المباني.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٦٩: الصرصور الأمريكي
***Peripaneta americana*.**



شكل ٢٧٠: الصرصور الأسترالي
***Periplaneta australasiae*.**

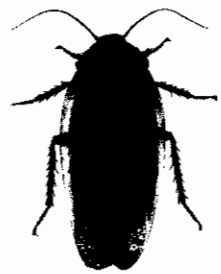
الصرصور ذو الحزم البنية *Supella longipalpa* (=*S. supellectilium*)

هو صرصور بالتأكيد موطنه الأصلي أفريقيا. يشبه الصرصور الألماني في المظهر والحجم، لكنه ذو شريطين مستعرضين، أحدهما عند قاعدة الجناح، والآخر عند الثلث السفلي للجناح (شكل ٢٧١). لا يصل الجناح الأمامي إلى طرف البطن في الأنثى، الذكر ذو أجنحة أمامية أطول وأكثر نحالة. تطير اليافعات بسهولة عندما تزعج. وهذا النوع تجمعي gregarious، ويختبأ في الدواليب والمخازن، ويغزو جميع غرف المنزل، وغالباً يوجد في الأماكن العالية مثل الأرفف التي بدورات المياه وخلف إطارات الصور. تلصق علبة البيض بانتظام بمادة لاصقة إلى السطوح، غالباً في الأثاث مثل كابينة الراديو والتليفزيون؛ ويسهل نقله مع الأثاث.

صرصور ماديرا *Rhypharobia* (=*Leucophaea*) *maderae*

هو نوع استوائي وتحت استوائي واسع الانتشار. كبير الحجم، حيث يصل طوله ٤٠- ٥٠ ملم (شكل ٢٧٢)؛ يعيش طويلاً، حيث يعيش لمدة عامين ونصف تقريباً. وهناك دلائل على أن أهميته الصحية في أمريكا الاستوائية قد أصبحت الآن أكبر مما كانت عليه من ذي قبل.

شكل ٢٧١: الصرصور ذو الحزم البنية
***Supella longipalpa*.**



شكل ٢٧٢: صرصور ماديرا
***Rhypharobia maderae*.**

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

صرصور سورينام *Pycnosceles surinamensis*

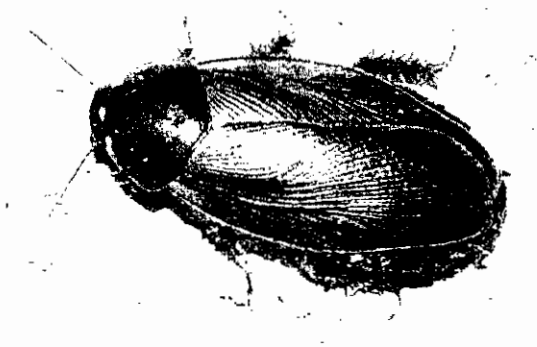
هو نوع استوائي، اللون بني داكن إلى الأسود، الطول ١٨- ٢٤ ملم (شكل ٢٧٣). من المحتمل أن موطنه الهند الشرقية أو شرق المنطقة الشرقية. هو نوع حفار، حيث يحفر في أكوام الحطام، والأوراق، ومواد أخرى مماثلة؛ ولكنه يغزو جيداً المنازل وأصبح آفة منزلية في بعض المناطق، متضمنةً أجزاء من جنوب شرق الولايات المتحدة. يتكاثر عذرياً parthenogenetically، بالرغم من أنه قد يحدث التباس بينه وبين الصرصور الهندي *P. indicus* ثنائي الشق bisexual (خنثى hermaphrodite).

أنواع أخرى

الأنواع من جنس *Blaberus*، *Nauphoeta*، *Polyphaga*، *Neostylopyga*، *Ectobius* هي آفات هامة في بعض الأجزاء من العالم.

التوزيع

الصراصير ذات توزيع عالمي، وتوجد بشكلٍ خاص في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية.

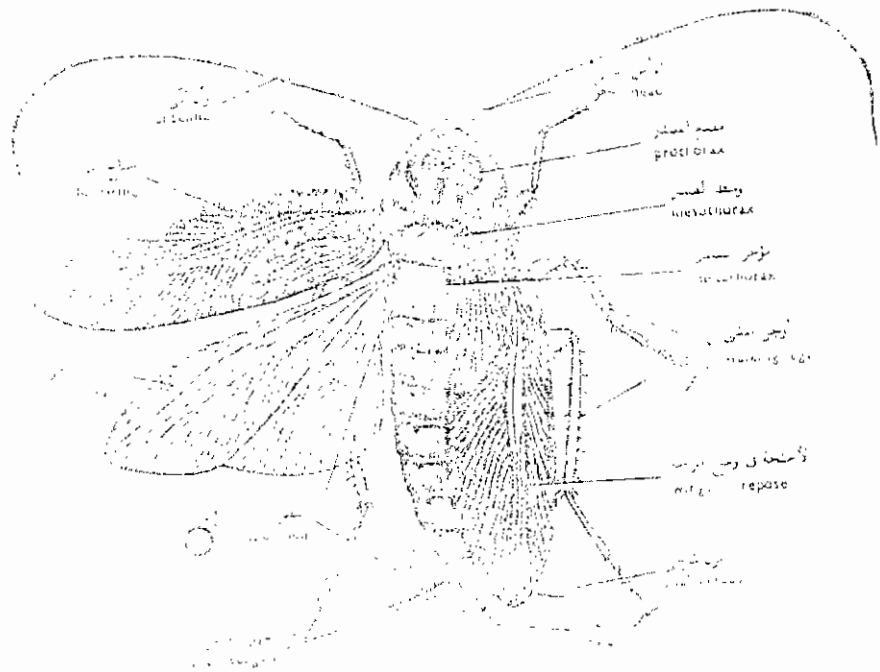


شكل ٢٧٣: صرصور سورينام *Pycnosceles surinamensis*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الشكل الظاهري

ينطبق الوصف العام التالي على الأنواع المنزلية الأكثر شيوعاً. اللون بني كستنائي أو أسود، الجسم مضغوط من الناحية الظهرية- البطنية، الطول من ١- ٥ سم تقريباً، جدار الجسم ناعم لامع وجلدي. تبدو الرأس صغيرة عند النظر من أعلى ومعظمها مختفي تحت الصليبة الظهرية الأولى الكبيرة. أجزاء الفم من النوع القارض النموذجي (شكل ٢١). قرون الاستشعار شعرية طويلة وتبرز من مقدمة الرأس بين العيون المركبة. يوجد زوجان من الأجنحة في كلا الجنسين، الجناح الأمامي جلدي ولا يستعمل في الطيران، بل يستعمل كغطاء للجناح الخلفي الشفاف الذي يمكن أن يستعمل في الطيران. الأرجل جميعها مهيأة للمشي ومزودة بأشواك وتنتهي بزوج من المخالب. البطن بيضاوية الشكل ومكونة من ١٠ عقل (شكل ٢٧٤). ينتهي البطن في كلا الجنسين بزوج من القرون الشرجية المعقلة، أما في الذكر فقط فيبرز من نهاية البطن، بين القرون الشرجية، زوج من الأقلام المعقلة الأرفع من القرون الشرجية (شكل ٢٧٥).



شكل ٢٧٤: منظر ظهري للصرصور الأمريكي *Periplaneta americana*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٧٥: منظر بطني لنهاية بطن الصرصور مبيناً الفرق بين الذكر والأنثى.

دورة الحياة

تضع الأنثى البيض في صفين متوازيين في كيس بني ذو حافة مسننة ويشبه حبة الفاصوليا ويدعى بمحفظة البيض oothaeca. يختلف عدد الأكياس والبيض الذي بداخل كل كيس تبعاً لنوع الصرصور. على سبيل المثال، يضع الصرصور الأمريكي *P. americana* ٩٠ كيساً، وبداخل كل كيس ١٦ بيضة؛ ويضع الصرصور الشرقي *B. orientalis* من ١٤– ١٥ كيساً، وبداخل كل كيس ١٦ بيضة؛ ويضع الصرصور الألماني *B. germanica* من ١– ٦ كيساً، وبداخل كل كيس من ٣٠ – ٤٠ بيضة. تحمل الأنثى الكيس على مؤخرة البطن (شكل ٢٧٦) لمدة قد تصل إلى أسبوع حتى يتصلب تماما، ثم تضعه بعد ذلك في مكان مناسب مثل الشقوق والاماكن المظلمة والمعروله وأسفل الدراسي والمناضد وصناديق الشحن. لا تضع انثى الصرصور الالماني كيس البيض إلا قبل الفقس بفترة قصيرة. يفقس البيض بعد حوالي شهر إلى ثلاثة أشهر اعتمادا على درجة الحراره والنوع. التطور ناقص حيث يفقس البيض عن حوريات لونها شاحب جداً وتشبه اليافعات قليلاً والأجنحة في صورة وسائد جناحية wing pads. تنمو الأجنحة بتوالي الأعمار الحورية والتي يختلف عددها باختلاف نوع الصرصور. على سبيل المثال، هناك من ٧– ١٣ حورية في الصرصور الأمريكي، ٧–١٠ حورية في الصرصور الشرقي، ٥ – ٧ حورية في الصرصور الألماني. تختلف فترة الطور الحوري تبعاً لنوع الصرصور ووفرة الغذاء. على سبيل المثال، فترة الطور الحوري في الصرصور الأمريكي من سنتين ونصف إلى ثلاث سنوات، ٢ – ١٨ شهراً في الصرصور الشرقي، ١٠– ٢٢ أسبوعاً فقط في الصرصور الألماني. تعيش الحشرة اليافعة لعدة شهور أو أكثر.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

شكل ٢٧٦: أنثى الصرصور الأمريكي تحمل كيس البيض على مؤخرة بطنها.

السلوك

تفضل الصراصير الأماكن المظلمة كالبالوعات، والخزانات العفنة، والمجاري، ومقالب القمامة، والدواليب، والأدراج، وتحت الكراسي، والحمامات، والمطابخ؛ خاصةً إذا ما تُركت بقايا الطعام مكشوفة وغير مخبأة ليلاً. الصراصير ليلية النشاط حيث تزحف فوق الأرضيات والمناضد والأثاث بحثاً عن الغذاء، ونادراً ماتُرى بالنهار مالم تُزعج في أماكن اختفائها. تنتشر الصراصير بسرعة كبيرة من المنازل المصابة إلى المنازل المجاورة عن طريق تسلق أنابيب المياه والصرف.

الصراصير حشرات كانسة وشرهة حيث أنها تأكل أي غذاء يتناوله الإنسان، بالإضافة إلى الورق، والملابس، والكتب، والشعر، والدماء الجافة، والبراز، وأية مواد حيوانية أو نباتية. تقوم الصراصير عادةً بتقيأ الغذاء المهضوم جزئياً وتضع برازها على أي شئ تقريباً. وهذا السلوك هام في نقل الأمراض.

الأهمية الطبية والبيطرية

بسبب السلوك السئ للصراصير في التغذية بدون تمييز على البراز والأطعمة وقيامها بالتبرز وتقئ وجباتها المهضومة جزئياً فوق الطعام، فيشتبه في أنها تساعد في نقل مجموعة مختلفة من الأمراض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١- النقل الميكانيكي

١,١- الفيروسات

تستطيع الصراصير نقل فيروس التهاب سنجابية النخاع poliomyelitis (شلل الأطفال)، وتحت الظروف المعملية تستطيع أن تنقل فيروس كوكساكي، وفيروس التهاب الدماغ الفأري، وفيروس الحمى الصفراء.

١,٢- البكتيريا

ينقل الصرصور الأمريكي *Periplaneta americana*، البكتيريا المسببة للجذام، والكوليرا (الهَيْضة)، والدفتيريا (الخُنَّاق)، وداء البروسيللات، والجمرة الخبيثة، والتيتانوس، والدرن، والبكتيريا المعوية، والالتهاب الرئوي، وغيرها.

١,٣- الأوليات الحيوانية

تنقل الصراصير الأوليات الحيوانية من أنواع *Entamoeba histolytica*، *Ttichomonas hominis*، *Giardia intestinalis*، *Balantidium coli*، *Escherichia coli*، *Staphylococcus aureus*؛ وأنواع الـ *Salmonella* مثل *Salmonella typhi*، *S. typhimurium*، *S. orienberg*.

الحيوان الأولي الجدير بالاهتمام وتستطيع الصراصير نقله هو المقوسة القندية *Toxoplasma gondii*، الذي يسبب داء المقوسات toxoplasmosis في الإنسان. وبالرغم من عدم ظهور أعراض، إلا أن الطفيلي يسبب إجهاضاً للسيدات الحوامل. ومن المدهش أن هناك مدى واسع من الثدييات المستأنسة والبرية والطيور والفقاريات من ذات الدم البارد حساسة للطفيلي، وأحياناً يكون الشكل الحاد مميتاً. تشمل دورة حياة الطفيلي القطط المستأنسة، حيث تكتسب القطط الطفيلي باغتذائها على طيور وقوارض مصابة وتطرح الممرض مع البراز. والصراصير التي تغتذي على براز القطط تطرح الطفيلي مع برازها. وتشمل أنواع الصراصير الفعالة في نقل الطفيلي الصرصور الأسترالي *Periplaneta australasiae*، والصرصور الأمريكي *Periplaneta americana*، وصرصور مادير *Rhypharobia maderae*؛ حيث أنها تكتسب براز القطط بسهولة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- النقل البيولوجي

يعمل صرصور سورينام *Pycnosceles surinamensis* كأحد العوائل لدودة أعين الدجاج *Oxyspirura mansoni*. وعلى الأقل هناك أربعة أنواع من الصراصير تعمل كعائل وسيط للنيماتودا *Gongylonema neoplasticum*، وهو طفيلي للفئران؛ ومن المعتقد أنه يسبب أوراماً خبيثة. أيضاً النيماتودا *Gongylonema pulchrum* هي طفيليات شائعة في الحيوانات آكلات العشب وعلى الإنسان أحياناً، والدودة الدبوسية *Enterobius* (= *Oxyurius*) *vermicularis* شائعة جداً في الإنسان؛ وتتطور تلك الديدان في الصراصير. تصبح الصراصير مصابة بنيماتودا الفئران *Spirura gastrophila* وذلك باغتذائها على براز الفئران، وفي المقابل تصبح الفئران مصابة باغتذائها على صراصير مصابة.

الديدان شائكة الرأس *Hormorrhynchus clarki* هي طفيليات للقوارض، والديدان *Prosthenorchis spirula* هي طفيليات للثدييات، متضمنةً الرئيسيات؛ وكلا النوعين يتطور في الصرصور الألماني *Blatella germanica* الذي يعمل كعائل وسيط. وبالمثل، يعمل الصرصور الأمريكي *P. americana* كعائل وسيط لديدان شائكة الرأس *Moniliformis moniliformis*؛ وهو طفيلي سائع في القوارض و يمكن أن يصيب القطط والكلاب ونادراً جداً الإنسان.

يعمل الصرصور الامريكي *Periplaneta americana* كعائل وسيط لخماسية الأفواه pentastomid (*Raillietiella hemidactyli*)، والعائل المحدد هو أبو بريص gecko.

مكافحته

توجه مكافحة الصراصير، بدرجةٍ كبيرةٍ، إلى الصرصور الألماني *Blatella germanica* والصرصور ذي الحزم البنية *Supella longipalpa*، والتي تمثل حوالي ٧٠% من خدمات محترفي هذا المجال. ويُوصى باستخدام المبيدات الحشرية، في صورة رش، وخاصة المبيدات الفوسفورية العضوية كالملاثيون، والفينثيون، والدايميثويت، والدايكلورفوس، والديازينون؛ والمبيدات الكرباماتية مثل البروبوكسور،

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والكربرايل، ومشابهات البيريثرين مثل الريسمثرين، والبيوريسمثرين. لا يُفضل استخدام المبيدات المكلورة العضوية حيث أن الصرصور الألماني مقاوم لمعظمها. ويمكن الحصول على نتيجةَ أفضل باستخدام كل من الرش والتعفير في الشقوق والتصدعات وفي الأركان المظلمة التي يتواجد فيها الصرصور الألماني. لا يزال مسحوق حمض البوريك boric acid (البوراكس borax) هو المادة الكيماوية المفيدة والآمنة جداً، فهو يؤثر كمبيد بالتلامس contact poison وكسمٍ معِدي stomach poison. يمكن استخدام الطعوم السمية في المكافحة، ويفضل إضافة الجليسيرول glycerol إلى الطعوم السامة حيث أنه يعمل كمحفز غذائي إضافي.

يعتبر أسلوب السيطرة على الصراصير مطلباً ملحاً، وتبدو السيطرة باستخدام المبيدات الحشرية التقليدية غير ملائمة. ومن ثم تعتمد الأساليب الأساسية في مكافحة الصرصور الألماني، والأنواع الأخرى من الصراصير على النظافة الصحية الدقيقة، وإقامة عوازل للصراصير، والعمل على منع تجديد العدوى. ويتضمن البرنامج المقترح النقاط التالية:

١- تحديد ما يعرف بمستوى الضرر الجمالي aesthetic injury level. ويعني ذلك، على سبيل المثال، عدد الصراصير التي يمكن رؤيتها في أي مكان من المبنى؛ ولقد اقترحت دراسات الحصر تراوح العدد من ١- ٥ كل أسبوع.

٢- استخدام المصائد بهدف التعريف والسيطرة على الإصابة بالصراصير، وتشجيع طعوم لُب التفاح، أو شرائح البطاطس النيئة، أو الخبز المبلل، أو البيرة الفاسدة.

٣- لا غنى عن الإجراءات الصحية في مجال النظافة، حيث أن الصراصير كائنات ملتهمة تأكل، بالضرورة، غذاء الإنسان. ولذا، يجب حفظ جميع المواد الغذائية المعرضة والمكشوفة وطعام الحيوانات وغيرها في آنية محكمة الغلق. يجب أيضا إزالة جميع الفضلات، وبحزْم، من المباني والأماكن المحيطة بها ووضعها في آنية محكمة الغلق.

٤- التدخل في أماكن المعيشة وتحويرها بما لا يتلائم مع الحشرات، فالصراصير تعيش في المناطق المظلمة، والشقوق، وتحت الأحواض، والثلاجات، والأرفف، والدواليب. ومن ثم، يجب تنظيف هذه الأماكن باستمرار، وسد الشقوق، وتغطية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

خطوط الأنابيب الداخلة من خارج المباني، وإزالة المساحات الرطبة، وإصلاح أو تغير صنابير المياه ومواسير الصرف التالفة.

٥- عندما يتواجد تعداد ملموس من الصراصير، تكون المعاملة بالمبيدات الحشرية ضرورية؛ وتكون المعاملة الموضوعية الانتقائية في الأماكن المظلمة، التي تأوي الصراصير، مثل الشقوق، وتحت الأحواض، والثلاجات، وخلف الدواليب، فعالة ومأمونة؛ خاصةً عندما يستخدم هلام السيليكا، أو حامض البوريك، ومسحوق البيريثرم، أو محلول رش الريسميثرين، والرش ذو الأثر الباقي بمبيدات الديازينون، والملاثيون، والكلوربيريفوس، والديكاميثرين، والرونيل، أو البروبوكسور ذو الفعالية العالية عندما يستخدم في الشقوق والصدوع. ويجب عدم استعمال تلك المبيدات بالقرب من الأغذية والأطفال والحيوانات الأليفة.

٦- يمكن أن يفيد التوسع في تربية وإطلاق طفيلي الصراصير *Testrastichus hagenowii* (رتبة غشائيات الأجنحة) كعامل مساعد في مكافحة الحشرات.

ولقد أدت العديد من برامج السيطرة المدروسة جيداً على الصراصير إلى تقليل استخدام المبيدات الحشرية بمقدار ٩٠ – ٩٩ % بالمقارنة بالعمليات التقليدية للمكافحة.

٢- رتبة غمديات الأجنحة Coleoptera (الخنافس)

الأنواع

تشكل غمديات الأجنحة أكبر رتب طائفة الحشرات، فهي تضم أكثر من ٢٧٠٠٠٠ نوع تم وصفهم. هناك أنواع قليلة نسبياً من الخنافس ذات أهمية طبية وبيطرية.

التوزيع

للخنافس توزيع عالمي.

الشكل الظاهري

من السهولة تمييز الخنافس عن باقي الحشرات، فجدار الجسم قرني أو جلدي، أجزاء الفم قارضة – ماضغة قوية. بالرغم من أن الأجنحة تكون غائبة في بعض

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الأنواع، إلا أن الجناح الأمامي على الأقل موجود، ويدعى بالغمد elytron، وهو قرني ولا يستعمل في الطيران. وعند الراحة يتقابل الجناحان الأماميان في خط مستقيم على منتصف الظهر. الأجنحة الخلفية، إن وجدت، شفافة وعاملة، وغالباً ما تنثني أفقياً ورأسيا. التحول من النوع الكامل، اليرقات من أشكال مختلفة، ومعظمها له ثلاثة أزواج من الأرجل الجيدة النمو؛ بالرغم من أن يرقات السوس وبعض المجاميع الأخرى تكون عديمة الأرجل.

الأهمية الطبية والبيطرية

١- الإزعاج

بعيداً عن أي خسائر اقتصادية قد تسببها الخنافس، إلا أن الأعداد الغفيرة لبعض الأنواع تسبب مضايقات. فخنفساء بق الكوبرا *Necrobia rufipes* تسبب مضايقات في جزر الفلبين عندما توجد في أسراب. تغزو خنفساء سورينام أو خنفساء الحبوب المنشارية الدقيقة (فصيلة كوكوجيدي Cucujidae) غرف النوم وتزحف فوق الأجسام. والخنافس الدقيقة من الفصيلة الرواغة (Staphylinidae) مثل *Atheta occidentalis* تطير غالباً في أواخر الخريف وقد تدخل العين بالصدفة مسببةً إحساساً بحرق شديد وعمى مؤقت. هناك أنواع عديدة من الخنافس الأرضية (فصيلة Carabidae) لها رائحة كريهة جداً. وأحد هذه الأنواع هي الخنفساء المفترسة *Agonum maculicolle* في كاليفورنيا، فعندما تجف مواطنها الطبيعية (المستنقعات) في الصيف؛ فإنها تغادرها للبحث عن الرطوبة في الأماكن المجاورة، وتحث الأمطار الغزيرة شتاءً والطقس البارد هذا النوع على الغزو، ورائحتها غالباً لا يمكن تحملها. وأحد الخنافس الأخرى النافعة التي تسبب مضايقات هي الدعسوقة *Hippodamia convergens* (فصيلة خنافس أبي العيد Coccinellidae). فهي معروفة بتكوين تجمعات في مرحلة الطور اليافع، وتسبب تلك التجمعات مضايقات في أواخر الصيف. تزحف كل من اليرقات واليافعات لخنفساء السجاد *Anthrenes scrophulariae* في القناة السمعية. كذلك يغزو الجعل *Cyclocephala borealis*، *Autoserica castanea* القناة السمعية مسبباً ألماً عند استخلاصه بسبب الأشواك الموجودة في الساق.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- النقل الميكانيكي للممرضات

جميع الخنافس المترممة ذات أهمية طبية وبيطرية مقتدرة بسبب عاداتهم الغذائية، كيرقات أو كيافعات أو كليهما، بالتغذية على الحيوانات الميتة أوالجلود المدبوغة أو أي مادة حيوانية أخرى قد تأتي الممرضات التي بها بتماس مع الخنافس المتغذية. ومن فصائل الخنافس المترممة المتورطة في هذا الشأن هناك فصيلة خنافس الجلود (Dermestidae). فاليرقات المُشْعرة واليافعات تتغذى على الحيوانات الميتة وعينات المتاحف والجلد المدبوغ واللحم المطبوخ والجبن والكثير من المنتجات الحيوانية والخضروات. وخنفساء اللحوم المحفوظة *Dermestes lardarius* وخنفساء الجلود المدبوغة *D. maculatus* يستعملان لتنظيف اللحم من العظام في المتاحف. وخنفساء السجاد *Anthrenus scrophulariae* هي أيضاً من آفات المتاحف المهمة. وعلاقة خنافس الجلود بنقل مرض الجمرة الخبيثة معروف. هناك فصيلة أخرى من الخنافس المترممة المتورطة في النقل الميكانيكي للأمراض هي فصيلة الخنافس الرواغة (Staphylinidae). فخنافس هذه الفصيلة تتغذى عادةً على الروث والرمة والمواد الحيوانية الأخرى المتحللة، وغالباً ما تُرى تحت الرمة والجلود المدبوغة والعظام. أيضاً تضع الخنافس من فصيلة سيلفيدي Silphidae بيضها على الجثث وتتغذى يرقاتها على اللحم المتحلل، وهناك ثلاثة أنواع منها وهي *Necrophorus vespillo*، *Silpha atrata*، *S. obscura* معروف عنهم بأنهم ناقلات لعصيات الجمرة الخبيثة.

تم عزل البكتيريا *Salmonella eimsbuttel* من على خنفساء العقاقير المخزونة *Stegobium paniceum*. تنقل خنفساء الجريش الصغرى *Alphitobius diaperinus* (فصيلة خنافس الظلام Tenebrionidae)، وهي من آفات المنتجات المخزونة وشائعة في ركام الدجاج، الفيروس المسبب لداء ماريك Marek's disease أو داء الابيضاض leucosis (زيادة الكريات البيضاء) في الدجاج.

٣- النقل البيولوجي للممرضات

تعمل العديد من أنواع الخنافس كعوائل وسيطة للديدان الطفيلية للإنسان والحيوانات البرية والمستأنسة. وبلا شك فعلاقة الخنافس بنقل الديدان ترجع إلى أن عاداتها الغذائية المتنوعة قد مكنتها من أن تبتلع المواد البرازية التي توجد بها عادة بيض الطفيليات المعوية التي تصيب الحيوانات. وعلى هذا، فالعديد من خنافس التربة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والروث تلعب دوراً في هذا الصدد. وتضم تلك الديدان النيماتودا أو الديدان الخيطية، والديدان شائكة الرأس، والشريطيات.

هناك أكثرمن ٤٠ نوعاً من النيماتودا التي تصيب الفقاريات تستغل العديد من الفصيلة الجعلية (Scarabaeidae) وفصيلة خنافس الظلام (Tenebrionidae) كعوائل وسيطة. فالطور المعدي للنيماتودا *Gongylonema* شائع الوجود في *Aphodius* (Scarabaeidae)، وخنفساء الجريش الصفراء *Tenebrio molitor* (Tenebrionidae). يتطفل *Gongylonema pulchrum* على المجترات وأحياناً على الخنازير والإنسان، ويقوم بغزو أنسجة التجويف الفمي والمرئ مسبباً داء الجونجيلونيما gongylonemiasis. يتطفل *Pphysocephalus sexalatus* على الخنازير وعائله الوسيط هو الخنافس من النوعين *Phosphuga atrata*، *Oeceoptoma thoracica* (فصيلة سيلفيدي Silphidae).

تتطفل الديدان شائكة الرأس على الحيوانات البرية والمنزلية. ويتطلب تطور هذه الديدان عائلين، أحدهما هو العائل المحدد ويكون فقارياً، والآخرهو العائل الوسيط ويكون حشرياً (للدورة الأرضية) وقشرياً (للدورة المائية). والدودة اليافعة غير متخصصة في عوائلها، فطفيلي الخنازير *Macracanthorhynchus hirundinaceus* له أكثر من ١١ عائلاً، من ضمنها الإنسان. يتطفل *Echinorhynchus salmonis* على ٥٧ نوعاً وتحت نوع من الأسماك، ويتطفل *Polymorphus minutus* على ٨٤ نوعاً من الطيور. فللدورة الأرضية، تبدو الخنافس الجعلية scarabaeids من أهم العوائل. فالعائل الوسيط لـ *M. hirundinaceus* هو الخنافس الجعلية من الأجناس *Cetonia*، *Lachnosterna*، *Melontha*، *Phyllophaga*، *Xylorycetes*. فيرقات هذه الخنافس تقطن التربة وقد يتم ابتلاعها بأعداد كبيرة بواسطة الخنازير. يسبب الطفيلي للعائل الثديي التهاباً في الأمعاء، قد يكون مصحوباً أو غير مصحوب بإصابات بكتيرية؛ ولكن في الحالات الشديدة قد يكون هناك اختراق عميق والتهاب في الغشاء الصفاقي peritoneal والذي قد ينتهي بالموت. يلعب الجعل المقدس *Scarabaeus sacer* (Scarabaeidae)، والخنافس من الأنواع *Blaps halofila*، *B. mucronata*، *B. gigas* (Tenebrionidae) كعوائل وسيطة للطفيلي *Moniliformis moniliformis*، الذي يتطفل على الكلاب، والقوارض، والأرانب البرية، والقنفد الأوربي، والإنسان.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تعمل الخنافس من فصيلة خنافس الظلام Tenebrionidae، والفصيلة الجعلية Scarabaeidae، وفصيلة الخنافس الأرضية Carabidae كعوائل وسيطة للديدان الشريطية. هناك نوع واحد من الـ Tenebrionids، ونوعان من الـ Scarabaeids، و٣٨ نوعاً على الأقل من الـ Carabids من تحت فصيلة Harpalinae يعملون كعوائل وسيطة لدودة الطيور الشريطية *Raillietina caesticillus*. وقد ثبت أن الجنس *Amatra* هو العائل المفضل بوجه خاص، بالرغم من أن أعلى درجة من طفيلية الدم parasitemia كانت في *Pterostichus*؛ حيث وُجد ٦٢٦ من الطور المعدي (الكيسانيات المذنبة cysticercoids). هناك العديد من أنواع الدودة الشريطية المحرشفة *Hymenolepis*، التي يتطفل معظمها على البط والدجاج، تتخذ من العديد من أجناس الـ Tenebrionids والـ Scarabaeids عوائل وسيطة لها. تتطفل الدودة الشريطية *Hymenolepis diminuta* على الفئران، وعائلها الوسيط هو دودة الجريش الصفراء *Tenebrio molitor*.

٤- الإصابة بالخنافس Canthariasis & Scarabiasis

يشير هذين المصطلحين إلى إصابة أوغزو أعضاء الجسم بالخنافس، وهو ما يشابه التدويد myiasis في حالة الغزو بيرقات الذباب الحقيقي Diptera . فالـ cantheriasis يشير إلى الإصابة بيرقات الخنافس، أما الـ scarabiasis فهو يشير إلى الإصابة باليافعات. وعلى هذا، فيطلق على الـ cantheriasis بالتدويد الكاذب pseudomyiasis. والإصابة بالخنافس (scarabiasis & canthariasis) غالباً ما تكون للقناة الهضمية. على سبيل المثال، تثقب *Onthophagus granulatus* (Scarabaeidae) معدة الخيول والعجول. ولكن هناك بعض الاستثناءات، فقد سُجلت حالات من غزو الجيوب الأنفية وملتحمة العين والجهاز البولي. تعيش الـ Scarabaeids من الأنواع *Onthophagus bifasciatus*، *O. unifasciatus*، *Caccobius mutans* في شرج الأطفال في الهند. تغزو يرقات *Ergates faber* (Cerambycidae) الفتحات الخارجية لأنف الجمال في اليمن. تهاجم *Dermestes*، *Necrophorus* أفراخ الحمام الصغير في أعشاشه مسببةً أنفاقاً في الجلد ويؤدي ذلك إلى الموت. والحالة الأخيرة هذه تشبه التدويد الجلدي في الطيور المعششة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٥- الخنافس السامة

خنفساء الورد *Macrodactylus subspinosus* سامة للدجاج، والبط والأوز الصغير، والديوك الرومية الصغيرة. وقد يحدث الموت في غضون ٥ - ٢٤ ساعة بعد التغذية، وإذا ما عاش الطائر طويلاً فإنه يُشفى؛ بالرغم من أنه لن يعود إلى حالته الطبيعية إلا بعد عدة أيام من التسمم.

٦- الخنافس النافطة Vesicating Beetles

توجد في أنواع عديدة من الخنافس مركبات كيميائية، وعلى ذلك فعندما تأتي الخنافس الحية أو حتى الميتة التي يتم سحقها بطريقةٍ أو بأخرى بتماسٍ مع الجلدِ فإنها تنتج إثارة موضعية شديدة حيث تسبب بثرات مملوءة بالسوائل، وتعرف هذه الحالة بالتبثر أو التنفيط vesication. على سبيل المثال، الخنفساء المعروفة بالذبابة الأسبانية *Lytta vesicatoria* (فصيلة الخنافس الحارقة أو النافطة Meloidae) (شكل ٢٧٧ أ) تحتوي على مادة كاوية تعرف بالكانثارادين cantharadin. أيضاً إذا ما أصبحت الخنافس من جنس *Paederus* (فصيلة الخنافس الرواغة Staphylinidae) (شكل ٢٧٧ ب) بتماس مع العيون فإنها تحدث التهاب الملتحمة conjunctivitis لاحتوائهاعلى مادة البدرين pedrin. تسبب الخنافس من الأنواع *Sessinia collaris*، *S. decolor*، *Oxacis vittata* (=*Oxycopa*) (فصيلة Oedemeridae) تبثراً إذا ما سُحقت وجاء دمها (الليمف الدموي) بتماس مع الجلد. تنتج الخنافس من جنس *Blaps* (فصيلة Tenebrionidae) مادة الكوينون quinones التي تسبب تبثراً.

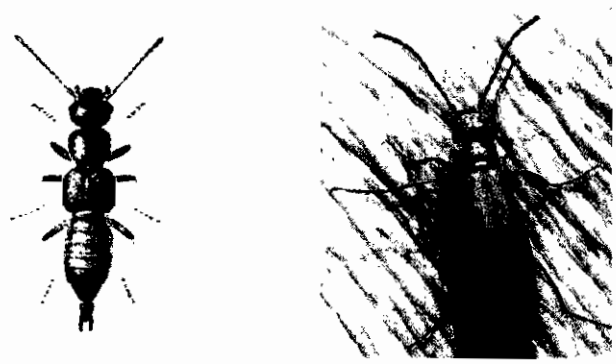
٧- الخنافس كطفيليات خارجية

هناك ثلاثة أنواع معروفة من فصيلة Leptinidae تعمل كطفيليات خارجية هي: (١) *Leptinus testaceus* التي تتطفل على الفأر في أوربا وشمال أفريقيا، (٢) *L. validus* التي تتطفل على قندس beaver الشمال الأمريكي، (٣) *L. aplodontiae* التي تتطفل على قندس الجبال بالولايات المطلة على ساحل المحيط الهادي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المكافحة

من وجهة النظر الصحية، فإنه من الصعب مكافحة الخنافس. هناك العديد من المواد السامة الصارعة لعشائر الخنافس التي تعمل كعوائل وسيطة للديدان بالقرب من أماكن تربية الدجاج. تنمو خنفساء الجريش الصغرى *Alphitobius diaperinus*، والتي تنقل الفيروس المسبب لداء ماريك Marek's disease أو زيادة الكريات البيضاء في الدجاج، بأعداد هائلة في ركام الدجاج. ويساعد التغيير المستمر والجيد للركام في التقليل من أعدادها. أيضاً يعطي رش الركام الحديث بالمبيدات مكافحة طويلة لمدة شهرين.



(أ) (ب)

شكل ٢٧٧: (أ) الخنفساء الأسباتية *Lytta vesicatoria*. (ب) الخنفساء الرواغة *Paederus*.

٣- رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera

٣,١- فصيلة راجيونيدي Ragionidae (ذباب الشنقب Snipe flies)، فصيلة أنثراسيدي Anthracidae

بالرغم من أن أفراد فصيلة راجيونيدي Ragionidae غير ماصة للدم بشكل سائد، إلا أنها تضم أنواع تمتص دم الإنسان، وبعض الحيوانات المنزلية، وفقاريات أخرى. أجزاء الفم من طراز أجزاء فم فصيلة التبانيدي (ذباب الخيل والآيائل). فهي ثاقبة قاطعة، وقوية التصلب، ومحاطة بالغلاف الشفوي المنكمش؛ وكما في ذباب التبانيدي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فإن الدم يرتشف بواسطة الشفيات. يوجد الجنس *Symphoromyia* في المناطق الجبلية والساحلية بالشمال الغربي الأمريكي، بالرغم من أن بعض الأنواع توجد في الشمال الشرقي الأمريكي أو أوربا. في هذا الجنس، تكون قرون الاستشعار مميزة، بالرغم من أنها عالية التباين في الفصيلة؛ حيث يكون السوط كلوي الشكل تقريباً، والأريستا تحت طرفية (شكل ٢٧٨). وتلتبس بعض أنواع *Symphoromyia* مع ذبابة الإسطبلات. هناك معلومات قليلة معروفة عن عادات التكاثر وتاريخ حياة الأنواع التي تنتمي إلى هذا الجنس. فاليرقات تنمو في التربة العضوية المبللة وفي الطحالب على طول ضفاف قنوات المياه المؤقتة والأماكن الشبيهة بذلك، وهذا مميز لكل الفصيلة.

تسبب بعض أنواع *Symphoromyia*، مثل *S. atripes*، *S. hirta*، *S. sackeni*؛ بلا شك مضايقات للإنسان والحيوان، والإناث واخزات شريرة، وتسلك إلى حد ما سلوك ذباب التبانيدي من جنس *Chrysops*. فهذه الأنواع تحط فرادى على الأجزاء المكشوفة من الجسم في سكون تام وغالباً ما تسدد فجأة وخزات مؤلمة قبل أن يُكتشف أنها موجودة. وتختلف شدة الوخزة والتغيرات المرضية المصاحبة لها باختلاف الفرد الذي وخزته. الإنسان هو أكثر العوائل المُسَجلة، ولكن الآيائل هي الأخرى غالباً ما تُهاجم؛ وتشمل العوائل الأخرى الماشية، والخيول، والكلاب. وإلى الآن لم تتحدد الأهمية الطبية لأنوع الجنس *Symphoromyia* كناقلات للأمراض. وحيث أن بعض الأنواع مثل *S. sackeni* توجد بشكل وفير نسبياً، فإنها قد تأخذ كميات ضخمة من الدم، وقد تتغذى عدة مرات خلال حياتها؛ وبالتالي فإن هذا النوع قد يعمل كناقل لممرضات الآيائل أو أي حيوان بري آخر، وقد تدخل في الوبائيات الحيوانية. يجب أن تؤخذ في الاعتبار الوخزات المؤلمة والمضايقات التي تحدثها وما يترتب عليها من عواقب مرضية. بالإضافة لذلك، فقد تحدث بعض إستجابات التحسس لدى بعض الأفراد، خاصة أولئك الذين يعانون من فرط التحسس؛ فقد تحدث لهم مضاعفات مميتة. هناك جنس آخر ماص للدم، وهو الجنس الأسترالي *Spaniopsis*؛ فهو ذو سوط متطاول ينتهي بمخراز stylet.

هناك ثلاثة أجناس، تضم أنواعاً ماصة للدم، وُضعت حديثاً في فصيلة منفصلة وهي فصيلة أنثراسيدي Anthracidae؛ وكانت في الماضي تتبع فصيلة راجيونيدي Ragionidae وتشمل: (١) بعض الأنواع من جنس *Suragina* معروف عنها بأنها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

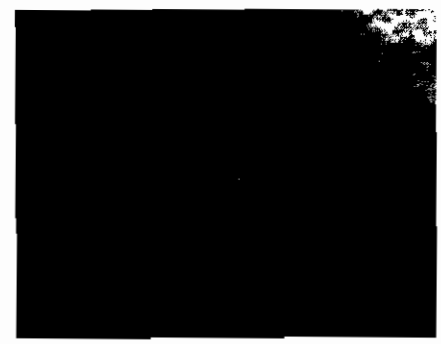
تمتص دم الإنسان، والخيول، والماشية، والبوم؛ (2) تهاجم الأنواع المعروفة من جنس *Atrichops* الضفادع؛ (٣) بعض الأنواع من جنس *Dasyomma* ماصة للدم.

تتبع نفس إجراءات المكافحة المتبعة مع ذباب فصيلة التبانيدي. يمكن أيضاً استخدام الطاردات، كما يمكن استخدام مصيدة ماليزي Malaise المزودة بالجليد الجاف.

٣,٢- فصيلة كيرونوميدي Chironomidae (الهاموش)

تضم فصيلة الهاموش أكثر من ٢٠٠٠ نوع. اليافعات تشبه البعوض، لكن الخرطوم قصير وغير مهيأ للوخز (شكل ٢٧٩). اليرقات مائية وتخرج اليافعات من العذارى في أسراب، وتسبب تلك الأسراب إزعاجاً للإنسان وأحياناً إزعاجاً للحيوانات. وينتج عن انجذاب الهاموش للضوء داخل المنازل تراكم الهاموش الميت مسبباً رائحةً كريهةً جداً. ومن الصعوبة إبقاء أسراب الهاموش بعيداً عن الأعين لتجنب استنشاقه، وإذا ما استنشق فإنه ينتج عن ذلك تفاعلات أرجية allergic.

تكافح يافعات الهاموش بتضبيب المبيد الحشري الملاثيون في زيت الوقود بمعدل ٠,٢٣ كجم/ الفدان (٠,٤٠٥ هكتار)، أو بتطبيق الفينثيون في صورة محببات بمعدل ٠,٠٩ كجم/ فدان. أما اليرقات فتكافح بتطبيق الكلوربيريفوس في صورة محببات أو مستحلبات بمعدل ٠,٢ رطل / فدان. والمحببات ذات تأثير انتقائي، فهي تغوص سريعاً في قاع البرك حيث تعيش يرقات الهاموش، ومن ثم يكون التأثير القاتل للمبيد على الأنواع الأخرى غير المستهدفة، كالأسماك مثلاً، قليلاً.



شكل ٢٧٨: ذباب *Symphoromyia hitra*.

شكل ٢٧٩: الهاموش *(Chironomidae)*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- رتبة حرشفيات الأجنحة Lepidoptera (الفراشات)

تمتلك العديد من أنواع الفراشات من فصائل Arctiidae، Saturiidae، Lymantriidae، Megalopygidae، Lasiocampidae شعراً غدياً glandular hairs. وهذا الشعر يكون مجوفاً ويحتوي على سموم تُفرزمن خلايا غدية سامة تقع عند قواعد الشعر. وعندما تأتي الشعيرات بتماس مع الجلد، فإنها تسبب إثارة نتيجةً لسمومها التي تحفز إطلاق الهستامين. وقد تنتج الإثارة أيضاً بتأثير فيزيائي يشبه ذلك الذي يمكن أن يتسبب بواسطة ألياف الزجاج الدقيقة. فإذا أصاب الشعر الغدي العين، فإن الإثارة والالتهاب قد تكون شديدة وأحياناً ينتج العمى. أيضاً قد بسبب استنشاق جلود الانسلاخ لهذه اليرقات الحاوية على الشعر الغدي حالات من الربو. قدرت أعداد الشعر الغدي في العمر الأخير ليرقات فراشة *Eurproctis similis* بنحو ٢ مليون شعرة (شكل ٢٨٠)، وهذه الحشرة هي المسئولة عن تفشي الالتهابات الجلدية في مدينة شنغهاي بالصين عام ١٩٧١. وفي استراليا اعتبرت يرقة *Eurproctis edwardsi*، والتي لها أعداد خرافية من الشعيرات الناعمة المهيجة، أهم يرقة ارتكارية أو مهيجة. وفي الولايات المتحدة الأمريكية تحقن الشعيرات السامة لفراشة الغجر *Lymantria dispar* (شكل ٢٨١) مادة الهستامين، وتسببت عام ١٩٨١ في انتشار واسع لداء الالتهاب الجلدي في المناطق المجاورة للغابات من جرّاء الاحتكاك المباشر باليرقات بواسطة الشعيرات المحمولة بالهواء أو بالملابس الملوثة. وهذا الالتهاب الجلدي لا يدوم طويلاً ويبقى ما بين أيام قليلة إلى أسبوعين. في فنزويلا تسطيع يرقات *Lonomia archilous* (Saturiidae) حقن مضاد قوي للتجلط يمكن أن ينتج عنه نزف حاد. بالإضافة لذلك، فإن ردة الفعل الأرجيةallergic reaction يمكن أن تستحث بين الأفراد ذوي الحساسية عند تعرضهم لحراشف وشعيرات حرشفيات الأجنحة.

شكل ٢٨٠ : يرقة فراشة
Eurproctis similis

شكل ٢٨١: يرقة فراشة الغجر
Lymantria dispar

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

معظم السبعة عشر نوعاً من الفراشات الليلية (فصيلة Noctuidae) التابعة للجنس الأسيوي *Calyptra* من ثاقبات الثمار. ومنها نوع واحد فقط وهو *Calyptra eustrigata* يثقب جلود الثدييات ويتغذى على دمها (شكل ٢٨٢). ونشاط هذه الفراشة ليلي حيث تتغذى في الفترة من الساعة الثامنة مساءً إلى الساعة الثانية صباحاً، وتستغرق فترة التغذية الفعلية ما بين١٢– ٣٠ دقيقة. وهي تتغذى على مدى واسع من الثدييات الكبرى بما فيها الفيل الهندي، ووحيد القرن الأسود، وتابير tapir الملايو، ومزدوجة الأصابع في جنوب شرق آسيا.

هناك ستة أنواع من الفراشات الليلية، من ضمنها *Arcyophora sylvaticus*، *Lobocrapsis griseifusa*، قد لُوحظ أنها تتغذى على إفرازات العيون في تايلاند وكمبوديا. ويتغذى النوع *Pyrgus malvae malvoides* على أعين الثدييات في سويسرا. أيضاً هناك أنواع من فصيلة Lycaenidae لها نفس السلوك (شكل ٢٨٣).

تفرز أنواع قليلة من الفراشات، مثل *Heterocampa & Dicranura vinula mantea*، سوائل مؤذية مثل حامض الفورميك formic acid.

٥– رتبة غشائيات الأجنحة Hymenoptera

(النحل والزنابير والنمل)

العديد من غشائيات الأجنحة، مثل نحل العسل *Apis mellifera* (فصيلة Apidae)، تكون مزودة بآلة لسع (آلة وضع بيض متحورة) تقع في الجزء الخلفي من البطن وغدد للسموم ملحقة بتلك الآلة. و تعمل هذه الأعضاء مجتمعة كوسائل دفاعية، أو تساعد على اقتناص الفريسة، أو كليهما معاً. والسموم التي تُحقن بواسطة نحل العسل تعمل كأرجات allergens وسم في آن واحد. تعقب عملية اللسع تورماً واحمراراً وإثارة وألم، وفي حالات نادرة جداً يحدث موت للنسيج الحي. إلا أن اللسع في اللسان والوجه وفي داخل الفم من الممكن أن يسبب اختناقاً وهبوطاً في التنفس. وتتوقف شدة التفاعل والألم من اللسع جزئياً على حجم الحشرة اللاسعة والنوع (أو حتى تحت النوع). وقد يؤدي اللسع إلى الموت نتيجةً للتأقّ (فرط التحسس) anaphylaxis. يهاجم نحل العسل العدواني *Apis mellifera adansonii* الإنسان والحيوان في أمريكا الوسطى والولايات المتحدة الأمريكية، وقد سُجلت حالات وفيات.

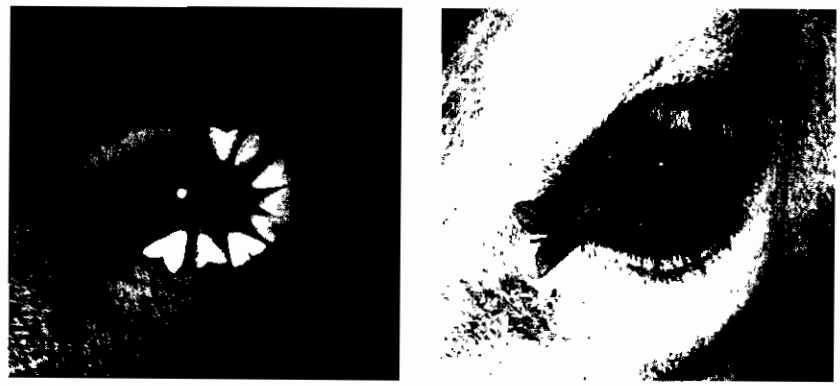
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تضم الزنابير اللاسعة (فصيلة Vespidae) عدد من الأنواع تستحق الاهتمام كحشرات لاسعة، خاصة الزنابير الاجتماعية؛ مثل الزنابير من جنس *Polistes* وهي عالمية التوزيع، باستثناء المناطق الباردة؛ وجنس *Provespa* في المناطق المدارية؛ وجنس *Vespa* في المناطق المدارية والمعتدلة؛ والجنسين *Vespula*، *Dolichovespula* في المناطق المعتدلة.

يتكون سم نحل العسل من مركبات قليلة الوزن الجزيئي، ويسود من هذه المركبات الهستامين histamine، حيث يوجد بكميات من 0.1 – ١,٥ % من إجمالي المكونات؛ والدوبامين dopamine؛ والنورأدرينالين noradrenaline. وأكثر المركبات قوة هو المليتين melittin، وهو مركب عديد الببتيدات polypeptide، وهو المكون الرئيسي لسم النحل، ويكون ٥٠ % من إجمالي الوزن الجاف. يؤثر المليتين بشكل غير مباشر على تحرير المركبات الفارماكولوجية (الدوائية) pharmacological الأخرى في الأنسجة الحيوانية، ويؤثر على الأوعية الدموية والعضلات، ويستطيع أن يسبب التأق (فرط التحسس) anaphylaxis في الفئران. هناك مركبان آخران عديدان الببتيدات هما الأبامين apamine، إم سي دي – ببتيد MCD-peptide. والأبامين هو أصغر عديد ببتيدات سمي عصبي neurotoxic معروف. فهو يتفاعل مع الحبل الشوكي وليس على كيفية انتقال التنبيه من العصب إلى العضلة (neuromasculer junction). أما المركب MCD-peptide فهو يحرر الهستامين من الخلايا الصارية mast cells ويسبب نفاذية شعرية capillary permeability. ومن المركبات الاخرى الموجودة، هناك إنزيم الهيالورونيديز hyaluronidase (عامل ناشر spreading factor)، بنسبة حوالي من ٢ - ٣ % من إجمالي الوزن الجاف؛ وإنزيم الفوسفوليبيز أ (A phospholipase) وإنزيم الفوسفوليبيز ب (phospholipase B) اللذان يسببان تغيرات نسيجية بواسطة التحلل المائي الإنزيمي enzymatic hydrolysis؛ والبروكامين procamine.

شكل ٢٨٢: الفراشة الليلية الماصة للدماء *Calyptra eustrigata*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٢٨٣ : بعض أنواع الفراشات المتغذية على أعين الثدييات.

من ناحية أخرى، لا يحتوي سم الزنابير على مركبات عديدة الببتيدات مشابهة في فعلها لمركبات المليتين، والأبامين، والـ إم سي دي - ببتيد الموجودين في سم النحل؛ ولكنه يحتوي على عدد من المركبات النشطة فارماكولوجياً. ومن هذه المركبات الأمينية هناك السيروتونين serotonin، والهستامين؛ وهما يسببان ألماً ويوجدان في سم الزنبورين *Vespa crabro*، *Vespula vulgaris*. تم عزل الكاينين kinin من الزنبور الأصفر *Polistes*، وهو يؤثر على العضلات الملساء. ولسم الزنابير الاجتماعية خاصية الانحلال الدموي haemolysis، كما أنه مضاد للتجلط anticoaggulant، ويسبب وذمة oedema ونزف haemorrhage.

النمل الناري fire ants من جنس *Solenopsis* هو من غشائيات الأجنحة التي تسبب لسعاتها ألماً حاداً ومؤلماً وحارقاً، ومن هنا جاء تسميته بالنمل الناري. فهذا النمل عندما يلسع فإنه يقوم بغرس فكوكه العلوية في لحم الضحية أولاً، كقوة رفع، ثم يدفع بآلة اللسع داخل اللحم. يعقب اللسع إحساس يشبه الحرق وتظهر هالة في مكان الدخول. في غضون بضعة ساعات عقب اللسع، تتكون حويصلة رائقة تحتوي على سائل. وفي خلال ٢٤ ساعة، يصبح السائل متقيحاً مكوناً دملاً أو بثرة تستمر لبعض الوقت إن لم يتم تفريغها، ولكنها في النهاية تترك قشرة تتحول إلى ندبة. أحياناً تكون هناك تفاعلات جهازية، خاصة إذا ما تم لسع الضحية بكثافة. وتشمل تلك التفاعلات غثيان، وقئ، ودوار، وضيق في التنفس، وتزرق الجلد cyanosis نتيجةً لنقص الأكسجين، وربو؛ وأعراض نمطية أخرى لتفاعلات الحساسية الشديدة. في هذه

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحالات، إن لم تُعالج الضحية فإنها ستموت. يسبب النوعان *S. richteri & S. invicta* مشاكل خطيرة في الولايات الجنوبية من الولايات المتحدة الأمريكية (شكل ٢٨٤).

(ب) (أ)

شكل ٢٨٤: شغالة النمل الناري. (أ) *Solenopsis invicta*، (ب) *Solenopsis richteri*.

سم النمل الناري فريد بين سموم مفصليات الأرجل اللاسعة لأنه ليس به بروتين أو مركبات عديدة البيبتيدات polypeptides. فهو عبارة عن قلويدات alkaloids تدعى سولينوبسين أ (Solenopsin A) (*trans*-2-methyl-6-*n*-undercylpiperidine). وهذا السم لا يذوب في الماء، وإنما يذوب في المذيبات العضوية. وكان هذا السم هو أول تسجيل لبيبيريدين piperidine يُوصف من سم حيواني الأصل.

حيث أن هناك أنواع محددة من النمل تدخل المنازل وتنجذب إلى أطعمة الإنسان، فإنها تكون لها القدرة على تلويث الأطعمة بالممرضات التي قد تكون على أجسامها. فقد عُزلت البكتيريا *Pseudomonas*، *Streptococcus*، *Staphylococcus*، *Salmonella*، *Clostridium* من على النمل الفرعوني *Monomorium pharaonis* داخل المستشفيات.

يعمل النمل من جنس *Formica* كعائل وسيط ثاني (العائل الأول هو القوقع) لوشيعة fluke الضأن الكبدية الصغرى *Dicrocoelium dendriticum*. تدخل الذانبة (السركاريا cercaria) إلى النمل وتتحول إلى ميتاسيركاريا metacercaria في بطن النملة. والتطفل يجعل النملة متبلدة، مما يُسهل ابتلاعها بواسطة الخراف من على النباتات التي ترعي عليها.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

هناك أنواع من الديدان الشريطية *Raillietina* تتطفل على الطيور المستأنسة والحمام المنزلي. وتستخدم هذه الديدان أنواع من النمل مثل *Pheidole*، *Tetramorium*، وأجناس أخرى من النمل اللاحم كعوائل وسيطة. وتخصصية العائل قليلة جداً، إلا أن هناك أنواع متطرفة في تخصصية العائل. على سبيل المثال، هناك نوع واحد من الديدان الشريطية وهو *Raillietina tetragona* له ٢٣ عائلاً وسيطاً من النمل، بينما هناك نوع واحد من النمل وهو *Tetramorium caespitum* يعمل كعائل وسيط لستة أنواع من الشريطيات.

٦- الحشرات المسببة للأرجية (Allergy)

الحشرات التي تمتلك أجزاء فم ثاقبة ماصة، كالحشرات الماصة للدم بالدرجة الأولى، هي النموذجية في إدخال الآرجات (المحسسات) allergens، فهي تحقن لعابها داخل جسم العائل قبل أن تبدأ في عملية امتصاص الدم. وتسبب هذه الحشرات التهابات موضعية خطيرة وإثارة. يوجد غالبا نمطين من تفاعلات العائل أحدهم تفاعلا فوريا ينتج عنه بثرات تتكون خلال دقائق في موضع الوخز ولكنها تختفي عادة في غضون ساعة، وتفاعلاً آخر ينتج عنه طفح جلدي بعد بضعة ساعات. بعض الناس يكونون أكثر جذبا للحشرات الماصة للدم من غيرهم، وبالتالي يتعرضون لوخزات كثيرة، إلا أنهم قد يمتلكون درجة عالية من المناعة ولذا يظهرون تفاعلات قليلة، ومن ثم لا يبالون عند وخزهم. يعمل لعاب البعوض على تحرير مادة الهستامين histamine. ويمر رد فعل الفرد عندما يوخز بواسطة نوع ما من البعوض خلال فترة طويلة من الوقت بأربع مراحل هي: (١) تفاعل جلدي متأخر delayed skin reaction في البداية؛ (٢) وتفاعل فوري ومتأخر معاً؛ (٣) ومع استمرار الوخز يكون التفاعل فورياً، (٤) وأخيرا ويصبح الفرد غير متجاوب – أي أن الفرد يصبح منيعاً ضد وخزات ذلك النوع من البعوض.

قد يعمل اللعاب في بعض أنواع الحشرات التي تمتلك أجزاء فم ثاقبة ماصة، ولكنها ماصة لعصارة الفريسة وليس للدم، مثل بعض أنواع الحشرات المائية المفترسة من رتبة نصفيات الأجنحة Hemiptera (فصيلة بق الماء العملاق Belostomatidae، وفصيلة سباح الظهر Notonectuidae)، كآرج allergen وسم في آن واحد إذا ما

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أصابت الإنسان. وبالمثل، يعمل سم نحل العسل كآرج وسم في آن واحد إذا ما أصاب الإنسان. والهستامين هو المكون الأساسي لسم نحل العسل.

قد تحدث ردة فعل أرجية allergic reaction عند تعرض بعض الأفراد ذوي الحساسية لحراشف وشعيرات بعض الأنواع من رتبة حرشفيات الأجنحة، وكذلك عند تعرضهم للجليد المنسلخ exuviae والأجسام المتفتتة الجافة للحشرات من رتبة ذباب مايو Ephemeroptera والتي يحملها الهواء.

٧- الحشرات المسببة للإصابات الجسدية

تُحدث بعض الحشرات إصابات جسدية، خاصةً إذا ما طارت إلى العين أو الأذن، أو كنتيجةً لرد الفعل الدفاعي للحشرة، أو إذا ما تم تناولها بإهمال. على سبيل المثال، هناك الكثير من الحشرات، كبق الماء العملاق، مزودة بفكوك أو أرجل قوية؛ وفي هذه الحالة فقد تعض أو تثقب الجلد مسببة ألماً شديداً، وقد يعقب إصابة الجلد إصابات ثانوية. أحياناً يعض التربس الإنسان إذا ما جف عائله النباتي، ووخزاته مؤلمة. في منتصف القرن الماضي تقريباً تم استجلاب من أفريقيا إلى البرازيل بعض ملكات سلالة من نحل العسل تتميز بالإنتاج الغزير من العسل الجيد، بالرغم من عدوانيتها؛ وذلك بغرض تزاوجها مع ذكور لسلالة أوربية تتميز بعدم العدوانية، ولكن إنتاجها من العسل قليل وغير جيد. ولكن بعض الملكات قد هربت باتجاه الشمال إلى أمريكا الوسطى والولايات الجنوبية بالولايات المتحدة وتزاوجت مع السلالات البرية وأصبحت تهدد حياة الناس هناك على الطرق السريعة، وقد سُجلت العديد من حالات الوفاة.

٨- الحشرات المسببة للقلق النفسي

أحياناً يرتبط القلق النفسي بوجود الحشرات سواء كان ذلك القلق في الإنسان أو الحيوانات البرية أو المستأنسة. وهذا القلق ليس له أي علاقة كليةً بما إذا كانت الحشرة ضارة أم لا. في حالة الإنسان هناك قسمان من القلق النفسي تجاه الحشرات هما: القسم الأول وهو الرهاب الحشري entomophobia، وهو يعني الخوف من رجوع الإصابة بالحشرات أو مفصليات الأرجل عموماً. والقسم الثاني وهو الهلوسة hallucination من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الإصابة بالمفصليات، وهي حالة نفسية يتوهم فيها الشخص بأنه منزعج من وجود أشياء صغيرة تشبه الحشرات ويصعب عليه تحديد مكانها؛ وأنها ستصل وتتمركز على جسمه بالرغم من كل وسائل الحماية الخارجية. أما بخصوص القلق النفسي في الحيوانات تجاه الحشرات، فإن الطنين المستمر أو الوخز أو عملية وضع البيض بواسطة الحشرات الطائرة قد يتسبب في اضطراباً سلوكياً كبيراً للحيوان ويتداخل أيضاً بشدة مع رعي الماشية. على سبيل المثال، تصبح الخيول شديدة العصبية كاستجابة للطنين المستمر أو وضع البيض لليافعات من إناث ذبابة *Gasterophilus*.

٩- نشاط الاغتذاء في الحشرات

باستثناء حالات إدخال الأرجات بواسطة الحشرات الماصة للدم، فإن اعتلال الإنسان نتيجةً لفقد الدم بواسطة تلك الحشرات يعتبر شيئ غير ذي أهمية حيث أن الإنسان يكون عموماً قادراً على الدفاع عن نفسه ضدها بطريقةٍ أو بأخرى. وعلى العكس، فإن فقد الدم من الحيوانات بواسطة الحشرات الماصة للدم له أهميته ويؤخذ في الاعتبار خاصةً عندما تكون هناك أعداد كبيرة من تلك الحشرات، وحينئذٍ قد يؤدي هذا النشاط الإغتذائي إلى نفوق الحيوان. ومن الأمثلة الجلية في هذا الشأن، هو موت نحو ٢٠٠٠٠ رأس من الحيوانات المنزلية والخيول والماشية والأغنام والماعز عام ١٩٢٣ في رومانيا وبلغاريا والاتحاد اليوغسلافي السابق نتيجةً للتعرض لذبابة جولباتز Golbaz fly (*Simulium columbaschense*).

تنجذب بعض الحشرات غير الماصة للدم إلى الحيوان والإنسان، وتتغذى على الإفرازات الدهنية، والدمعية، والعرقية، والصديد. ومن أمثلة تلك الحشرات ذباب وفراشات العين في بعض مناطق آسيا.

ب- مفصليات الأرجل الأخرى ذات الأهمية الطبية القليلة

١- رتبة العنكبوتيات Araneida

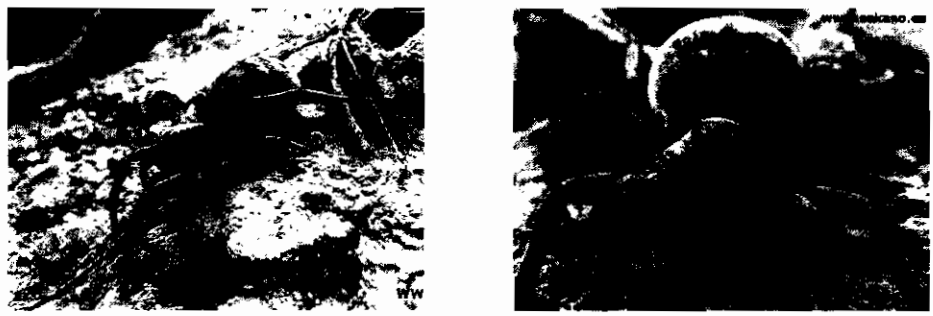
(العناكب الأصيلة)

العناكب هي حيوانات برية تنتشر انتشاراً واسعاً وتظهر في طرز كثيرة من البيئات. وجميع أفرادها مفترسة، وتتغذى أساساً بالحشرات. ينقسم الجسم فيها إلى منطقتين هما مقدم الجسم prosoma، ومؤخر الجسم opisthosoma. ويشتمل مقدم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الجسم على الرأس والصدر، ولذا فإنه يشار إليهما أحياناً بالرأسصدري cephalothorax. يتصل مقدم الجسم ومؤخر الجسم بخصر pedicel نحيل، ولا يوجد عُجُز (عَجْب) telson. القرنان الكلابيان chelicerae غير مكلبان unchelate ويتكون كل منهما من عقلتين ويحتويان على غدد السم، والرجلان الملماسيتان pedipalps غير مكلبتان وحسيتان.

يمتلك عدد قليل من العناكب سماً كافياً لإيذاء الناس يتم إدخاله عن طريق العض. فالعناكب الذئبية wolf spiders أو أبو شبت tarantula تنتشر في غالبية الأقطار الاستوائية وفي مناطق معينة من أوربا وأمريكا الشمالية وأجسامها مغطاة بشعر كبير. وبالرغم من أن مظهرها مرعب، إلا أن القليل منها ينتج أعراضاً تسممية شديدة في الإنسان. وأول ما أطلق مصطلح أبو شبت tarantula كان على النوع الأوربي *Lycosa tarantula* (فصيلة ليكوسيدي Lycosidae) (شكل ٢٨٥). وجدير بالذكر أن أبو شبت الأمريكي ينتمي إلى مجموعة مختلفة كلياً من العناكب وهي العقارب السوطية عديمة الذنب (رتبة فرينيكيدا Phrynichida).



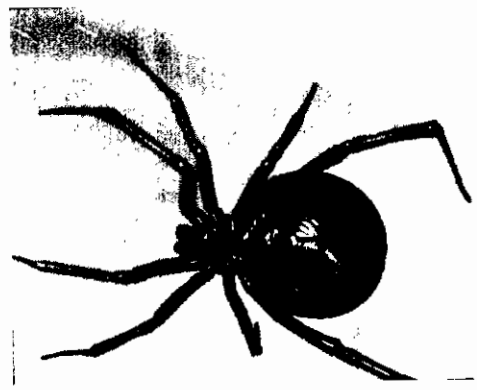
(أ) (ب)

شكل ٢٨٥: العنكبوت الذئب *Lycosa tarantula*. (أ) منظر أمامي- ظهري، (ب) منظر جانبي.

العناكب الأرامل widow spiders (جنس *Latrodectus*) هي الأكثر خطورة على الإنسان من العناكب الذئبية، وهي توجد في معظم المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية وبعض المساحات من المناطق المعتدلة، وتنتمي إلى فصيلة ثيريديدي Theridiidae. هناك ستة أنواع من العناكب الأرامل وهي: (١) عنكبوت الأرملة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السوداء *L. mactans* (شكل ٢٨٦) وهو يوجد في المناطق الدافئة بالأمريكتين والمناطق المناخية المشابهة في كل القارات؛ (٢) عنكبوت *L. curacaviensis* وهو واسع الانتشار من جنوب كندا إلى أمريكا الشمالية وعبر جزر الأنتيل الصغرى إلى شيلي والأرجنتين؛ (٣) عنكبوت الأرملة البني *L. geometricus* وهو واسع الانتشار في المناطق الاستوائية خاصة في أفريقيا، ولكنه يوجد في الولايات المتحدة فقط في فلوريدا؛ (٤) عنكبوت *L. pallidus* ويمتد من التركمان بالاتحاد السوفيتي السابق وعبر إيران وآسيا الصغرى إلى ليبيا؛ (٥) عنكبوت *L. hystrix* ويوجد فقط في اليمن؛ (٦) عنكبوت *L. dahlia* ويمتد من إيران إلى جزيرة سوكوتورا. العضة الحقيقية لعنكبوت الأرملة السوداء ليست مؤلمة عادة وقد تحدث دون أن يفطن إليها أحد، إلا أنه بعد ذلك قد تظهر ثلاث بقع حمراء وبعض التورمات الموضعية، وبعد حوالي دقيقة إلى ثلاث ساعات من حقن السم العصبي تظهر أعراض تسممية شديدة. وتشمل الأعراض السريرية ما يلي: ألاماً شديدة عضلية خصوصاً فوق البطن، وتعرق، وغثيان، وانقباض في الصدر، وصعوبة في التنفس والنطق. وتختفي هذه الأعراض عادة في غضون يوم إلى يومين، وقد تستمر أسبوعاً. وعندما يحدث الموت فإنه يكون بسبب الاختناق الناتج عن شلل الجهاز التنفسي. تتردد عناكب الأرملة السوداء في الأماكن المظللة بين الخضرة وتحت جذوع الأشجار المقطوعة وعلى الأسوار والأبنية الريفية وداخل الأحذية المتروكة والجانب السفلي لمقاعد المرحاض. وتوخز عناكب الأرملة السوداء نسبة عالية من الناس في الأرداف وفي المناطق التناسلية.



شكل ٢٨٦: عنكبوت الأرملة السوداء *Latrodectus mactans*.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تفرز العناكب من جنس *Loxosceles* سماً ضد الخلايا الحية، مما يسبب تلفاً للأنسجة. فالعنكبوت البني الناسك brown recluse spider (*Loxosceles reclusa*) (شكل ٢٨٧) في الولايات المتحدة الأمريكية يسبب نخراً necrosis في الأنسجة لدرجة تدعو إلى ترقيع الأنسجة الميتة في بعض الحالات (شكل ٢٨٨). يسبب العنكبوت *L. laeta* في أمريكا الجنوبية غنغرينا جلدية ووفيات معتبرة، وتحدث معظم الحالات في المنازل والناس نائمون. في البداية لا يمكن ملاحظة عضة كل من *L. laeta* & *L. reculosa*، بعد ذلك توجد هالة بيضاء-مائلة للزرقة في الساعات الأولى نتيجة لانقباض الأوعية الدموية. تصبح الهالة منفطة blistering ومحاطة بحافة مائلة للاحمرار ومؤلمة. يصاحب الحالة رجفات، وقلق، وطفح عام، وتنتشر منطقة نزفية لمدة ٦ أيام؛ وتصبح نخرية، مع تلف للجلد والأنسجة الدهنية تحت الجلدية. الالتئام بطئ ويترك ندبة واسعة. والمضاعفات التي تهدد الحياة تقتصر فقط على الأطفال. حيث يكون هناك انحلال دموي haemolysis كثيف، وبيلة هيموجلوبينية haemoglobinuria (وجود الدم في البول)، ويرقان jaundice، وحمى عالية، وفشل كلوي renal shutdown، ووذمة رئوية pulmonary oedema.

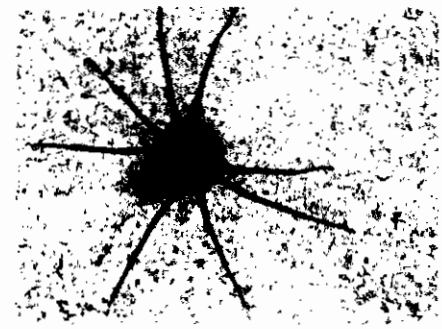
يوجد العنكبوت *Phoneutria* في أمريكا الوسطى، وعضاته تسبب ألماً شديداً. تحدث تأثيرات سمية عصبية، وتعرق sweating، وانتصاب دائم priaspism، وشلل تنفسي، وتقلصات spasms، وتأثيرات شبيهة بالهستامين. يحتوي السم على تركيز عالي من السيروتونين serotonin. ويتم العلاج بمضادات الهستامين المسكنة للألم في خلال ٣ – ١٣ ساعة من الاصابة.

يحتوي سم العناكب على العديد من المواد النشطة بيولوجياً والتي تتراوح من مركبات قليلة الوزن الجزيئي، مثل حامض جاما-امينوبيوتيريك γ- aminobutyric، إلى مواد عاليه الوزن الجزيئي نسبياً، مثل الإنزيمات وعديدات الببتيدات الممبتة. وينشأ التأثير المميت للسم على الإنسان من الببتيدات اللاإنزيمية، أما بقية المواد الأخرى فيبدو أنها تؤثر مبدئياً على توزيع فعل المركبات الممبتة.

تُكافح العناكب عموما بإزالة أكوام أوراق الأشجار المتساقطة والصناديق، وغيرها من حول المنازل؛ مع التأكد من أن الأحذية خالية من العناكب قبل ارتدائها. يوصى

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

برش اللندين حول المنازل. ويُعالج سم عنكبوت الأرملة السوداء بإعطاء حقنة مضاد السم antivenin. ويعطى الأفراد اليافعون جلوكونات الكالسيوم Calcium gluconate لارتخاء العضلات، وحمام ساخن، وأسبرين؛ مع الراحة لمدة ١٢ ساعة.



شكل ٢٨٧: العنكبوت البني الناسك *Loxosceles reclusa*.

شكل ٢٨٨: مظهر للإصابة بعد يوم واحد من عضة العنكبوت البني الناسك *L. reculosa*.

٢- رتبة المعتزلات Solpugida (Solifugae)

تعرف عامة بعناكب الشمس sunspiders، تشبه العناكب الأصيلة بالرغم من أنه لا يوجد خصر pedicel. الجسم مقسم إلى مقدم الجسم ومؤخر الجسم، وليس للجسم عُجْز (عَجْب) telson. الأطراف شعراء جداً، والقرنان الكُلّابيان كبيران وقويان ومكونان من عقلتين (شكل ٢٨٩). لكل من الرجلين الملماسيتين عضو حسي طرفي. تعيش في الصحراء والمناطق الإستوائية وشبه الإستوائية، تتغذى على الحشرات وتقوم بسحق الغذاء حتى اللب وتبتلع سوائل الغذاء؛ وتلفظ الأجزاء الصلبة. لا توجد غدد سمية متصلة بالفكوك، ولكن السم ينتج من الإفرازات السامة من خلال مسامات الشعيرات على طول أطراف القرون الكُلّابية. يوجد في الولايات المتحدة ٧٥ نوعاً ينتمون إلى ١٠ أجناس. وتوجد معظم الأنواع في الجنوب الغربي من تكساس إلى كاليفورنيا، ولكن النوع *Ammotrechella stimpsoni* يوجد في فلوريدا، والنوع *Eremobates pallipes* واسع الانتشار في النصف الغربي من الولايات المتحدة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- رتبة العقربيات Scorpionidae

(العقارب الأصيلة)

تضم هذه الرتبة العقارب، وتوجد في معظم المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية. ويكون فيها مؤخر الجسم opisthosoma معقلاً ومقسماً إلى متوسط الجسم mesosoma ومؤخرة الجسم metastoma، وكل منهما يتكون من ست عقل. وتغطي مقدم الجسم من الناحية الظهرية درقة carapace، ويحمل قرنين كلابيين ورجلين ملماسيتين، وكلتاهما كلابيتان chelate، وأربعة أزواج من أرجل المشي. وتتركب مؤخرة الجسم من عقل نحيلة اسطوانية الشكل تكون ذنباً قابلاً للانثناء وخالياً من الزوائد. ويتحور العُجْز (العَجُب) telson إلى حُمَة sting بصيلية قرب نهاية الذنب ولها شوكة حادة منحنية. يوجد السم في الحُمَة في غدتين منفصلتين عن بعضهما البعض بحاجز عضلي، وتخرج من الغدتين قناتين تفتحان عند قمة الشوكة. بعض الأنواع من فصيلة Buthidae تكون خطيرة. من ناحية أخرى، هناك أنواع تكون أكثر خطورة. على سبيل المثال، إن قطرة واحدة من سم العقرب *Androctonus australis* (شكل ٢٩٠)، الذي يوجد في الشمال الأفريقي، تكون أكثر سمية من قطرة سم أفعى الكوبرا. يُحدث سم العقرب تورماً موضعياً وألماً مُحْرِقاً وأعراضاً تسممية مثل التنفس السريع، والتعرق الغزير، وزيادة في اللعاب، وحساسية خانقة، وقئ، وغثيان، وتشنجات. لاتوجد علاقة بين حجم العقارب وسمها. سم العقرب سائل رائق يحتوي على سموم عصبية neurotoxins مسببة للنزف وحالّة للأنسجة، وعلى إنزيم الأدينوزين ثلاثي الفوسفات Adenosine triphosphatase (ATP). تُكافح العقارب بنفس طريقة مكافحة العناكب، أي التخلص من أكوام الأوراق والصناديق من حول المنازل؛ والتأكد من خلو الأحذية من العقارب قبل ارتدائها. يوصى برش ٥٠ % كلوردين حول المنازل.

٤- رتبة الرجل ملماسيات Pedipalpida

(العقارب السوطية)

حيوانات واسعة الانتشار في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، بالرغم من أن توزيعها غير منتظم. تشبه العقارب في المظهر، لكنها تختلف في شكل الأرجل الملماسية، وفي شكل البطن الذي ينتهي بسوط، وليس لها غدد سم. تتغذى أساساً على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحشرات والديدان والديدان البزاقة. حيوانات ليلية النشاط، وأثناء النهار توجد تحت الحجارة وفي الشقوق وفي الأماكن الأخرى المحمية. يُعرف العقرب السوطي العملاق *Mastigoproctus giganteus* (شكل ٢٩١) شيوعاً بأسماء عديدة مثل الدلفين أو قاتل البغل، ويقذف إفرازاً مهيجاً من السوط الذي يوجد في نهاية البطن لمسافة ٨٠ سم، ويحتوي هذا الإفراز على حامض الخليك acetic acid وحامض الكابرليك caprylic acid. وإذا ما جاء هذا الإفراز بتماس مع الجلد مع الحك، فإنه يتسبب في إحساس يشبه اللسع.

٥- طائفة شفويات الأرجل Chilopoda

(فردية أزواج الأرجل)

فردية أزواج الأرجل أو ذات المائة رجل centipedes هي حيوانات أرضية تتغذى أساساً على الحشرات. الجسم مفلطح من أعلى إلى أسفل، والرأس واضح وبه زوج من قرون الاستشعار. عقل الجسم متشابهة تماماً، وكل عقلة بها زوج من الأرجل. توجد مخالب السم أو الأقدام الفكية maxillipedes في الناحية البطنية من الفم وتتصل بواسطة أنبوبة جوفاء بغدد السم الكبيرة. ويشتد وجه الشبه بين مئويات الأرجل وطائفة الحشرات لدرجة أن هناك رأياً بأن المجموعتين قد نشأتا من صلب مشترك واحد one common stock. إن القليل من الأنواع مثل أم أربعة وأربعين (الحريش) *Scolopendra* (شكل ٢٩٢) قادرة على عض الإنسان وتسبب تورمات موضعية وألماً يشبه في شدته دلك الذي يتسبب عن لسعات النحل والزنابير، وهي ليست خطيرة. تكافح ذات المائة رجل برش ٢٠ %، او ٠,٥ % ديازينون، أو ٠,٥ % ليندين.

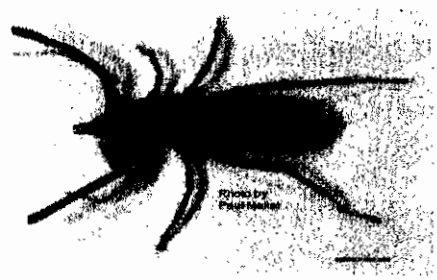
٦- طائفة مزدوجات الأرجل Diplopoda

(مزدوجة أزواج الأرجل)

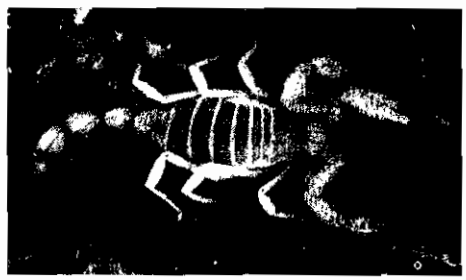
مزدوجة أزواج الأرجل أو ذات الألف رجل millipedes هي حيوانات ذات جسم أسطواني يشبه الدودة في الشكل، ومقسم إلى رأس، وصدر، وبطن مكون من عدد لا نهائي من العقل تحمل كل منها زوجين من الأرجل. ويحمل الرأس زوج من قرون الاستشعار(شكل ٢٩٣). ذات الألف رجل حيوانات نباتية المعيشة وليست مفترسة ولا تمتلك أية أنياب سامة أو إبرة لسع، إلا أن مجموعة واحدة منها فقط (شفويات الفكوك

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

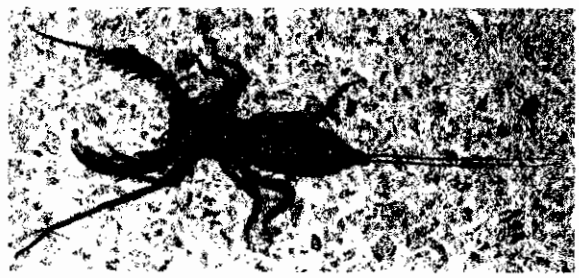
Chilognatha) لها غدد كريهة تنضح منها سوائل مثيرة تنبثق من فتحات توجد على جانبي الجسم وقد تصل إلى مسافة ٨٢ سم. وعندما تأتي هذه السوائل بتماس مع الجلد فإنها تسبب إثارة موضعية وألم، وإذا ما وصلت للعين أو الفم فقد تحدث التهابات شديدة. في بعض الأنواع تعمل هذه الإفرازات كسموم. يعاني الأطفال منها نتيجة لمص أصابع أيديهم أو لحك أعينهم عقب لعبهم بها. وعموماً فهي ذات أهمية ضئيلة جداً.



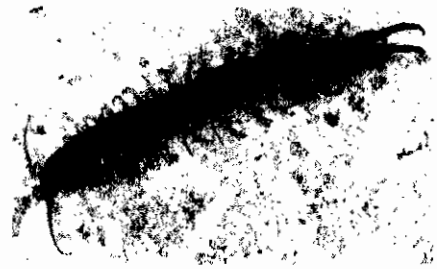
شكل ٢٨٩: عنكبوت الشمس.



شكل ٢٩٠: عقرب *Androctonus australis*.



شكل ٢٩١: العقرب السوطي العملاق *Mastigoproctus giganteus*.



شكل ٢٩٢: أم أربعة وأربعين *Scolopendra* (ذات المائة رجل).

شكل ٢٩٣: يولوس *Julus* (ذات الألف رجل).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الخامس

بعض الجوانب العملية في علم الحشرات الطبية والبيطرية

١- الأدوات المستخدمة في جمع الحشرات الطبية والبيطرية

إن الخطوة الأولى في دراسة الحشرات هي التعرف عليها في بيئتها الطبيعية. ومن ثم، تُجمع الحشرات لتحديد نوع الدراسة المطلوب إجراؤها عليها. يوجد عدد من الأدوات التي تستخدم في جمع الحشرات ذات الأهمية الطبية، والتي تختلف باختلاف نوع الحشرة وطور النمو من ناحية، والوسط الذي تتواجد فيه من ناحية أخرى.

١,١- شبكة الجمع والكنس

شبكة الجمع هي من أكثر الوسائل استعمالاً وتستعمل لجمع الحشرات الطائرة. هناك أشكال متعددة منها، وهي مصنوعة من قماش التيل أو الكتان الأبيض على شكل مخروط مثبت في قاعدة معدنية قطرها ١٢ بوصة تتصل بإحكام بعصا أو يد طويلة طولها ٣ أقدام وتستعمل لجمع الحشرات الطائرة (شكل ٢٩٤).

هناك شبكة أكثر متانة وفتحة أوسع وتستعمل لجمع الحشرات المختبئة داخل النباتات القصيرة والأعشاب، ويطلق عليها الشبكة الكانسة sweeping net. وفي هذا النوع من الشباك يفضل أن يكون قطر المخروط ضعف طول اليد.

١,٢- الشبكة المائية Aquatic Net

تستخدم لجمع الحشرات المائية كيرقات البعوض والهاموش. وهي تشبه تلك المستخدمة في جمع الحشرات الطائرة، وتتركب من قماش مقاوم للبلل وللماء حتي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الفصل الخامس

بعض الجوانب العملية في علم الحشرات الطبية والبيطرية

١- الأدوات المستخدمة في جمع الحشرات الطبية والبيطرية

إن الخطوة الأولى في دراسة الحشرات هي التعرف عليها في بيئتها الطبيعية. ومن ثم، تُجمع الحشرات لتحديد نوع الدراسة المطلوب إجراؤها عليها. يوجد عدد من الأدوات التي تستخدم في جمع الحشرات ذات الأهمية الطبية، والتي تختلف باختلاف نوع الحشرة وطور النمو من ناحية، والوسط الذي تتواجد فيه من ناحية أخرى.

١,١- شبكة الجمع والكنس

شبكة الجمع هي من أكثر الوسائل استعمالاً وتستعمل لجمع الحشرات الطائرة. هناك أشكال متعددة منها، وهي مصنوعة من قماش التيل أو الكتان الأبيض على شكل مخروط مثبت في قاعدة معدنية قطرها ١٢ بوصة تتصل بإحكام بعصا أو يد طويلة طولها ٣ أقدام وتستعمل لجمع الحشرات الطائرة (شكل ٢٩٤).

هناك شبكة أكثر متانة وفتحة أوسع وتستعمل لجمع الحشرات المختبئة داخل النباتات القصيرة والأعشاب، ويطلق عليها الشبكة الكانسة sweeping net. وفي هذا النوع من الشباك يفضل أن يكون قطر المخروط ضعف طول اليد.

١,٢- الشبكة المائية Aquatic Net

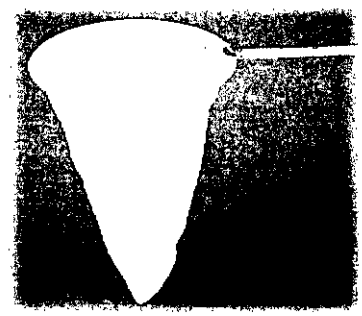
تستخدم لجمع الحشرات المائية كيرقات البعوض والهاموش. وهي تشبه تلك المستخدمة في جمع الحشرات الطائرة، وتتركب من قماش مقاوم للبلل وللماء حتي

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

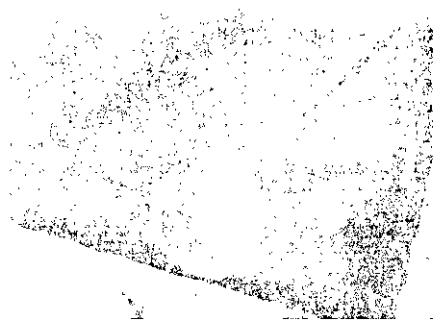
يسهل سحبها من الماء. يوضع ما تحتويه الشبكة من عينات حشرية في وعاء نظيف، وتلتقط بعد ذلك بالملقط أو بقطارة.

١,٣- المغراف Scoop

يستخدم لجمع يرقات وعذارى البعوض، وهي عبارة عن طاسة bowl جدرانها الداخلية ذات مينا أبيض white-enameled، ومزودة بذراع طويلة (شكل ٢٩٥). تغطس هذه الطاسة في الماء، وبالتالي يمكن ملاحظة بسهولة الحشرات السابحة كيرقات وعذارى البعوض من خلال الجدران البيضاء، فيتم التقاطها بوسيلة ما كالقطارة مثلاً.



شكل ٢٩٤: شبكة الجمع أو الكنس.



شكل ٢٩٥: المغراف لجمع يرقات وعذارى الحشرات المائية.

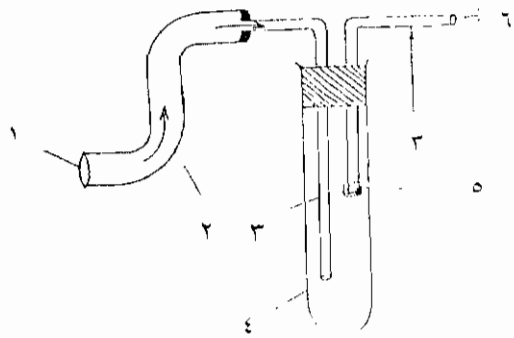
١,٤- الشفاط Aspirator

يستخدم لجمع الحشرات الصغيرة كالبعوض، خاصة المستريح داخل المنازل، والذباب والهاموش. يتألف من أنبوب زجاجي متسع، يشبه أنبوبة الاختبار، له سدادة من الفلين ينفذ منها أنبوبتان زجاجيتان دقيقتان، الأولى تصل إحدى نهايتيها إلى مسافة قريبة من قاع الأنبوبة المتسعة، بينما تتصل النهاية الأخرى بخرطوم مطاطي رفيع، توجه نهايته الحرة نحو الحشرة المراد اصطيادها. أما الأنبوبة الثانية فتبرز إحدى نهايتيها، المحاطة بقطعة من قماش الشاش، على مسافة قريبة أيضاً من قاع الأنبوب الزجاجي المتسع؛ أما النهاية الأخرى فتوضع في فم الشخص الذي يقوم بعملية جمع الحشرة (شكل ٢٩٦). وبعملية شهيق خفيفة، يتم شفط الحشرة بواسطة الخرطوم المطاطي وإنزالها في الأنبوب الزجاجي المتسع.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

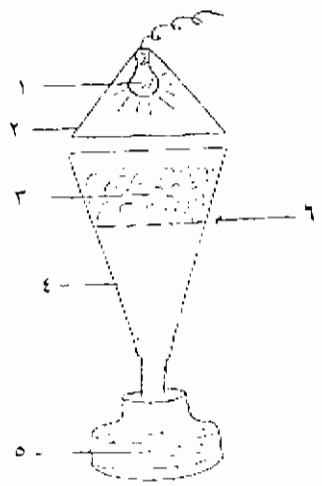
١,٥- قمع بيرليزي Pearlease Funnel

هو قمع معدني، يثبت بحيث تكون قاعدته إلى أعلى وفوهته الضيقة إلى أسفل؛ يحتوي القمع على واحد أو أكثر من الغرابيل ذات فتحات مختلفة السعة (شكل ٢٩٧). توضع العينات التي تم جمعها، وهي عادةً خليط من التراب والأعشاب والمفصليات، في فوهة القمع. يسلط بعد ذلك ضوء من مصباح كهربائي على العينة؛ فتهرب المفصليات نحو الأسفل حيث تسقط في وعاء الحفظ. يمكن فحص المفصليات بعد ذلك مجهرياً.



١- مدخل الحشرة.
٢- أنبوب مطاطي.
٣- أنبوب زجاجي رفيع.
٤- أنبوب زجاجي واسع.
٥- قطعة من القماش لمنع تسرب الحشرات.
٦- إلى فم الشخص الجامع.

شكل ٢٩٦: رسم تخطيطي للشفاط.



١- مصباح كهربائي.
٢- قمع معدني.
٣- أعشاب فيها حشرات.
٤- قمع معدني.
٥- سائل الحفظ.
٦- مصفاة.

شكل ٢٩٧: رسم تخطيطي لقمع بيرليزي.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١,٦- المصائد الحشرية

يمكن أن تقسم المصائد الحشرية إلى قسمين، اعتماداً على سلوك الحشرة وانجذابها، وهما:

أ- مصائد تقوم نظريتها على الفعل الميكانيكي، وتشمل مصائد الحواجز اللاصقة، ومصائد الشفط الهوائي.

ب- مصائد تقوم نظريتها على الجذب، وتشمل مصائد الطعوم، والمصائد الضوئية، والمصائد الفرمونية، ومصائد الألوان.

١,٦,١- مصائد الحواجز اللاصقة

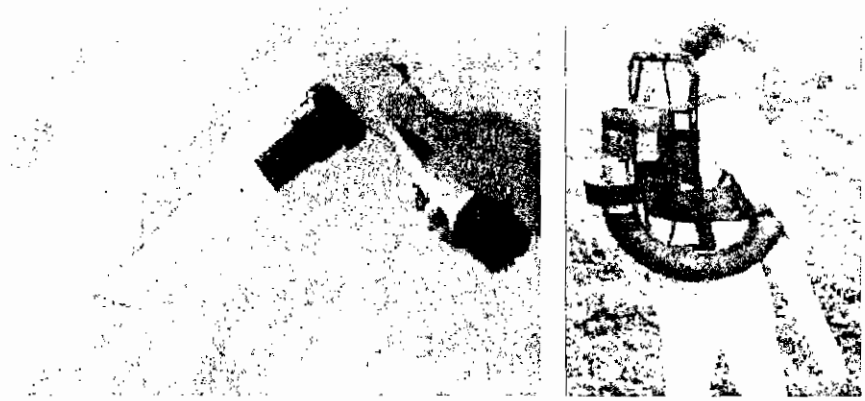
تعتمد هذه المصائد على مبدأ اصطياد الحشرات الطائرة أو التي تُحمل في الهواء بواسطة مادة لاصقة، وذلك بوضع أي حاجز مطلي بمادة لاصقة في طريق الحشرة. ومن أمثلة ذلك وضع أعمدة أو ألواح خشبية أو أسطوانات معدنية بعد طلائها باللون المناسب وبمادة لزجة. ويمكن وضع الحواجز على ارتفاعات مختلفة حيث تساعد في معرفة الارتفاعات التي تطير عليها بعض الحشرات. أما المصائد اللاصقة فهي عبارة عن لوح من الألومينيوم (١م × ١م × ١ ملم)، يُطلى سطحها بمادة لاصقة وتوضع في مكان توالد الحشرة أو بالقرب منه.

١,٦,٢- مصائد الشفط الهوائي

تتكون من جهاز مع خرطوم لشفط الهواء الذي يسحب معه ما قد يعلق على النباتات أو خلافه من مختلف الأطوار الحشرية، خاصةً الأطوار الطائرة التي يمكن إزاحتها بسهولة (شكل ٢٩٨). أيضاً تستخدم لجمع الحشرات في الهواء على ارتفاعات مختلفة، وتعمل على شفط حجم معين في كل وحدة من الزمن، ويتراوح ذلك من ٠,٥- ١,٥× ١٠ م^{٣} من الهواء في اليوم، وبذلك تجمع هذه المصائد الحشرات الموجودة في الهواء. ويُستخدم هذا النوع من المصائد أساساً في جمع الحشرات من رتبة ثنائيات الأجنحة Diptera. ومن مميزات مصائد الشفط القدرة على التقاط الحشرات بمختلف أطوارها وأحجامها وحتى المختبئة منها بين أفرع النباتات، كذلك يمكن أن يتم ذلك في أي ساعة من ساعات النهار أو في أي فصل من فصول السنة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ولكن من عيوبها إمكانية تلف بعض أجزاء الحشرات المصطادة، وشفط الكثير من المواد النباتية المختلفة، وضرورة توفير مصدر كهربائي إذا كان المحرك يدار بالكهرباء، وإلا فتستخدم الزيوت البترولية.



(ب) (أ)

شكل ٢٩٨: الشفاط الهوائي. (أ) الشفاط الهوائي الظهري، (ب) الشفاط الهوائي اليدوي.

١,٦,٣- مصائد الطعوم Bait Traps

يمكن جذب الكثير من الحشرات باستخدام مواد غذائية مختلفة توضع في مصائد ذات طرز مختلفة. على سبيل المثال، لجذب الذباب يوضع هيدوليزات البروتين، أو الفواكه المتخمرة، أو عصير الفاكهة، أو عسل متخمر، أو محلول سكري عادي، أو محلول المولاس المضاف إليه الخميرة. يمكن أيضاً إضافة أملاح النشادر إلى الطعوم السابقة. ولجذب ذباب اللحم توضع قطعة من اللحم أو السمك، ولجذب البعوض يوضع CO_2 المتجمد (الجليد الجاف dry ice). هناك العديد من أشكال المصائد المستخدمة في هذا المجال، ولكن أشهرها وأكثرها انتشاراً هي مصيدة ماكفيل Mcphail trap (شكل ٢٩٩)؛ وهي عبارة عن قارورة زجاجية مخروطية الشكل لها فتحة في الأعلى، ويوجد في قاعدتها ثنية على شكل قمع يمتد داخل القارورة ويتوسطه فتحة صغيرة لدخول الحشرات. يوضع محلول المادة الجاذبة داخل القارورة حتى مستوى قمع القاعدة وتعلق من الأعلى بواسطة شريط معدني متين على أفرع الأشجار. تبدل محتويات

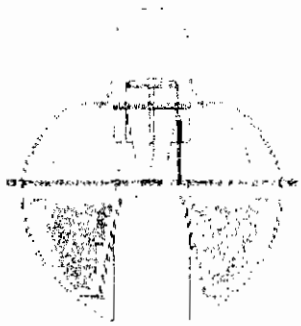
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المصيدة مرة أو مرتين أسبوعياً اعتماداً على حرارة الجو وقت الاصطياد، أو ما إذا كانت المصيدة معرضة لأشعة الشمس مباشرة أم لا. هناك أيضاً مصائد الطعوم الحية، كالمصائد الإسطبلية النمط (شكل ٤٧)، حيث يوضع بها حيوانات حية كالماعز، والقرود، العجول،.... الخ.

١,٦,٤- المصائد الضوئية Light Traps

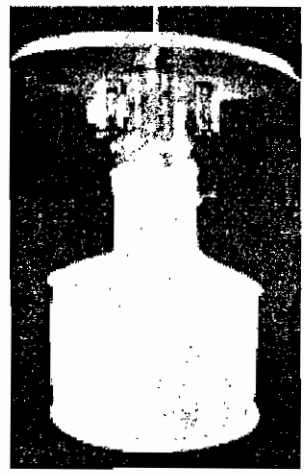
هي من أشهر أنواع المصائد المستخدمة في جذب الحشرات، وهي تعتمد على انجذاب الحشرات ليلية النشاط إلى مصدر ضوئي معين يصدر عنه أنواع خاصة من الأشعة. وقد تم تصميم عدة أنواع وأشكال من هذه المصائد التي تختلف فيما بينها فيما يلي: (١) نوع الأشعة وتأثيرها في جذب الحشرات، (٢) ونوع المصباح المستخدم، (٣) وشدة الضوء، (٤) وتصميم المصيدة. وقد وُجد أن ضوء المصابيح فوق البنفسجية يكون أكثر جذباً للحشرات عن ضوء المصابيح العادية، بينما لا تجذب الأشعة تحت الحمراء إلا أعداد بسيطة. كما وُجد أن الحشرات تنجذب إلى الأشعة التي يتراوح طولها الموجي من ٣٦٥٠ - ٥٦٦٠ أنجستروم، ولا تنجذب الحشرات إذا زاد الطول الموجي عن ذلك. تبين أيضاً أن استعمال الأشعة فوق النفسجية في مصباح بخار الزئبق يزيد من جذب الحشرات بنحو ثلاثة أضعاف، مقارنة بالمصابيح العادية. والمصابيح المسماة بمصباح الضوء الأسود black light، هي مصابيح أشعة فوق بنفسجية مع قليل من الضوء الأزرق المرئي، وتعطي نتائج جيدة في جذب الحشرات، خاصة الهاموش الواخز والذباب الأسود. وتجدر الإشارة إلى أن انجذاب الحشرات نحو المصائد الضوئية يختلف باختلاف الأنواع وربما باختلاف الجنس. ولا بد من مراعاة الظروف الجوية المحيطة بالمصيدة وخاصة شدة الرياح واتجاهها، وضوء القمر؛ حيث أن ذلك يؤثرعلى أعداد الحشرات التي تنجذب نحو المصيدة الضوئية. ومن أهم المصائد الضوئية مصيدة CDC (شكل ٣٠٠) ومصيدة نيوجيرسي New Jersy (شكل ٤٦؛ شكل ٣٠١). تستخدم مصيدة نيوجيرسي على نطاق واسع لصيد البعوض. هناك بعض المصائد الضوئية التي تستخدم تحت الماء لصيد يرقات البعوض، وهي تشبه في شكلها العام المصادر الضوئية البسيطة مع بعض التحورات البسيطة.

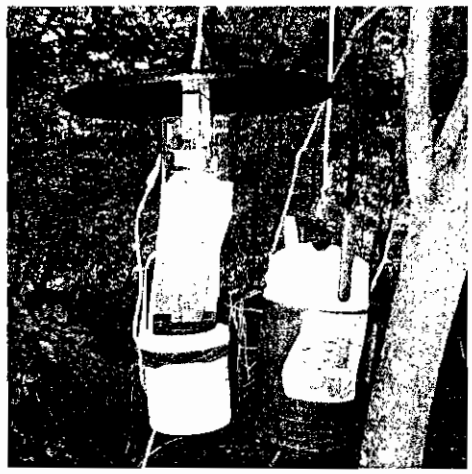
salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



(أ) (ب)

شكل ٢٩٩: (أ) مصيدة ماكفيل، في وضع الاستعمال؛ (ب) رسم تخطيطي للمصيدة.

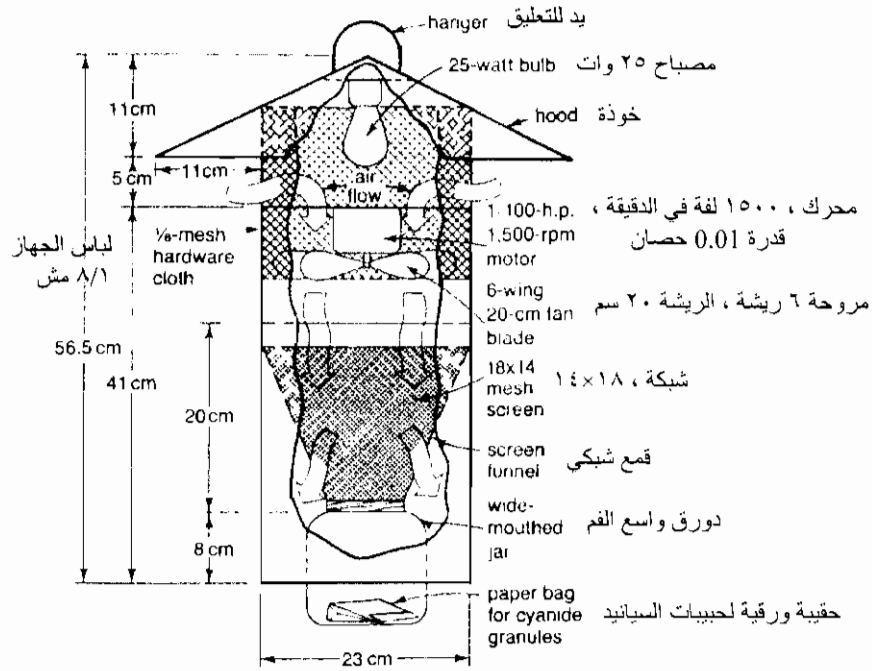




(أ) (ب)

شكل ٣٠٠ : (أ) مصيدة CDC الضوئية، (ب) المصيدة في وضع الاستعمال.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٣٠١: رسم تخطيطي لمصيدة نيوجيرسي.

السهم يشير إلى اتجاه سريان الهواء (air flow).

١,٦,٤,١- تجهيز مصيدة CDC ونيوجيرسي

١- يتم شحن البطارية من مصدر كهربائي قوته ١١٠ فولت لمدة ١٢ ساعة على الأقل، ويجب التأكد من أن المصباح والمروحة يعملان.

٢- تعلق المصيدة، قبيل الغروب، لمدة تتراوح من ١٢- ٢٤ ساعة؛ في مكان محدد لا يبعد كثيراً عن الأرض (١ م).

٣- في الصباح، يُنزع الدورق البلاستيكي الموجود أسفل المصيدة ويؤخذ إلى المعمل، حيث تفرغ محتوياته في طبق بتري، ويُغلق بإحكام، مع تدوين جميع البيانات المتعلقة بالعينة؛ مثل تاريخ الجمع، ونوع المصيدة، واسم المدينة أو المنطقة. توضع العينات في المجمدة freezer لمدة ١٢ ساعة حتى يتم قتل الحشرات لأنها عادة ما تكون حية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٢- طرق جمع وحفظ ناقلات الأمراض

٢,١- قمل الإنسان

تجمع الحوريات واليافعات مباشرة من على شعر الرأس وشعر العانة وملابس الأشخاص المصابون. يُفضل في حالة جمع قمل الرأس أن يُمشط شعر الرأس بواسطة مشط ذو أسنان دقيقة والمسافات بينها تكون ضيقة. توضع قطعة قماش بيضاء ليتسنى تلقي ورؤية القمل المتساقط من الرأس أثناء التمشيط. في حالة جمع البيض (الصؤاب nits)، يفضل قص الشعر الملتصق عليه البيض. توضع الأطوار المختلفة للقمل، والتي تم جمعها، في أنابيب زجاجية صغيرة تحتوي على ٧٠ % كحول إثيلي.

٢,٢- البراغيث

يقبض على الثدييات المتوسطة الحجم، كالكلاب والقطط، من الأماكن الموبوءة حيث تكون حرة الحركة ومتجولة داخل المنازل بحرية. يجب ارتداء قفاز متين للحماية من عضات القطط والكلاب. توضع تلك الحيوانات في أقفاص حديدية لتبخيرها ببخار سام يكفي لقتل البراغيث دون الحيوان، حيث يترك الوجه والأنف خارج القفص. ويمكن أن يتحقق ذلك بحرق كمية من زهر الكبريت حيث يتصاعد غازي SO_2، SO_3. تجمع البراغيث المقتولة المتساقطة من الحيوان بواسطة ملاقط دقيقة، أو بعود ثقاب مطلي بالجليسرول، أو زيت الخروع؛ وتنقل بعد ذلك إلى أنابيب تحتوي على ٧٠ % كحول إثيلي. يمكن أيضاً رش القطط والكلاب التي تم القبض عليها بتركيز مخفف من مبيد حشري منخفض السمية للثدييات كالملاثيون أو مشابهات البيريثرين، حيث تجمع البراغيث المتساقطة بعد ذلك.

في حالة جمع البراغيث من على الثدييات الصغيرة، كالقوارض، يقتل الحيوان ويوضع في كيس من البلاستيك؛ مع وضع قطعة من القطن المشبعة بمادة مخدرة كالكلوروفورم داخل الكيس. تربط فوهة الكيس جيداً وتمشط الحيوانات بمشط معدني دقيق، وتجمع البراغيث المتساقطة بنفس الطريقة السابقة. وبالمثل كما في حالة القبض على القطط والكلاب، يجب ارتداء قفاز متين للحماية من عضات القوارض.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

أما البراغيث الحرة والموجودة في أماكن التوالد، فيمكن جمعها باستخدام سلك طويل رقيق، وتزود قمته بلفافة من القطن. يُدخل السلك في أنفاق النمل والأرانب حيث تتعلق البراغيث بلفافة القطن. يمكن أيضاً أخذ عينة من تراب الغرف وفحصها، أو السير في المباني، خاصةً ذات الأرضية المتربة، فتتجمع البراغيث التي تقفز على الملابس حيث يمكن رؤيتها خاصةً إذا كانت الملابس بيضاء. تلتقط البراغيث بعد ذلك بالشفاط أو بفرشاة مبللة.

٢,٣- البق الترياتوميني

يُجمع من أنفاق القوارض، أو التصدعات والشقوق في المنازل والأثاث، أو من على الإنسان أثناء وخزه له. يُستخدم لجمعه الملاقط الدقيقة أو قطعة من القطن المشبعة بمخدر، كما في حالة بق الفراش، وتوضع الحشرات التي تم جمعها في الكحول، أو تدبس وذلك بوضع الدبوس في دريع scutellum الحلقة الصدرية الثانية بحيث يبقى الثلث العلوي من الدبوس عارياً ليسهل التقاطه. عند الحفظ في الكحول الإثيلي، يجب أن تؤخذ ملاحظات عن أنماط التلوين لأن ذلك يضمحل بعد الموت في بعض الأنواع.

٢,٤- البعوض

تستخدم المصائد الضوئية كمصيدة نيو جيرسي، أو مصيدة CDC الضوئية. تنجذب بعض أنواع البعوض إلى ثاني أكسيد الكربون، وبالتالي يمكن تزويد المصيدة بثاني أكسيد الكربون المتجمد (الثلج الجاف) ، حيث يتسامى ثاني أكسيد الكربون الجاف. يمكن استعمال مصائد ثاني أكسيد الكربون أثناء النهار أو الليل. من ناحية أخرى، يمكن استخدام المصائد، ذات الأحجام المختلفة، والمطعمة بالحيوانات الحية كالأرانب والقوارض والطيور والماعز. تستخدم الطعوم البشرية في جمع البعوض، ويتم ذلك بالسماح للبعوض بأن يحط على شخص جالس؛ ولكن قبل أن يغرس البعوض أجزاء فمه، توضع أنبوبة اختبار قطرها حوالي ١ سم فوق البعوضة بعناية حيث تظهر رد فعل بطيرانها إلى أعلى داخل الأنبوبة. تسد بعد ذلك النهاية المفتوحة للأنبوبة بقطعة صغيرة من القطن الجاف. توجد اختلافات عادةً بين أنواع البعوض الواخز للإنسان في أوقات مختلفة من النهار والليل. يمكن شفط البعوض المستريح داخل المنازل باستخدام شفاط صغير.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

يجب تدبيس البعوض الذي تم جمعه بأسرع ما يمكن بعد أن يتم قتلـــه. يتطلـــب الأمر الحذر الشديد لتجنب ضياع الحراشف من على الأجنحة والأرجل والجـــسم لأن ذلك سيجعل من المستحيل التعرف عليها. يُدبس البعوض بواسطة دفع دبـــوس عـــديم الرأس من الصلب غير القابل للصدأ (قطره من ٠,١٥-٠,٢٥ ملم، طوله من ١٠-١٥ ملم) خلال كل من الصدر وشريط ورقي رقيق (طوله مـــن ١٠-١٥ ملـــم) لتثبيـــت البعوض. بعد ذلك يمرر دبوس منزلي في الطرف الآخر من الشريط الورقي، وتثبت البعوضة المدبسة في صندوق أرضيته مبطنة بالفلين عن طريق الطرف الحر للدبوس المنزلي. إذا لم يكن من الممكن تدبيس البعوض، حينئذ يتم وضعه بين طبقـــات مـــن نسيج رقيق كورق التواليت ويدفع بعناية في أنابيب عينات specimen tubes. لا يفضل حفظ البعوض بين طبقات قطعة من القطن لتجنب تعلق الأرجل، أو الأجنحة، أو قرون الاستشعار بألياف القطن. من ناحية أخرى، لا يفضل حفظ البعوض الذي تم جمعه في الكحول لأن هذا سيجعل من المستحيل تشخيصه إلى النوع.

تجمع اليرقات والعذارى من المياه الراكدة باستخدام مغـــارف ذات طاســـة bowl جدرانها الداخلية مطلية باللون الأبيض ومزودة بذراع طويلة تعمل كيد للإمساك منها.

٢,٥- ذباب الرمل

تستخدم المصائد الضوئية واللاصقة ومصائد طعوم الحيوانات الحية لجمعه. فـــي حالة استعمال المصائد اللاصقة، يفضل وضع لوح من أوراق الطباعة المشبع بزيـــت الخروع قرب ثقوب القوارض وحظائر الحيوانات. يتم إزالة ذباب الرمـــل المـــصطاد بواسطة فرشاة صغيرة، كتلك المستخدمة في رسم اللوحـــات الزيتيـــة، ويحفـــظ فـــي الكحول. وقبل الحفظ في الكحول، توضع على الحشرات المزالة قطرات من محلـــول ملحي مضافاً إليه بعض المنظفات لتنظيفها من الزيت الملتصق بها. يجب أن لا يدبس ذباب الرمل بأي طريقة، بل أن طريقة الحفظ الوحيدة هي وضعه في الكحـــول. مـــن الممكن أيضاً جمع ذباب الرمل من على الإنسان، أو مـــن أمـــاكن راحتـــه النهاريـــة كخضرة الغابات والجذور الدعامية للأشجار وجحور القوارض والثقوب المتكونة أسفل بيوت النمل الأبيض ومن المنازل وحظائر الحيوانات باستخدام الشفاطات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

تجمع اليرقات بثلاث طرق هي: (١) طريقة الفحص المباشر، حيث تؤخذ عينة من التربة من حول أنفاق القوارض، أو الكهوف، أو ركامات الرمل، أو من أي مكان متوقع للتوالد وتفحص تحت المجهر؛ (٢) طريقة التعويم، حيث تؤخذ عينة من التربة من أماكن التوالد السابقة ويضاف إليها محلول سكري أو ملحي، ثم فحصها؛ (٣) طريقة ماكفيدين، حيث تؤخذ عينة من التربة من أماكن التوالد وتوضع في قمع يسلط عليه من أعلى مصدر حراري، فتهرب اليرقات من أسفل القمع حيث يتم جمعها في إناء خاص يحتوي على مادة قاتلة.

٢,٦- الهاموش الواخز

يجمع عادةً بمصائد الطعوم البشرية ليلاً. إن استخدام المصائد الضوئية، خاصة تلك التي تعمل بالأشعة فوق البنفسجية، تكون فعالة في اصطياد الهاموش الواخز. أيضاً يمكن جمع الهاموش الواخز بواسطة الشفاطات. وتدبس اليافعات بعد قتلها، أو تحفظ في الكحول.

٢,٧- الذباب الأسود

الذباب الأسود واخز نهاري بالدرجة الأولى، وعلى ذلك يمكن جمعه بالشفاطات أثناء وخزه للإنسان في الخلاء. يمكن أيضاً أن يجمع بواسطة الشفاطات من على الماشية والطيور وحيوانات داجنة وبرية أخرى؛ حيث أن العديد من أنواع الذباب الأسود التي توخز الإنسان توخز كذلك تلك الحيوانات. إن استخدام المصائد المزودة بمَصابيح الضوء الأسود تعطي نتائج جيدة في جذب الذباب الأسود. يجب تدبيس الذباب الأسود بدبابيس دقيقة، أو يوضع بعناية بين طبقات ورق نسيجي ناعم كورق التواليت. يُراعى عدم حفظه في الكحول لأن هذا غالباً ما يجعل التعرف عليه أمراً مستحيلاً.

تجمع اليرقات بواسطة الشبكات المائية أو بالجمع المباشر لليرقات والعذارى من على النباتات المائية والأخشاب الطافية التي تعمل كأماكن للتوالد.

٢,٨- ذباب تسي تسي

يوخز كلا الجنسين من ذباب تسي تسي عوائله أثناء النهار، ويفضل هذا الذباب العوائل المتحركة عن المستقرة، كما أنه يفضل ذوي البشرة السوداء عن ذوي البشرة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البيضاء؛ حيث أنه يفضل الألوان الداكنة. يُجمع ذباب تسي تسي عادةً من على القائمين بجمعه أو من على الطعوم البشرية، خاصة أولئك المتحركون ببطء في منطقة الجمع. من ناحية أخرى، يمكن جمعه من على السيارات الواقفة في مناطق الأدغال. لا يجمع ذباب تسي تسي بواسطة المصائد الضوئية. يفضل تدبيس ذباب تسي تسي، أو لفه في ورق التواليت. وإذا ما تعذر التدبيس، فإن الوسيلة النهائية هي الحفظ في الكحول.

٢,٩- ذباب التبانيدي (الخيل والغزال والنعرة)

تشبه طريقة جمعه كثيراً طريقة جمع ذباب تسي تسي، غير أنه يمكن جمعه باستخدام المصائد الضوئية؛ خاصة إذا ما زودت بالثلج الجاف (ثاني أكسيد الكربون المتجمد). كذلك تشبه طريقة حفظه تلك المتبعة مع ذباب تسي تسي، حيث يتم تدبيس اليافعات أو لفها بين طبقات الورق النسيجي الناعم كورق التواليت؛ ولكن يجب عدم الحفظ في الكحول لأن ذلك سيجعل من المستحيل تعريف اليافعات.

٢,١٠- ذباب الإسطبلات

طريقة الجمع والحفظ مشابهة لتلك المستخدمة مع ذباب تسي تسي، حيث يُجمع مباشرة من على عوائله من أماكن توالده كالإسطبلات. يُدبس ذباب الإسطبلات الذي تم جمعه.

٢,١١- الذباب المنزلي والذباب القريب منه والذباب المسبب للتدويد

يُمكن جمع الذباب المنزلي بواسطة شبكات يدوية صغيرة، أو باستخدام المصائد اللاصقة أو مصائد الطعوم المزودة بالمحاليل السكرية أو الخضروات المتخمرة. إن إضافة أملاح النشادر إلى المصيدة يساعد على اجتذاب الذباب المنزلي. تجمع اليرقات من أماكن التوالد مثل الطبقة السطحية لأي بيئة عضوية متحللة حيث تتوفر فيها الرطوبة والحرارة المناسبة مثل أكوام القمامة وروث الحيوانات والخضروات واللحوم المتعفنة. يجمع ذباب المراحيض بواسطة أنابيب صغيرة من المنازل والمراحيض.

يجمع الذباب المسبب للتدويد مثل ذباب الكايفوريدي المعدني وغير المعدني وذباب الساركوفاجيدي وغيره، بواسطة مصائد الطعوم المزودة بقطعة من اللحم المتحلل أو الطازج. يجب تدبيس اليافعات بعد صيدها، أو لفها بين طيات ورق

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

التواليت. من الممكن حفظها في الكحول، إلا أن هذا أمر غير مستحب لأن العينات المحفوظة في السوائل قد يصعب تشخيصها إلى النوع.

٢,١٢- يرقات وعذارى الذباب المسبب للتدويد

تجمع اليرقات من الجروح والتقرحات وأماكن التوالد والسلخانات وأسواق الأسماك بملاقط دقيقة. في حالة ذبابة التمبو (*Cordylobia anthropophaga*)، يفضل تغطية الثقوب الصغيرة التي تحدثها بالجلد والتي تشبه البثرات بزيت الخروع أو ببارافين سائل ليسهل سحبها برفق للخارج. تحفظ اليرقات في الكحول، إلا أن هذا سيجعل لونها يتحول إلى اللون البني. وللتغلب على ذلك، يفضل أن يتم قتل اليرقات في الماء الساخن قبل حفظها في الكحول لأن هذا سيحول دون تغير لونها من ناحية، وسيساعد على تمدد عقل جسم اليرقات من ناحية أخرى؛ وبالتالي يسهل تشخيصها.

أيضاً تجمع العذارى وأغلفتها puparia من أماكن التوالد وتحفظ في الكحول. يمكن وضع العذارى الحية أو أغلفتها في أنابيب زجاجية صغيرة وتسد فوهتها بقطعة صغيرة من القطن، وإذا ما خرج الذباب اليافع منها فيمكن قتله بوضعه في الكحول أو تدبيسه. يمكن حفظ الأغلفة العذرية في الكحول مع اليافعات، أو تلصق بقطعة صغيرة من الورق المقوى وتوضع على نفس الدبوس المثبت للحشرة اليافعة.

٢,١٣- القراد

أفضل طريقة لجمع القراد هي وضع قطعة من القطن الطبي المشبعة بالكلوروفورم أو أي مادة مخدرة أخرى على القراد حيث يسهل سحب أجزاء فمه المطمورة في العائل، وبذلك نتجنب تجريح الحيوان وحدوث تقيحات به، أو نتجنب ترك أجزاء الفم في الجلد المطمور. يمكن جمع القراد أيضاً من الثدييات الصغيرة بوضعها في كيس من البلاستيك وتخديرها، واتباع نفس الأسلوب المتبع مع جمع البراغيث. يلجأ بعض القراد اللين مثل بعض أنواع *Ornithodoros* إلى الشقوق والتصدعات في المنازل عند عدم التغذية، وبالتالي يمكن جمعها من تلك الأماكن.

يمكن جمع القراد في بعض الأحيان من على النباتات بلف منشفة أو قطعة من فانيلة حول زجاجة مطاطية أو بلاستيكية مملوءة بالماء الدافئ ويتم دحرجتها ببطء

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

فوق الأرض. يستجيب القراد اليافع وغير اليافع إلى دفء الزجاجة وحركتها فيتعلق بالزجاجة المغطاة. توجد طريقة أخرى أبسط، تعرف بالتأشير flagging، وهي عبارة عن سحب منشفة أو قطعة من قماش الشاش أو فانيلة فوق النباتات فيتعلق القراد بها. يجب حفظ القراد في الكحول. يجب لبس القفازات عند جمع القراد لتجنب الإصابة العرضية بالممرضات المحمولة بالقراد.

٢,١٤- الحلم الجربي *Sarcoptes*

يمكن إزالته بعناية من أنفاقه في الجلد بملاقط دقيقة أو بإبر دقيقة معقمة ويحفظ في الكحول.

٢,١٥- حلم التيفوس الحكي *Leptotrombidium*

يمكن جمع اليرقات من على الإنسان باستخدام قطعة صغيرة من القطن المشبعة بالكلوروفورم. بعد ذلك يكون من السهل إزالة أجزاء فمه المطمورة في الجلد بعناية باستخدام إبرة دقيقة معقمة. يمكن حفظ الحلم في الكحول.

٣- طرق جمع وحفظ الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية القليلة

٣,١- قمل الثدييات الماص

يُجمع القمل الماص مباشرة من على العائل باستخدام ملاقط دقيقة. تحفظ العينات في الكحول.

٣,٢- القمل القارض

تمشط المنطقة الإبطية لجناح الحمام، أو قواعد الريش عند منطقة الرقبة والرأس وحول الشرج في الدجاج باستخدام مشط معدني. في حالة جمع القمل القارض الذي يصيب الثدييات كالكلاب (*Trichodectis*)، يقبض على الكلاب الضالة أو حتى المدللة وتوضع في أقفاص حديدية، مع ترك الوجه والأنف خارج القفص. يتم تبخير الكلاب بزهرة الكبريت، أو ترش بمبيد حشري منخفض السمية للثدييات كالملاثيون أو مشابهات البيريثرين. يجمع القمل المتساقط مباشرة أو يمشط شعر الكلب بمشط معدني قوي عند قواعد شعر الرأس والرقبة والذيل، وهي الأماكن المفضلة لالتصاق الـ

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

Trichodectis، ويحفظ القمل بعد ذلك في الكحول. يجب لبس قفازات سميكة وقوية لتجنب عضات الكلاب أثناء القبض عليها والتعامل معها.

٣,٣- بق الفراش

يمكن جمع بق الفراش مباشرة من الشقوق والفتحات التي في الجدران، أو من خشب وفراش الأسِرَّة؛ أو بطريقة غير مباشرة وذلك بتعريض تلك الأسِرَّة وفراشها للشمس ومراقبة البق الذي يغادرها، ومن ثم يمكن جمعه بملاقط دقيقة. أيضاً يمكن جمع البق من على الأشخاص النائمون ليلاً أثناء تغذيتة. وفي الحالة الأخيرة هذه، يفضل استخدام قطعة من القطن المشبعة بمخدر لتخدير البق المتغذي. يحفظ البق الذي تم جمعه في الكحول.

٣,٤- الصراصير

تستخدم مصائد الطعوم الجاذبة اللاصقة في أماكن التواجد مثل المطابخ والحمامات وبالوعات الصرف الصحي. يُفضل استخدام الخضروات المتخمرة كطعم جاذب. يمكن جمع أكياس البيض من تلك الأماكن أيضاً، وتدبس الصراصير.

٤- التحضيرات المجهرية الكاملة لناقلات الأمراض وأجزاء فمها، وبرقات الذباب المسبب للتدويد

كما ذكر سابقاً، هناك بعض الناقلات يمكن حفظها، بعد جمعها، بواسطة التدبيس لتعريفها إلى النوع. ومن ناحية أخرى، هناك ناقلات يمكن أن تحفظ في الكحول لحين تعريفها. والناقلات المحفوظة في الكحول يمكن أن يُجرى لها بعد ذلك حفظ دائم على شرائح مجهرية. وتشمل هذه الناقلات قمل الإنسان، والبراغيث، وبق الفراش، وذباب الرمل، والهاموش الواخز، والقراد، والحلم الجربي؛ بالإضافة إلى حشرات أخرى قليلة الأهمية الطبية وتشمل قمل الثدييات الماص، والقمل القارض، وبق الفراش، وحلم الدواجن.

عند دراسة أجزاء الفم القارضة، مثل أجزاء فم الصراصير، يجب تفكيكها ليسهل دراستها. من ناحية أخرى، عند دراسة أجزاء الفم الثاقبة الماصة، مثل أجزاء فم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

البعوض، وذباب الرمل الفاصد، والذباب الأسود، والهاموش الواخز؛ وأجزاء الفم الممزقة الماصة، مثل أجزاء فم ذباب تسي تسي، وذباب الخيل؛ وأجزاء فم الذباب الماصة، مثل الذباب المنزلي، وذباب اللحم، وغيره؛ يفضل فصل الرأس عن باقي الجسم وإجراء تحضيرات كاملة للرأس، مما ييسر دراسة أجزاء الفم.

للثغور التنفسية الخلفية للعمر اليرقي الأخير (الثالث) في بعض أنواع الذباب المسبب للتدويد أهمية تصنيفية. وعلى هذا، من الضروري إجراء تحضيرات مجهرية كاملة لليرقات. هناك طريقتان للتحميل الكامل whole mounts هما: تحضيرات التحميل الكامل غير المصبوغة، وتحضيرات التحميل الكامل المصبوغة.

٤,١- تحضيرات التحميل الكامل غير المصبوغة

١- تثبت العينة في ٧٠ % كحول إثيلي، أو سنها Sinha. ويراعى وضع العينة على شريحة زجاجية بعد قتلها، ثم يتم فرد زوائد الجسم إلى وضعها الطبيعي بعناية قبل التثبيت ومراجعة ذلك بعد تمام التثبيت.

٢- إذا كان من المرغوب فيه الحصول على تحميل مسطح للهيكل، فيجب إذابة الأجزاء الطرية من العينة بوضعها في محلول مائي ١٠ % هيدروكسيد الصوديوم (أو البوتاسيوم) لمدة ١ - ٣ أيام، أو بغليها في هذا المحلول لمدة نصف ساعة؛ ثم تغسل العينة جيداً بالماء.

٣- إذا كانت العينة محتوية على صبغيات كثيفة، كأن يكون الكيتين فيها عالي، يستحسن إجراء تبييض bleaching لها بإحدى الوسيلتين الآتيتين:

أ- توضع العينة في محلول ٣٠ % ماء أوكسجين، وبعد تمام تبييضها تغسل بالماء ثم تنقل إلى ٧٠ % كحول.

ب- توضع العينة في ٧٠ % كحول إثيلي ثم تنقل إلى محلول مكون من٥ سم^{٣} هيبوكلوريت الصوديوم + ٩٥ سم^{٣} ٧٠ % كحول إثيلي. وبعد تمام تبييض العينة، تغسل في ثلاث تغييرات من ٧٠ % كحول؛ كل تغييرة لمدة نصف ساعة. يراعى تجنب التبييض الزائد لأن ذلك سيجعل العينة شفافة وبالتالي سيصعب دراستها.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٤- ينزع الماء من العينة بوضعها في ٩٥ % كحول إثيلي لمدة ساعة ثم تغييرتين من الكحول المطلق لمدة ساعة لكل تغييرة.

٥- تروق العينة في تغييرتين من مذيب يذيب كل من الكحول والصمغ المستخدم (يفضل صمغ بلسم كندا Canada Balsam)، كل تغييرة لمدة نصف ساعة على الأقل. ومن أشهر المذيبات المستخدمة في هذا الصدد الزيلين والتربينول والكاربول، ويفضل المذيبان الأخيران لأنهما لا يسببان جفافاً زائداً للعينة؛ كما أنهما يمتصان الماء الزائد، إن وجد، من العينة. ويجب عند تمام هذه الخطوة أن لا يكون هناك تعكيراً (تغير لون المذيب إلى اللون الأبيض)، وإذا وجد تعكير، فهذا يعني أن عملية نزع الماء من العينة لم تستكمل بعد في الخطوة السابقة؛ ولذا يجب إعادة إرجاع العينة إلى الكحول المطلق بتغييرتين، ساعة لكل تغييرة لضمان نزع الماء من العينة قبل عملية الترويق.

٦- توضع قطرة من صمغ التحميل على الشريحة ثم تغمس العينة فيها. بعد ذلك تضاف قطرة أخرى، ثم تغطي العينة بالغطاء الزجاجي الرقيق. تنقل الشريحة إلى فرن درجة حرارته ٣٧ م° لمدة ٢٤ ساعة مع ملاحظة الحفاظ على الشريحة في وضع أفقي مستو. ويراعى أنه في حالة ما إذا كانت العينة سميكة، يستحسن أن يستعمل صمغ تحميل غليظ القوام وأن يسخن الصمغ والشريحة قبيل عملية التحميل. ويمكن أيضاً في هذه الحالة تحميل العينة على الشريحة داخل حيز خاص يتم تحديده على الشريحة باستخدام قطع من ورق الكرتون أو المعدن تلصق على الشريحة باستخدام بلسم كندا بحيث يتلائم عمق هذا الحيز مع سمك العينة، أو تحمل العينة على شريحة من النوع الذي يحتوي على حيز منخفض عند مركزها إذا كان هذا المنخفض ملائماً لسمك العينة. يجب بعد تجفيف العينة في الفرن أن يكون التحضير جافاً تماماً.

٤,٢- تحضيرات التحميل الكامل المصبوغة بالبوراكس كارمين

١- تثبت العينة في ٧٠ % كحول إثيلي أو سنها Sinha وتزال الزيادة من المثبت. يراعى تثبيت العينة في وضعها الطبيعي، كما سبق ذكره.

٢- إذا كانت العينة بها مواد صبغية كثيفة ، يُجرى لها تبييض كما سبق ذكره.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- توضع العينة في ٥٠ % كحول إثيلي لمدة ٢٠ دقيقة.

٤- تصبغ العينة بواسطة البوراكس كارمين Borax Carmine لمدة ساعة ونصف.

٥- تغسل العينة في ٧٠ % كحول لإزالة الصبغ العالق بالعينة.

٦- يجرى تمييز للصبغ بوضع العينة في ٧٠ % كحول حمضي، مع ملاحظة أن الأجزاء اللاخلوية (الإفرازية) من العينة تكون خالية من الصبغ.

٧- تغسل العينة في ٧٠ % كحول لإزالة الحمض حتى توقف عملية التمييز.

٨- تصبغ الأجزاء اللاخلوية من العينة بصبغ الفاست جرين Fast Green في ٩٥% كحول لمدة نصف ساعة (قطرتين من محلول مشبع فاست جرين إلى ١٠ سم^{٣} ٩٥% كحول).

٩- ينزع الماء من العينة بسلسلة صاعدة من الكحول، ثم تروق العينة في زيت القرنفل Clove oil؛ ثم تحمل العينة في بلسم كندا، وتجفف في الفرن كما سبق ذكره.

ملاحظات

١- تتكون صبغة جريناشر بوراكس كارمين (Grenacher's Borax Carmine solution) من ٢ جم كارمين Carmine، ٤ جم بوراكس Borax (حامض البوريك boric acid)، ١٠٠ سم^{٣} ماء مقطر. تخلط هذه المواد معاً ثم تترك لعدة أيام مع الرج يومياً، ويمكن أن تغلى للإسراع في تحضيرها. يضاف ١٠٠ سم^{٣} من ٧٠ % كحول، ويترك الصبغ لعدة أيام مع الرج يومياً؛ ويرشح المحلول قبل الاستعمال. يميز الصبغ في ٠,١ % حامض هيدروكلوريك (HCl) في ٧٠ % كحول.

٢- صبغ الفاست جرين Fast Green حامضي ويستعمل أساسا في تحضيرات التحميل الكامل لعمل أرضية مع صبغ الكارمين، كما يدخل هذا الصبغ في تحضير محاليل أصباغ معينة. يحضر محلول الصبغ عادةً بتركيز ٠,١ % أو ٠,٢ % في الماء أو في ٩٥ % كحول. يجرى تمييز الصبغ في المذيب بعد الصباغة. يمكن تغير اللون الأخضر للصبغ إلى اللون الأزرق إذا ماغمست الشرائح في كحول قلوي (كحول مذاب فيه بعض من كربونات الليثيوم).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- في حالة التحضيرات الكاملة ليرقات الذباب المسبب للتدويد، يفضل أن يتم قتلها في الماء الساخن أولاً قبل حفظها في الكحول لضمان عدم تغير لونها إلى اللون البني، كما أن هذا سيعمل على تمدد عقل الجسم؛ وبالتالي يسهل تعريف اليرقات.

٤- يمكن في بعض الأحيان تعريف الأفراد التابعة لعدة أنواع مثل *Anopheles gambiae*، *Anopheles farauti*، *Simulium damnosum* بسهولة إلى أنواع بفحص أنماط الحزم على الكروموسومات العملاقة متعددة الأوتار للغدد اللعابية ليرقاتها فقط أو أحياناً لمبايض الإناث نصف الحبلى hemigravid. يجب وضع العينات التي تحتاج إلى تعريف خلوي تصنيفي في محلول كارنوي المعدل modified Carnoy's solution الذي يتكون من أجزاء متساوية من ٩٥ % كحول إثيلي، و٤٥ % حامض خليك. ويتم الحصول على نتائج أفضل إذا تم تحضير محلول كارنوي قبل الاستعمال مباشرة freshly prepared. يجب وضع المواد المحفوظة في ثلاجة وليس في مجمدة freezer شديدة البرودة.

٥- حصر الحشرات ذات الاهمية الطبية والبيطرية

يقصد بحصر survey الحشرات الطبية أو البيطرية هو معرفة أنواعها وتحديد العلاقة بينها وبين الإنسان والحيوان التي تعيش معه أو تشاركه المعيشة وذلك في موطن وزمن معينين. ويتم اللجوء إلى الحصرعند ظهورمشكلة معينة، إذ أنه عند انتشار مرض بناقل محلي لسبب ما، فإن الخطوة الأولى للوقاية منه هي إجراء الحصر الشامل لهذا الناقل وذلك لمعرفة أماكن تواجده وانتشاره وتحليل مختلف العوامل الإيكولوجية المحيطة به. ويفيد مثل هذا الإجراء في تحديد برامج المكافحة له. وتعتبر عملية حصر الحشرات ذات الأهمية الطبية من الأمور العامة للعاملين في مجال علم الحشرات الطبية.

يمكن تقدير حجم العشيرة عن طريق: (١) طرق التقدير المطلقة، (٢) وطرق التقدير النسبية.

٥,١- طرق التقدير المطلقة Absolute Estimates

وهي تهدف إلى تحديد العدد الحقيقي للحشرات في عشيرة معينة. هناك طريقتان من طرق التقدير المطلقة من الممكن أن تتلائمان مع حصر الحشرات الطبية

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

والبيطرية وهما: (أ) طريقة العد المباشر، (ب) وطريقة التوسيم، والإطلاق، وإعادة الاصطياد.

٥,١,١- طريقة العد المباشر Direct Count

وتعني إحصاء الحشرات مباشرة من على الإنسان أو الحيوان، وتفيد مثل هذه الطريقة بشكل خاص مع الأنواع التي تكون ثابتة كالطفيليات الخارجية، مثل القمل، والبراغيث، والحلم، والقراد.

٥,١,٢- طريقة التوسيم، والإطلاق، وإعادة الجمع
Marking , Release and Recapturing

تستخدم هذه الطريقة، في مجال علم الحشرات الطبية والبيطرية، لتقدير حجم عشيرة ناقلات الأمراض الطائرة كالبعوض، والذباب الواخز وغير الواخز. وتتلخص هذه الطريقة في جمع عينة من العشيرة، بإحدى الطرق المناسبة، وتوسيمها (كلها أو جزء منها) بوضع علامة واضحة عليها باستخدام أصباغ معينة (مثل الأصباغ الدهنية التي توضع على زوائد الحشرة والأصباغ الجافة التي تستعمل مع الحشرات التي يحتوي جسمها على شعيرات)، ثم إطلاقها في بيئتها مرة أخرى وتركها فترة كافية لتختلط مع العشيرة الطبيعية. بعد ذلك، تجمع عينة ثانية عشوائية؛ حيث يظهر فيها أفراد موسمة وأخرى غير موسمة. وتستخدم أعداد العينتين في معرفة حجم العشيرة في البيئة باستخدام دليل لنكولن Lincoln's index، وذلك كما يلي:

$$N = Mn / m$$

حيث أن:

N = حجم العشيرة المطلوب تقديره، M = عدد الأفراد الموسمة التي أطلقت في البيئة (العينة الأولى)، n = العدد الكلي للأفراد الذين أعيد جمعهم (عدد أفراد العينة الثانية)، m = عدد الأفراد الموسمين الذين أعيد جمعهم (الأفراد الموسمة في العينة الثانية).

لا بد من بعض الاعتبارات التي يجب الأخذ بها وهي أن لا يؤثر التوسيم في طباع الحشرة وسلوكها، وأن تكون هذه الحشرات قادرة على الاختلاط في بيئتها. كما

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

لا بد من أخذ العينات عشوائياً في أقصر وقت ممكن، وأن يؤخذ بعين الاعتبار معدلات المواليد والوفيات والهجرة الخارجية emigration والهجرة الداخلية immigration وتأثير الأعداء الحيوية الموجودة في منطقة الدراسة وغيرها من العوامل التي يمكن أن تؤثر في أعداد الحشرات خلال فترة الدراسة.

مثال: في تجربة لتقدير العدد الكلي لنوع ما من البعوض في بيئة معينة، تم جمع ١٠٠٠ بعوضة، وتوسيمها وإطلاقها بعد ذلك في البيئة. وبعد الاختلاط في البيئة، تم جمع ٢٠٠٠ بعوضة؛ منهم ٤٠٠ بعوضة موسمة. ما هو العدد الكلي للبعوض في هذه البيئة ؟.

بتطبيق معادلة لنكولن، نجد المعطيات الآتية:

M = ١٠٠٠، n = ٢٠٠٠، m = ٤٠٠. وعلى ذلك يكون حجم العشيرة هو:

N = ١٠٠٠ × ٢٠٠٠ / ٤٠٠ = ٥٠٠٠ بعوضة.

٥,٢- طرق التقدير النسبية Relative Estimates

في حين تهدف طرق التقدير المطلقة إلى جمع كل الحشرات وعدها في وحدة مساحة معينة، فإن طرق التقدير النسبية تهدف إلى الحصول على جزء ثابت، نوعاً ما، من الحشرات الموجودة في بيئة معينة؛ وهي من أهم وسائل الحصر الحشري المتاحة. وتعد طريقة شبكة الجمع أو الشبكة الكانسة والمصائد الضوئية من أكثر الطرق شيوعاً لتقدير الكثافة النسبية. وطريقة المصائد الضوئية هي الأنسب في حصر ناقلات الأمراض الطائرة مثل البعوض والهاموش الواخز والذباب الأسود وذباب التبانيدي وغيرهما.

تتأثر معطيات المصائد بأنواعها من تقديرات أعداد الحشرات بعدة عوامل، بعضها متعلق بطبيعة الحشرة المراد حصرها، والبعض الآخر متعلق بالمصيدة المستخدمة. وتشمل العوامل المتعلقة بالحشرة، على سبيل المثال، ما يلي: (أ) طبيعة الحشرة، بمعنى هل هي نهارية، أم ليلية، أم غسقية؛ وما مدى تأثير العوامل الجوية عليها كالحرارة والرطوبة والرياح والضوء وغيرها؛ (ب) النسبة الجنسية في العشيرة، بمعنى أن أحد الجنسين في بعض الأنواع ينجذب أكثر من الجنس الآخر إلى نوع

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

معين من المصائد. أما العوامل المتعلقة بالمصيدة فتشمل، على سبيل المثال، ما يلي: (أ) نوع المصيدة، بمعنى هل هي ضوئية أم لاصقة، أم جاذبة، أم فرمونية،.... الخ؛ (ب) والوقت المناسب لتشغيل المصيدة، بمعنى هل هو ليلاً أم نهاراً، وكذلك الموسم؛ (جـ) والموقع المناسب لوضع المصيدة، وهذا يعتمد على نوعها وارتفاعها واتجاهها ونوع الحشرة المراد جمعها؛ (د) ونوع المصدر الجاذب، بمعنى أي نوع من الإضاءة أو المادة الجاذبة؛ هل هي غذائية، أم فرمونية، أم لونية.

كل المعلومات التي يمكن الحصول عليها من المصيدة تعد نسبية – أي أن الكثافة العددية للحشرة تكون منسوبة إلى نوع المصيدة المستخدمة (الكثافة / ليلة مصيدة ضوئية مثلاً). ويصعب تحويل التقديرات النسبية التي تم الحصول عليها بواسطة المصائد إلى تقديرات مطلقة لصعوبة تحديد المساحة التي جمعت منها الحشرات.

٦- التربية المعملية لبعض ناقلات الأمراض

٦,١- الذبابة المنزلية

يحضر الوسط الغذائي لتربية اليرقات من ٢٠٠ جم من مسحوق ورق البرسيم المجفف، ١٠٠ سم^3 ماء، ٢٠ جم من مولت الشعير، ٢٠ جم من هيدروليزات البروتين، ٥ جم من الخميرة البيرة. تخلط هذه المكونات مع بعضها وتترك لمدة ٥ ساعات لتتخمر، ويوضع الخليط في أطباق أو علب بلاستيكية ذات عمق حوالي ١٠ سم. تملأ هذه الأطباق إلى أكثر من نصفها بقليل، وتوضع مكشوفة في مناطق تكاثر الذباب حيث يتم وضع البيض فيها؛ مع ملاحظة استخدام الوسط الغذائي بعد تحضيره مباشرة. بعد ذلك، تحفظ هذه الأطباق وما تحتويه من بيض في المعمل (٢٧ - ٣٠ م°، ٦٥ - ٧٠ % رطوبة نسبية). يلاحظ أن تتناسب كمية الغذاء مع عدد اليرقات وذلك عن طريق تقدير عدد البيض الموضوع على سطح الوسط الغذائي بطريقة تقديرية. يستغرق النمو اليرقي حوالي ١٠ أيام، ويراعى المحافظة على الظروف المعملية خلال ذلك. يحتاج العمر اليرقي الأخير إلى نسبة أقل من الرطوبة للتحول إلى طور العذراء. تتغذى الحشرات اليافعة الخارجة من العذراى على محلول من الحليب المكثف. وفي حالة الرغبة في الحصول على يرقات، توضع المادة الغذائية وما تحتويه من يرقات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

داخل قمع من شريط شبكي ناعم ويصب عليها الماء بلطف إلى أن تبقى اليرقات فقط عالقة على الشريط.

٦,٢- البعوض

تجمع يرقات البعوض من أماكن تكاثرها، كالبرك، وتنقل إلى المعمل عند درجة حرارة ٢٧- ٣٠ م°، حيث توضع في أطباق بلاستيكية (قطرها ٣٠ سم، عمقها ١٥ سم) مملوءة إلى نحو منتصفها بالماء المقطر (أو الماء قليل الملوحة brackish في بعض الأنواع). يتم تغذية اليرقات بمسحوق الخميرة البيرة Brewer's yeast، بنثرها مرة واحدة يومياً على سطح الماء. يجب مراعاة تغطية الأطباق المحتوية على اليرقات بقطعة من قماش الشاش المثبت بشريط مطاطي لمنع أي نوع آخر من البعوض من أن يضع بيضه في الأطباق. بعد تحول اليرقات إلى عذراى، يتم جمع العذراى بواسط قطارة زجاجية ذات حلمة teat مطاطية كبيرة؛ وتوضع في كوب صغير من البلاستيك المملوء إلى نحو منتصفه بالماء المقطر. يوضع الكوب الحاوي على العذراى داخل قفص (٢٠ × ٢٠ × ٢٠ سم) لحين خروج الحشرات اليافعة. وقفص تربية اليافعات مصنوع من السلك الشبكي، باستثناء القاعدة والوجه الأمامي فهما مصنوعان من الخشب. الوجه الأمامي للقفص ذو فتحة تسع قبضة اليد ومثبت عليها كم من الشاش لغلقها. بعد خروج اليافعات، يُسحب الكوب الحاوي على جليد انسلاخ exuviae العذراى، ويزود القفص بطبق بتري Petri به قطعة من القطن المبللة بمحلول سكري لتغذية اليافعات من الجنسين. بعد ذلك، يتم تغذية الإناث على وجبة من الدم اللازم لنضج المبيض. يزود القفص بكوب صغير من البلاستيك المملوء إلى حوالي منتصفه بالماء لوضع البيض. وتتم عملية إمداد الإناث بالدم إما من ذراع أحد الأشخاص يُمد إلى داخل القفص، أو من حيوان يُربى من أجل هذا الغرض كخنزير غينيا، أو من الحمامة المنزلية. في حالة التغذية على خنزير غينيا، يتم حلاقة شعر البطن ويوضع الحيوان، بعد تقييده، فوق سطح القفص بحيث يكون البطن الحليق مواجهاً للسطح. وفي حالة التغذية على الحمامة المنزلية، يُنتف الريش من تحت إبط الجناح ومن أحد جوانب الصدر وتوضع الحمامة، بعد تقييدها، فوق سطح القفص بحيث تكون الأجزاء المنزوعة الريش مواجهة للسطح. يُراعي سحب المحلول السكري واستبداله بقطعة من

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

القطن المبللة بالماء وذلك قبل التغذية على وجبة الدم بحوالي ٢٤ ساعة لتجويع الإناث، وبالتالي إعطاء الفرصة لأكبر عدد منها للحصول على وجبة من الدم. بعد وضع البيض، يُسكب كوب الماء الحاوي عليه في طبق مملوء بالماء لحين الفقس. تربى اليرقات الفاقسة حتى طور الحشرة اليافعة كما سبق.

تستغرق عادةً فترة الحضانة (الفترة من وضع البيض وحتى الفقس) لمعظم الأنواع حوالي ثلاثة أيام، وفترة الطور اليرقي حوالي سبعة أيام، وفترة الطور العذري حوالي يومان، وذلك عند درجة حرارة ٢٧ - ٣٠°م.

٦,٣- ذباب الرمل الفليبوتوميني

تتغذى اليرقات على خليط من المواد العضوية مثل زبل الأرانب أو الأغنام أو الماعز أو براز الطيور، مع بعض أوراق النباتات المختلفة أو مسحوق الكبد. يُطحن الخليط جيداً، وقبل الطحن يجب وضع الزبل أو البراز في الموصدة (autoclave). كما يجب الحفاظ على وسط معتدل من الرطوبة للخليط للإنضاج في دورق مغلق لعدة أشهر (لا تقل الفترة عن ٣٠- ٤٥ يوماً) عند درجة حرارة ٢٤- ٢٧م°. لا بد من التقليب الدوري لوسط تربية اليرقات، وعندما يكون الوسط جاهزاً بعد الإنضاج (ripening)، فإنه يكون على شكل دبال بني داكن وهش، دون أن يكون به أي عفن. يجب ملاحظة أن الفطر الأسود ضار بتربية ذباب الرمل حيث أنه يقلل من نسبة الفقس. من الممكن أن توجد كميات ضئيلة من الفطر الأبيض في الوسط، إلا أن هذا الفطر غير ضار. يُفضل إضافة محلول مضاد للفطريات إلى الوسط. إن الحفاظ على درجة معتدلة من الرطوبة للوسط الغذائي يكون ضرورياً لنجاح التربية، فاليرقات من العمر اليرقي الأول وحتى الثالث تكون حساسة جداً لجفاف الوسط الغذائي. ومن ناحية أخرى، يجب تجنب الرطوبة الزائدة، فالماء الزائد يتسبب في إحداث وفيات لليرقات. وهناك تقنيات كثيرة لترطيب الوسط الغذائي، وعادةً ما توضع طبقات من الرمل أو القطن المبلل في قاع الإناء الحاوي على الوسط. يجب أن تكون قمة الوسط الغذائي منتشرة ومفككة. يوضع الوسط في أقفاص تربية البالغات والتي لها نفس حجم وتصميم الأقفاص المستعملة في تربية بالغات البعوض، كما سبق ذكره، ولكن بدلاً من السلك الشبكي يستعمل قماش النايلون ذو الثقوب الدقيقة جداً، عند رطوبة نسبية ٨٠%، وفترة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

إضاءة وإظلام (photoperiod) قدرها ١٤، ١٠ ساعات؛ على الترتيب. تتم تغذية الذكور على محاليل سكرية، أما الإناث فتتغذى على دم خنزير غينيا، أو الأرنب، أو الإنسان؛ مع حلق شعر الحيوان المستعمل في التغذية لضمان سهولة الاغتذاء. يُفضل تجويع الإناث لمدة ٢٤ ساعة قبل التغذية على الدم لإعطاء الفرصة لأكبر عدد منها للحصول على وجبة من الدم. تضع الإناث بيضها على سطح الوسط الغذائي المُعَدْ لتربية اليرقات. أحياناً يكون من الضروري تقدير عدد البيض الذي تضعه الأنثى الواحدة، وفي هذه الحالة توضع الإناث المحتقنة بالدم فرادى في أنابيب زجاجية (ارتفاعها ٦سم، قطرها ٣سم) ومصبوب فيها من الداخل طبقة من الجبس أو المصيص (plaster of Paris) مبللة بالماء المقطر، أو توضع ورقة ترشيح مبللة في الأنبوبة. تُنقل الأنابيب إلى وسط التربية ويوضع البيض على سطح الوسط الغذائي، بحيث يكون سطح ورقة الترشيح المحتوي على البيض مواجهاً لسطح الوسط الغذائي. يجب مراعاة غلق فوهة الأنابيب الحاوية على البيض بقطعة من القماش مبللة بالزيت أو بأي مادة ضد الماء.

٦,٤- ذباب السَرَوْء Blowflies

تبدأ التربية بوضع قطعة كبيرة نسبياً من الكبد أو اللحم الأحمر الطازج في العراء، حيث تضع الحشرات اليافعة البيض عليها. توضع قطعة اللحم، وما تحمله من بيض، داخل دورق زجاجي (قطره ١٥ سم، ارتفاعه ٢٠ سم) وتنقل إلى المعمل (٢٧ - ٣٠ م°، ٦٥ - ٧٠ % رطوبة نسبية) لحين الفقس، ويُراعى غلق فوهة الدورق بقطعة من قماش الشاش المثبت بواسطة شريط مطاطي. تزود اليرقات الفاقسة باستمرار بقطع من اللحم الأحمر الطازج، كلما تطلب الأمر ذلك، لحين تطورها إلى العمر اليرقي الأخير. تنقل اليرقات الناضجة بعد ذلك إلى طبق بلاستيكي (قطره حوالي ٣٥ سم) مملوء إلى نحو منتصفه بنشارة الخشب الجافة للإسراع من تحول اليرقات إلى عذارى. تفصل العذارى المتكونة بغربلة نشارة الخشب، وتوضع داخل قفص (١× ١ × ١ م) لحين خروج اليافعات. وقفص تربية اليافعات له نفس تصميم القفص المستعمل في تربية يافعات البعوض، كما سبق ذكره. بعد خروج الذباب اليافع، يُزود القفص بثلاثة أطباق بتري: الأول به قطعة من القطن المبللة بالماء، والثاني مزود بحبيبات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

السكر، والثالث مزود بقطعة من اللحم الأحمر أو الكبد الطازجة، والتي تعمل كمصدر بروتيني لنضج المبيض، حيث تقوم الإناث بارتشاف السوائل التي تنضح منها، فضلاً عن أنها تعمل كوسط لوضع البيض. ويُراعى تغيير قطعة اللحم يومياً كلما تطلب الأمر ذلك. بعد وضع البيض، تنقل قطعة اللحم وما عليها من بيض إلى دورق زجاجي وتعاد التربية كما سبق ذكره.

تستغرق عادةً فترة الحضانة، تحت الظروف المعملية السابقة، حوالي ٧ ساعات في معظم الأنواع، وفترة الطور اليرقي من ٥ - ٧ أيام، وفترة الطور العذري من ٤ - ٧ أيام.

٦,٥- القراد

يتم تغذية القراد على الأرنب النيوزيلندي، حيث توضع اليافعات من الجنسين في أذن الأرنب. تغطى أذن الأرنب بكيس من القماش، كما يوضع حول رقبة الأرنب طوق collar لمنع التطمير grooming. تنقل اليافعات المحتقنة بالدم، لحين وضع البيض، إلى الحضانة incubator عند درجة حرارة ٢٥ °م، ورطوبة نسبية ٩٠ %، ودورة ضوئية photoperiod ١٤ ساعة ضوء: ١٠ ساعات ظلام. يمكن أيضاً تغذية القراد من خلال أغشية من السليكون تثبت فوق أطباق بها دم وتوضع في حمام مائي عند درجة حرارة ٣٨°م. يمكن أن يُستحث تماس القراد بالغشاء وذلك بوضع خليط من براز القراد وشعر الأبقار.

٧- تشريح ناقلات الأمراض لتحديد معدلات الإصابة

٧,١- تشريح البعوض للكشف عن طفيليات الملاريا

لتشريح الغدد اللعابية للكشف عن الحيوانات البوغية، توضع أنثى بعوضة الأنوفيليس *Anopheles* بعد إزالة الأرجل والأجنحة منها على شريحة زجاجية. تفصل الرأس قرب الصدر تحت المجهر ويوضع حولها قطرة من محلول ملحي عادي. نضغط بلطف، في وضع أفقي، بمساعدة إبرة تشريح دقيقة على الصدر إلى أن تندفع الغدتين اللعابيتين الثلاثيتين الفصوص إلى الخارج من نهاية العنق، مع خروج بعض الكريات الدهنية والألياف العضلية. تنظف الغدد اللعابية من الأنسجة المرافقة لها

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وتسحب إلى قطرة المحلول الملحي ويوضع فوقها غطاء زجاجي. نقوم بالضغط على الغطاء الزجاجي للشريحة إلى أسفل بمساعدة إبرة تشريح، وتفحص الغدد اللعابية الممزقة تحت المجهر. فإذا كانت البعوضة مصابة، فإنه يمكن بسهولة رؤية الحيوانات البوغية الصغيرة الضعيفة الحركة المنجلية الشكل.

يستعمل بعد ذلك بطن البعوضة المنفصل للكشف عن أكياس البيض. يوضع محلول ملحي حول البطن ويقطع بإبرة تشريح من أي جانب إلى حوالي العقلة قبل الأخيرة. تثبت إبرة واحدة في وضع أفقي على الصدر، بينما تستعمل إبر عديدة أو زوج من الملاقط لسحب النهاية المقطوعة جزئياً من البطن بلطف؛ وبذلك يُسحب المعي الأوسط والخلفي إلى الشريحة. وإذا ما قطعت الأمعاء قبل استخلاص المعي الأوسط كلياً، فيجب استخدام إبر دقيقة على طول غلاف البطن ويعرى المعي الأوسط ويسحب. يفصل المعي الأوسط بعد ذلك عن المعي الخلفي (من أمام أنابيب ملبيجي) وعن المعي الأمامي. يوضع غطاء زجاجي على المعي الأوسط، ويفحص تحت المجهر. فإذا كانت البعوضة مصابة بأكياس البيض، فإنه يمكن مشاهدة هذه الأكياس على جدار المعدة كأكياس حبيبية دائرية.

٧,٢- تشريح البعوض للكشف عن طفيليات الفيلاريا

توضع أنثى البعوض بعد إزالة الأرجل والأجنحة منها في قطرة من محلول ملحي على شريحة مجهرية وتفصل الرأس والصدر والبطن كل على حدة تحت المجهر. تنقل الرأس المنفصلة إلى قطرة مستقلة من المحلول الملحي وتثبت في موضعها بإبرة تشريح، بينما تستعمل إبر عديدة دقيقة لفصل الشفة السفلى (الخرطوم) الميزابية الشكل. فإذا ما وجدت ديدان فيلارية دقيقة مُعْدية، فإنها تخرج من الشفة السفلى إلى المحلول الملحي. تنقل بقية الرأس وكذلك الصدر والبطن إلى قطرة جديدة من المحلول الملحي ويمزقوا بعناية إلى عدة أجزاء تحت المجهر لملاحظة الديدان الفيلارية الدقيقة. قد يكون الفحص الدقيق والصبغ باستخدام صبغة جيمسا Giemsa للديدان الفيلارية ضرورياً لتحديد ماإذا كانت الديدان لـ *Wuchereria bancrofti*، أو *Brugia malayi*، أو *B. timori*، أو لديدان فيلارية للحيوانات؛ وعليه فإنها تكون ذات أهمية بيطرية.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٧,٣- تشريح الذباب الأسود *Simulium*، وذباب الغزال *Chrysops*، والهاموش الواخز *Culicoides* للكشف عن طفيليات الفيلاريا

تشرح أنثى أنواع *Simulium* للكشف عن وجود الديدان الفيلارية *Onchocerca volvulus*، وأنواع *Chrysops* للكشف عن وجود الديدان الفيلارية *Loa loa*، وأنواع *Culicoides* للكشف عن وجود الديدان الفيلارية *Mansonella perstans*؛ *M. streptocerca*؛ *M. ozzardi*. تماثل تقنية التشريح المتبعة هنا تلك التي ذكرت سابقاً مع البعوض، إلا أن موضع الديدان الفيلارية قد يختلف. فمثلاً توجد معظم الديدان الفيلارية في أنواع *Simulium*، *Culicoides* في الرأس والخرطوم؛ بينما توجد الأطوار المعدية لـ *Loa loa* عادةً في البطن والصدر لأنواع *Chrysops*، إضافة إلى الرأس والخرطوم. لذا، يجب فحص كل أجزاء الجسم في حالة *Chrysops*. إن وجود الديدان الفيلارية لا يعني بالضرورة أن الذبابة مصابة بالديدان الخيطية المعدية للإنسان لأنها قد تكون طفيليات لعوائل حيوانية.

٧,٤- تشريح ذباب الرمل الفاصد للكشف عن طفيليات الليشمانيا

لا يفضل تشريح ذباب الرمل الفاصد في محلول ملحي لأن ذلك سيتداخل مع عملية الصبغ اللاحقة، ومن ثم يفضل التشريح في ٥ % جلوكوز (أو مصل). توضع الحشرة على شريحة زجاجية تحت المجهر مع قطرة من ٥ % جلوكوز، وإذا كان البطن محتوياً على بيض ناضج فتقطع العقل النهائية ويضرب البطن بلطف تجاه النهاية الخلفية بإبرة تشريح لدفع البيض إلى الخارج حيث يبعد. يقطع الرأس ويستخلص المعي من النهاية الخلفية للبطن بإبرة تشريح. وإذا كان التشريح قد أجري في محلول ملحي، فيجب إزالته من الشريحة بورقة ترشيح قبل قطع المعي والصبغ. يتم الصبغ بالجيمسا Giemsa أو الليشمان Leishman، ويفحص المعي تحت المجهر للكشف عن الأشكال المتعضية لطفيليات الليشمانيا. ومن المؤسف أن وجود تلك العضيات لا يعني بالضرورة على أن ذبابة الرمل مصابة بطفيليات الليشمانيا، حيث أن هناك الكثير من الأوليات غير الممرضة الشبيهة بالليشمانيا في ذبابة الرمل. وبسبب تلك المصاعب، يُفضل طحن معي ذبابة الرمل وحقنها في حيوان حساس مثل

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الهامستر hamster لملاحظة ما إذا كان طفيليات الليشمانيا ستنمو أم لا. بالإضافة إلى تشريح المعي، فيجب كذلك تشريح الرأس للكشف عن طفيليات الليشمانيا في البلعوم.

٧,٥- تشريح ذبابة تسي تسي للكشف عن المثقبيات

توضع ذبابة تسي تسي منزوعة الأرجل والأجنحة على شريحة مجهرية في قطرة كبيرة من محلول ملحي أو ٥ % جلوكوز، بحيث تكون الجهة الظهرية للذبابة متجهة إلى الأعلى. يُمسك الصدر بلطف ولكن بإحكام بملقط وتمسك الرأس بإحكام بملقط آخر، وتسحب الرأس للأمام لفصل الرقبة. بعد ذلك تسحب الرأس بعناية إلى مسافة أبعد للأمام لسحب الغدد اللعابية النحيلة الطويلة من الصدر والبطن. وإذا ما قطعت الغدد اللعابية أثناء سحبها، فإنه يمكن إمساكها بإحكام بملقط وسحبها؛ ولكن عادةً ترتد الغدد اللعابية للخلف داخل جسم الذبابة عند قطعها. وفي هذه الحالة، يشرح البطن تحت المجهر بعمل قطْع قرب الحافتين الجانبيتين للعقل البطنية الأمامية بواسطة شفرة موسى حلاقة وتزال الترجات الظهرية لكشف المعي الأوسط. توضع الغدد اللعابية في محلول ملحي حيث تلاحظ المثقبيات خارجة من النهاية الأمامية المقطوعة للغدد اللعابية. وإذا لم تلاحظ الغدد، فيجب سحقها تحت غطاء زجاجي وإعادة فحصها.

إن وجود المثقبيات في الغدد اللعابية يعني أن الذبابة تحوي أشكالاً معدية من *Trypanosoma brucei brucei* (ذات أهمية بيطرية)، أو *T. brucei gambiense*، أو *T. brucei rhodesiense* (المسببان لمرض النوم الأفريقي). من المحال التفريق بين الأشكال المعدية لهذه المثقبيات الثلاث في الغدد اللعابية. ومع ذلك، فمن الممكن التفريق بين إصابات *T. brucei brucei*، *T. brucei rhodesiense* بواسطة اختبار العدوى – الحضانة – الدم Blood-Incubation-Infectivity-Test (BIIT) ويشمل هذا الاختبار تطعيم مثقبيات الغدد اللعابية في الجرذ وتترك فترة للتكاثر، بعد ذلك يستنزف الجرذ وتحضن المثقبيات في أنابيب اختبار تحوي دم إنسان. يُلقح هذا المستنبت أخيراً في جرذ آخر، فإذا تطورت الإصابة في الجرذ، فإن ذلك يعني أن الطفيليات هي *T. brucei rhodesiense*.

يبين غياب المثقبيات من الغدد اللعابية أن ذبابة تسي تسي غير معدية للإنسان، على الأقل في فترة الاختبار؛ إلا أنها قد تكون حاملة للأشكال المعدية للمثقبيات

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحيوانية مثل *T. vivax*، أو *T. uniforme*، أو *T. congolense*، أو *T. simiae*. تستقر هذه المثقبيات في أجزاء أخرى من الجسم، ولذا يجب تشريح وفحص المعي والخرطوم.

٧,٦- تشريح البق الترياتوميني للكشف عن المثقبيات

تزال الأجنحة والأرجل من الحشرة وتوضع بعد ذلك على شريحة زجاجية وتحاط نهاية البطن بقطرة كبيرة من محلول ملحي أو ٥ % جلوكوز. تقطع الحافات الجانبية للعقلة البطنية قبل الأخيرة ويمسك الصدر بإحكام بملقط، وأثناء ذلك تسحب نهاية البطن بعيداً باستخدام ملقط آخر لإخراج الأمعاء. يفصل المعي الخلفي وينقل إلى قطرة جديدة من محلول ملحي ويقطع إلى عدة قطع ويغطى بغطاء زجاجي ويفحص تحت المجهر للكشف عن المثقبيات.

إن الطريقة الأسهل والأكثر فعالية للتشريح هي وضع البقة على شريحة مجهرية ودحرجة قلم رصاص على السطح البطني لإخراج محتويات المعي على الشريحة، ومن ثم تفحص السوائل الخارجة للكشف عن المثقبيات.

إن وجود المثقبيات دليل على وجود *Trupanosoma cruzi* (المسبب لمرض شاغاس أو مرض النوم الأمريكي)، أو *T. rangali* وهي مثقبيات غير ممرضة للإنسان. توجد الأشكال المعدية (الأشكال المثقبية خلف الدورية) لـ *T. rangali* أيضاً في الغدد اللعابية للبق الترياتوميني، بينما يقتصر وجود الـ *T. cruzi* على المعي الخلفي فقط.

٧,٧- الكشف عن البكتيريا والريكتسيا والملتويات الممرضة

نظرياً يمكن تشريح الناقلات من مفصليات الأرجل كالقمل والبراغيث والقراد وعمل مسحات smears مصبوغة من الأعضاء والأنسجة المناسبة وفحصها للكشف عن البكتيريا والريكتسيا والملتويات. ولكن من الناحية العملية، فإن هذه الطريقة لا يعتمد عليها بصفة عامة ومحدودة الاستعمال. بالإضافة لذلك، فإنه من الصعب التعرف على بعض الممرضات بفحص أنسجة مفصليات الأرجل. على سبيل المثال، يصعب تشخيص *Yersenia pestis*، المسببة لمرض الطاعون، في القناة الهضمية للبراغيث

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بصورة مؤكدة. وعلى ذلك، يمكن التعرف على هذه الأنماط من الممرضات في مفصليات الأرجل بطحن الناقلات الكاملة (كالقمل والبراغيث والقراد) تحت ظروف معقمة في محلول ملحي عادي وحقنها في حيوانات مختبرية حساسة، وملاحظة تطور هذه الممرضات في تلك العوائل الحساسة. ويدل تطورها على أن مفصليات الأرجل المعنية مصابة. ومع ذلك، فالدليل الأخير على أن مفصليات الأرجل ناقلة هو السماح لها بالتغذية على عوائل نظيفة وتقرير ماإذا أصبحت مصابة أم لا.

٨- تحديد مصدر وجبة دم الناقلات

٨,١- إختبار المرسب Precipitin Test

نتيجةً لتفاعل الجسم المضاد antibody والمستضد antigen في المحلول، فإن معقدات كل من نوعي الجزيئين سوف تتكون؛ وقد يحدث الترسيب اعتماداً على التركيز النسبي للمتفاعلين. فإذا رُتبت مجموعة من الأنابيب كل واحدة تحتوي على كمية ثابتة من المصل المضاد antiserum، ثم أضيفت كميات متناقصة من المستضد إلى الأنابيب في الصف، فسوف تبدأ عتامة haziness في الظهور في الأنابيب متزايدة تدريجياً لتصبح تجمعات aggregates أو ترسيبات precipitates واضحة الرؤية. وسوف ترى كمية الراسب في تزايد على طول الصف لتصل أقصاها، ثم تتناقص بعد ذلك مع انخفاض تركيز المستضد. وتحتوي الأنابيب التي يظهر فيها أغلب الترسيب على النسب المثلى optimal proportions من المستضد والجسم المضاد اللازمين للترسيب (شكل ٣٠٢ أ). ويتباين تكوين الراسب مع النسب الأصلية من الجسم المضاد والمستضد، فإذا كان المستضد في وفرة؛ فسوف يحتوي الراسب على قدر أكبر نسبياً من هذا المكون، وكذلك أيضاً كثير من الجسم المضاد إذا كان موجوداً في وفرة. وكما يشاهد من شكل (٣٠٢ ب)، يظهر على جانب وفرة المستضد من ناحية النسب المثلى راسب أقل. ويعود هذا إلى عدم قدرة معقدات المستضد - الجسم المضاد في أن ترتبط بغيرها من المعقدات، ومن ثم تصنع تجمعات كبيرة أو شبكة lattice التي سوف تظهر كراسب مرئي (أنبوب ١). ويمكن أن تتكون التجمعات الكبيرة من الجسم المضاد والمستضد بشكل أفضل تحت ظروف النسب المثلى، حيث تكون نسب الجسم المضاد والمستضد هي تلك التي تكون بعد الارتباط المبدئي بين الجزيئات، الأماكن

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الحرة لارتباط المستضد والمجموعات المحددة للمستضد، حيث لا تزال تمكن المعقدات من أن ترتبط معاً في تكوين شبكي كبير (أنبوب ٢). وفي وفرة من الجسم المضاد، تؤخذ بسرعة كل المحددات الحرة لجزئ المستضد بواسطة الجسم المضاد، ومن ثم فإنه يحدث ربط ضئيل جداً بين المعقدات (أنبوب ٣).

إن اختبار المرسب precipitin test يمكن أن يجرى بطريقة كمية بواسطة تقدير محتوى البروتين في الراسب عند النسب المثلى؛ وهو ذو قيمة مهمة في الكشف عن المستضدات وتعريفها. وفي مجال علم الحشرات الطبية، فإن لهذا الاختبار تطبيقاته في تعريف مصدر وجبة دم ناقلات الأمراض؛ حيث أن أحد الوسائل لتحديد أهمية الناقل وقدرته في الحفاظ على مرض معين وانتشاره هي تعريف مصدر وجبته الدموية. ويُجرى ذلك بوضع مستخلص من الكائن الحي فوق المصل المضاد، وبعد فترة قصيرة تتكون حلقة من راسب مائل للبياض عند السطح البيني interface. وهذا ما يسمى باختبار الحلقة ring test.

٨,٢- اختبار تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل (PCR)

حديثاً تم اللجوء إلى تقنية تفاعل انزيم البلمرة المتسلسل، كتقنية أكثر دقة من التقنيات المصلية المعتمدة على تفاعل الأجسام المضادة- المستضدات، لتحديد مصدر وجبة دم الناقلات (Abbasi *et al.*, 2009).

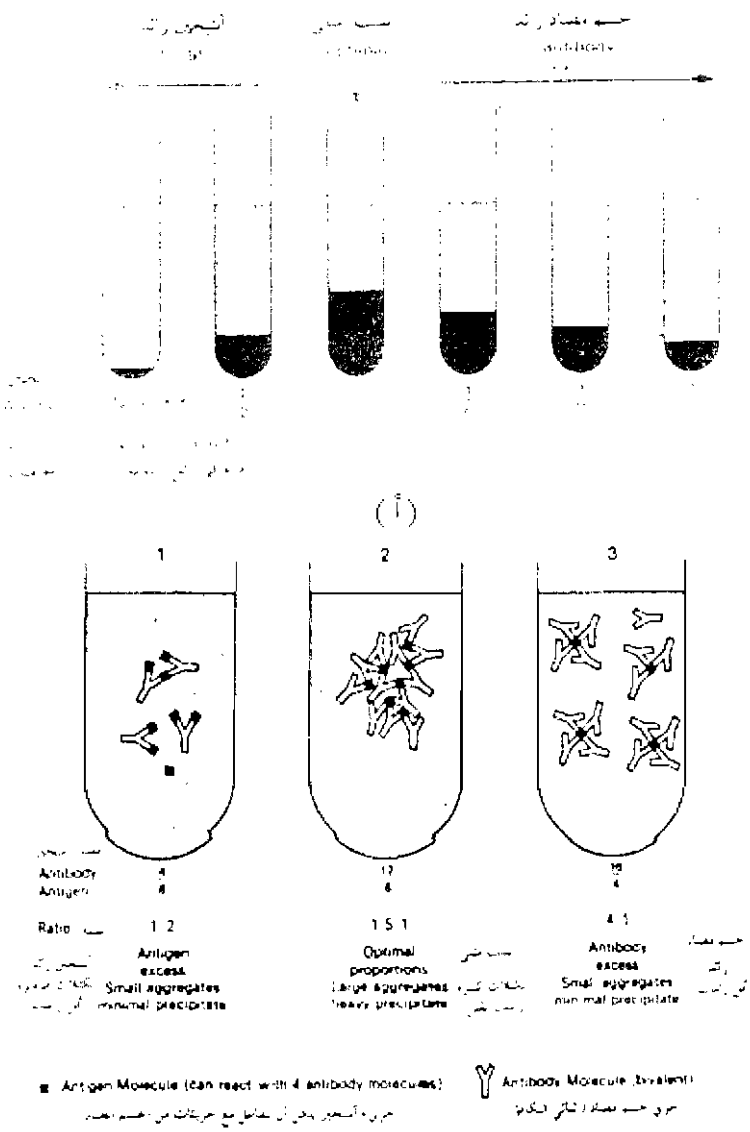
٩- إختبار التألق المناعي للكشف عن الممرضات في ناقلات الأمراض

عندما يكون من الصعوبة الفحص المباشر المرئي للممرضات داخل الناقل، كما في حالة الفيروسات والريكتسيات، فمن المفيد في هذه الحالة أن يستخدم المجهر الفلوريسينتي flurorescence microscope ومعقدات المستضد antigen – الجسم المضاد antibody الفلوريسينتية، وهذا ما يعرف باختبار التألق المناعي test immunofluorescence.

في اختبار التألق المناعي تتفاعل الأجسام المضادة الموجودة في المصل مع المستضد المثبت على شريحة زجاجية، ثم يضاف الجسم المضاد المتخصص (المضاد للجلوبيولين المناعي المراد البحث عنه في المصل) والمدمج مسبقاً بصبغة الفلوريسين

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ليعطي إشعاعاً فلوريسنتياً عند حدوث التفاعل يمكن مشاهدته تحت مجهر فلوريسينتي مجهز بمصدر ضوئي للأشعة فوق البنفسجية. ويظهر هذا الإشعاع بلون أخضر تفاحي مميز في الأماكن التي يتم فيها التفاعل.



(أ)

(ب)

شكل ٣٠٢: اختبار المرسب.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٠- حساب تركيز المبيد أو معدل الاستخدام

قبل تطبيق المبيد أو سائل الرش يجب معرفة كيفية حساب التركيز أو معدل الاستخدام، أي الكمية من المبيد اللازم تخفيفها بالماء لرش مساحة معينة. ويعبر بعد ذلك عن تركيز المادة الفعالة للمبيد في مستحضراته بعدة طرق منها:

١٠,١- وزن/ وزن (w/w)

في هذه الحالة يتم التعبير عن تركيز المبيد بالجرام لكل كيلو جرام. فمثلاً، يقال أن تركيز المبيد في المستحضر ٥٠٠ جم/كجم، أو ٥٠٠ جم/١٠٠٠ جم، أو ٥٠ جم/١٠٠ جم أي٥٠% (وزن/ وزن). وهذا يعني أن كمية المادة الفعالة هي ٥٠٠ جم فقط والباقي (٥٠٠جم) عبارة عن مواد إضافية أو مخففة.

١٠,٢- وزن/ حجم (w/v)

يتم التعبير عن تركيز المبيد بالجرام لكل لتر من المستحضر أو لكل جالون. فمثلاً، يقال أن تركيز المبيد في المستحضر ٥٠٠جم/لتر (٥٠% وزن/حجم)، أي أن اللتر الواحد من مستحضر المبيد يحتوي على ٥٠٠ جم من المادة الفعالة والباقي مواد إضافية.

١٠,٣- حجم/حجم (v/v)

يتم التعبير عن تركيز المبيد بالمللي ليتر لكل لتر. فمثلاً يقال أن مبيد تركيزه ١٠٠مل/ لتر(١٠% حجم/حجم)، أي أن كل لتر واحد من المبيد يحتوي على ١٠٠مل من المادة الفعالة والباقي مواد إضافية.

١١- التعبير عن تركيز المبيد في التطبيقات الحقلية

في التطبيقات الحقلية يعبر عن تركيز المبيد في سائل الرش دون النظر إلى تركيز المادة الفعالة. فيقال يتم استخدام لتر أو كجم واحد من المستحضر للهكتار أو الفدان بفرض أن الهكتار أو الفدان يحتاج إلى ٢٠٠ لتر من الماء لتغطية المساحة (يعرف هذا من معايرة الرشاشة)، فيكون التركيز لتر واحد/٢٠٠ لتر، أو كجم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

واحد/٢٠٠ لتر، أي ٠,٥%. وهذه الطريقة شائعة في التطبيقات الحقلية فقط وغير شائعة في التجارب المعملية. وعند مقارنة فعالية المبيدات أو كفاءتها في مكافحة آفة معينة، يجب مقارنتها على أساس تركيز المادة الفعالة وليس على أساس المستحضر ككل. وغالباً ما يعبر عن تراكيز المبيد كمواد فعالة في سوائل الرش بواحدة من الطرق الآتية:

١١,١- النسبة المئوية (%)

وهي عبارة عن جزء من المذاب (المبيد) /١٠٠ جزء من المذيب (الماء)، وقد تكون وزن/وزن، أو حجم/حجم، أو وزن/حجم. على سبيل المثال، محلول رش تركيزه ٥ %، أي ٥ جم من المذاب/١٠٠ مل من المذيب.

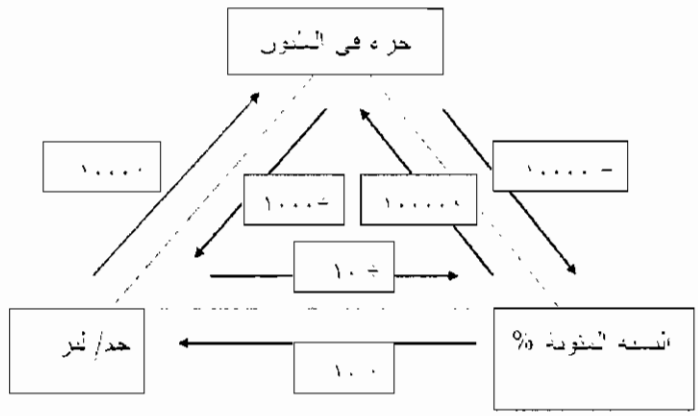
١١,٢- جم/لتر (g/l)، أو جم/كجم (g/kg)

وهي تعني أن اللتر أو الكيلوجرام الواحد (المذيب) من المبيد يحوي جرام واحد (المذاب) من المادة الفعالة من المبيد. فمثلاً، مبيد تركيزه ١٠ %، فهذا يعني أن ١٠ جم من المادة الفعالة، أو ١٠ مل منها مذاب في لتر أو كجم واحد.

١١,٣- جزء فى المليون (ppm)

يماثل إلى حد كبير طريقة التعبير عنه بالجرام لكل كيلو جرام (جم/كجم)، أو بالجرام لكل لتر (جم/لتر)؛ لأن الجزء لكل مليون هو في الحقيقة تعبير بالملليجرام لكل كيلوجرام (ملجم/كجم)، أو بالمللي جرام لكل لتر(ملجم/لتر). والسبب في ذلك يرجع إلى أن الكيلوجرام الواحد يحتوي على مليون ملليجرام (كجم = ١٠٠٠ جم = ١٠٠٠,٠٠٠ ملجم). ويستخدم هذا التعبير للمحاليل شديدة التخفيف. ويمكن التحويل من صورة إلى أخرى من خلال العلاقة المبينة (شكل ٣٠٣).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي



شكل ٣٠٣: العلاقة بين الطرق المختلفة للتعبير عن التركيز.

مثال ١

احسب وزن المبيد في ٢٠٠ لتر من سائل رش تركيزه ١ % ؟.

وزن المبيد (مادة فعالة) = حجم سائل الرش × تركيز المبيد

= ٢٠٠ × (١ ÷ ١٠٠)

= ٢ كجم.

مثال ٢

احسب وزن المبيد في ٢٠٠ لتر من سائل رش تركيزه ١ % من مستحضر ذو تركيز ٥٠ % (تركيز المادة الفعالة في المستحضر) ؟.

وزن المبيد (كمستحضر) = حجم سائل الرش × تركيز المستحضر في سائل الرش

= ٢٠٠ × (١ ÷ ١٠٠)

= ٢ كجم

وزن المبيد (كمادة فعالة) = وزن المستحضر × تركيز المادة الفعالة في المستحضر

= ٢ × (٥٠ ÷ ١٠٠)

= ١ كجم.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٢- قياس فعالية المبيدات بعد تطبيقها على الحشرات الطبية

تقدر كفاءة المركب بعدة طرق بناءً على الغرض من الاختبار. وتقسم الحشرات الطبية إلى مجموعتين رئيسيتين هما: (أ) الحشرات الطائرة مثل الذباب والبعوض، (ب) الحشرات الزاحفة مثل الصراصير. وتقسم طرق تقدير كفاءة المركب إلى ما يلي:

١٢,١- طريقة الاختبار باستخدام الحجرة الزجاجية

وهي تعتبر من الطرق القياسية، والحجرة الزجاجية عبارة عن صندوق (٧٠ × ٧٠ × ٧٠ سم) وهي ملائمة لجميع الاختبارات.

١٢,١,١- اختبار تأثير مستحضرات المبيدات الزيتية والمركزات القابلة للاستحلاب والإيروسولات

يتم إطلاق ٢٠ حشرة طائرة مثل الذباب، أو البعوض في الحجرة الزجاجية؛ ثم ترش الجرعة المطلوبة من المستحضر الزيتي، أو المركز القابل للاستحلاب، أو الإيروسول؛ ويتم تعريض الحشرات لمدة ١٠ دقائق. يُجرى بعد ذلك حصر لعدد الحشرات التي صُرعت على فترات زمنية حيث يحسب الوقت اللازم لصرع ٥٠% (LT_{50}) من الحشرات، وذلك من خلال وضع الوقت على المحور السيني لورق الاحتمال - اللوغاريتم (L– P)، ووضع النسبة المئوية للصرع على المحور الصادي. تحسب النسبة المئوية للصرع بعد ٢٤ ساعة. يمكن أيضاً حساب التركيز المميت لـ 50 % (LC_{50}). يجب أن تكون هناك تجربة ضابطة control للحشرات غير المعاملة بالمبيد.

١٢,٢- طريقة الاختبار باستخدام الأسطوانة الزجاجية

تستخدم طريقة الأسطوانة الزجاجية (قطرها ٢٠ سم، ارتفاعها ٤٠ سم) الموصى بها في الدليل الياباني، حيث يُجرى اختبار التعرض المباشر (النظام المفتوح) لحصيرة البعوض على البعوض، وكذلك اختبار الرش المباشر للمستحضرات الزيتية والمستحلبات والإيروسولات على الصراصير.

١٢,٢,١- التأثير الصارع لحصائر البعوض بالتعريض المباشر على البعوض

في البداية توضع الأسطوانة الزجاجية (٢٠ سم في القطر، ٤٠ سم في الارتفاع) على الحامل ويوضع السخان وبه حصيرة البعوض على القاع، ثم يمرر التيار

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

الكهربائي. وبعد ١٥ دقيقة تُدخل أسطوانة زجاجية أخرى (٢٠ سم في القطر، ٢٠ سم في الارتفاع)، ثم تغطى الفتحات من أعلى وأسفل بشبكة من النايلون (١٦ مش) وفيها ٢٠ بعوضة. بعد ذلك توضع أسطوانة ثالثة بنفس الحجم على الأسطوانة الثانية لتحسين التهوية، ويتم حصر الحشرات التي ماتت على الفترات المحددة وحتى ٣٠ دقيقة، ثم يقدر الوقت الصارع لـ ٥٠% (LT_{50}) وبعد نهاية الاختبار، تجمع جميع الحشرات وتغذى وتحصى الوفيات خلال ٢٤ ساعة. يجرى نفس الاختبار بعد التسخين لمدة ٢، ٤، ٦، ٨ ساعات ويترك السخان والحصيرة في غرفة أخرى أثناء فترات عدم التعريض. يتم حساب كذلك الـ LC_{50}.

١٢,٢,٢- التأثير الصارع للمستحضرات الزيتية والمستحلبات والإيروسولات على الصراصير بطريقة الرش المباشر

توضع الأسطوانة الزجاجية (٢٠ سم في القطر، ٤٠ سم في الارتفاع) على الحامل، ويؤخذ طبق من البلاستيك (١٤ سم في القطر، ٧ سم في الارتفاع) ويُغطى بشبكة من السلك على القاع (٣٠ مش) وبه ١٠ صراصير ويوضع على قاع الأسطوانة. ترش الجرعة المختبرة من أعلى الأسطوانة وتعرض الحشرات لمدة ٢٠ دقيقة ويتم حصر عدد الصراصير التي صُرعت على الفترات المحددة، وتقدر قيمة الوقت الصارع لـ ٥٠ % (LT_{50}). بعد ذلك، تجمع جميع الحشرات وتغذى وتقدر نسبة الموت بعد ٧٢ ساعة. يتم كذلك حساب الـ LC_{50}.

وجرعة الرش القياسية تكون ٠,٥ مل للمستحضر الزيتي، أو مل واحد للمستحلبات، أو ٤٠٠ ملجم للإيروسولات. وحيث أن جرعة الإيروسول صغيرة جداً، فيصبح من المناسب استعمال رشات متناهية في دقة الحجم (ULV).

١٢,٣- طريقة الاختبار باستخدام حجرة البيت الحراري

تستخدم حجرة البيت الحراري القياسية (١,٨ × ١,٨ × ١,٨ م)، ويمكن فيها إجراء اختبار التأثير الصارع للمستحضرات السابقة على الحشرات الطائرة كالذباب والبعوض. وتستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في معظم أرجاء العالم.

١٢,٣,١- اختبار الإيروسولات

يمكن اختبار كفاءة الإيروسولات بنفس الطريقة السابقة، فيما عدا أن الجرعة تكون ٠,٦٥ على أربعة أقسام متساوية (تدفع من فتحة واحدة في كل حائط) والتعريض لمدة ١٥ دقيقة.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

١٢,٤- طريقة تحضير واختبار الطعوم السمية

١٢,٤,١- الطعوم السامة الصراصير

يحضر ١٢ % محلول الجيلاتين ويضاف إليه ٢ % لحم بقري مفروم ومجفف و١٨ % مخلوط الشوفان وآثار من الفورمالين والكمية المطلوبة من المبيد. وعندما يبرد المخلوط ويتصلب، يقطع إلى أقراص صغيرة بثاقب فلين؛ ويوضع قرص لكل حشرة. ومعظم الحشرات سوف تستهلك القرص، ومن ثم يمكن معرفة الجرعة التي تم أكلها، وتحسب نسبة الموت؛ وبالتالي تحسب الجرعة المميتة للنصف (LD_{50}). تقارن المبيدات بعضها ببعض؛ ويتم تحديد أكثرها كفاءة والذي يمكن تطبيقه مبدئياً. والمبيد الأكثر كفاءة هو المبيد الذي يقتل ٥٠ % من الحشرة المعاملة بأقل جرعة، أي أن المبيد الذي له أقل LD_{50} هو المبيد الأكثر كفاءة. تجهز أقراص لها نفس المكونات السابقة ولكن بدون مبيد وذلك للمقارنة (الأقراص الضابطة control).

١٢,٤,٢- الطعوم السامة للذباب

وفيها يعامل السكر المحبب بتراكيز معينة من المبيدات المذابة في الأسيتون والمراد دراسة كفاءتها، ثم يترك المخلوط للجفاف. بعد ذلك يعرض عدد من الذباب اليافع لكل تركيز من كل مبيد ويلاحظ الصعق خلال ٤ ساعات والموت بعد ٢٤ ساعة. تقارن الطعوم السامة بتلك التي لا تحتوي على مبيد بينما تحتوي فقط على السكر والأسيتون (الطعوم الضابطة control). تحسب قيمة الـ LC_{50}.

١٢,٥- اختبار المواد الطاردة

١٢,٥,١- الاختبار في وجود الحيوان

تستخدم الفئران البيضاء أو الأرانب، حيث يتم حلق جزء من الجلد وينثر عليه ٠,٠٥ مل من المادة الطاردة. يوضع بعد ذلك الحيوان في قفص من القماش يحتوي على ١٠٠٠ أنثى من البعوض، ويتم التعريض لمدة ٣ دقائق ويغطى وجه الحيوان بالنايلون. وقد وضع الباحثون درجات من الحماية من خلال ملاحظاتهم وهي: درجة حماية ٣ إذا لم يتم عض الحيوان، درجة ٢ إذا كان هناك أقل من ٥ عضات، درجة ١ إذا كان هناك أكثر من ٥ عضات، درجة صفر وتعني لا توجد حماية. ويمكن رسم

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

خط الارتداد regression line الذي يربط العلاقة بين نسبة الطرد (المحور الصادي) ومعدل تطبيق المادة الطاردة (المحور السيني).

١٢,٥,٢- الاختبار في وجود الأغشية الموضوعة فوق الدم

يتم دهان الأغشية بالمادة الطاردة، ثم توضع تلك الأغشية على أوعية بها دم عند درجة حرارة ٣٦°م، أو توضع المادة الطاردة مخلوطة بالدم ثم تغطى بالأغشية ويفضل أن تكون هناك مسافة بين المادة الطاردة والحشرات. وقد أجريت بعض الأبحاث والتي تم فيها قلب الأوعية التي بها مخلوط المادة والدم. ولكن وجد أن الثقوب المتكونة نتيجةً لثقب الحشرات للأغشية تجعل الدم في الأوعية ينساب إلى أسفل. لذلك فقد اقترح أن تستخدم أطباق مفلطحة ويوضع عليها الأغشية ويتم تعريض الحشرات لمدة ١٠ دقائق وتقدر نسبة الطرد من خلال تقدير نسبة الحشرات التي تغذت مقارنة بتلك التي لم تعامل بالمبيد (الحشرات الضابطة control)، ويحسب التركيز اللازم لطرد ٥٠ % من الأفراد.

١٣- التحليل الإحصائي للتقييم الحيوي للمبيدات المطبقة على الحشرات الطبية

يقصد بالتقييم الحيوي (bioassay) للمبيدات الحشرية هو معرفة أكثر المبيدات المطبقة كفاءة، أي معرفة أي مبيد ستكون الحشرة أكثر حساسية تجاهه. ويتم ذلك من خلال تحديد قيمة التركيز، أو الجرعة اللازمة لقتل 50 % من عشيرة الحشرة. ويرمز إلى التركيز، أو الجرعة المميتة للنصف بالـ LC_{50}، أو الـ LD_{50} على الترتيب. والمبيد ذو أقل قيمة لـ LC_{50} هو المبيد الأكثر كفاءة. ولاختبار سمية المبيد، أو حساسية الحشرة الطبية تجاهه، عن طريق حساب قيمة الـ LC_{50}؛ يستخدم التحليل الإحصائي المتبع بواسطة منظمة الصحة العالمية (WHO) عند تقييم حساسية الأنوفيليس للمبيدات الحشرية (Swaroop *et al.*, 1966)، كما يلي:

١- يتم تصحيح النسبة المئوية للوفيات المقابلة لكل تركيز، للحصول على الوفيات الطبيعية، باستخدام معادلة أبوت Abbott، كما يلي:

$$\% \text{ للوفيات المصححة} = \frac{\%O - \%C}{100 - \%C}$$

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

حيث أن:

O % = % للوفيات الناتجة من المعاملة بالمبيد لكل تركيز (الوفيات التي تم ملاحظتها observed)، C % = % للوفيات الناتجة من التجربة الضابطة (control). فإذا كانت C % أقل من ٥ %، يمكن إهمال هذه القيمة؛ ومن ثم لا داعي لتصحيح الوفيات. أما إذا كانت القيمة أعلى من ٢٠ %، فيجب إعادة التجربة مرة أخرى.

٢- يتم رسم علاقة بيانية بين التراكيز المطبقة والنسبة المئوية للوفيات المصححة باستخدام أوراق تدعى أوراق بروبيت - لوغاريتم (log-propit paper)، وفيها يقسم المحور السيني إلى وحدات لوغاريتمية؛ ويقسم المحور الصادي من جهة اليمين إلى وحدات بروبيت، ويقسم من جهة اليسار إلى النسبة المئوية للوفيات المصححة، وذلك حتى يمكن رصد نتائج الاختبارات مباشرة على مثل هذه الأوراق دون حساب وحدات البروبيت المقابلة للنسبة المئوية للوفيات. وهذا الورق مقسم إلى ثلاث دورات، والمقياس اللوغاريتمي (المحور السيني) لكل دورة يعادل ١٠ أضعاف مقياس الدورة السابقة له. توضع التراكيز على المحور السيني، وتوضع النسبة المئوية للوفيات المصححة على المحور الصادي. ويرجع السبب في وضع التراكيز على مقياس لوغاريتمي هو أن درجة استجابة الحشرات للمبيدات، معبراً عنها بالوفيات (mortality)، تتناسب طردياً مع لوغاريتم تركيز المبيد وليس مع التركيز نفسه، وذلك تبعاً لقانون ويبر- فخنر (Weber-Fechner)، الذي يشير إلى أن مستوى حساسية الجهاز العصبي ترتبط بلوغاريتم المؤثر stimulus.

بعد ذلك يتم رسم خط مستقيم، ويعرف هذا بخط الارتداد (regression line)، أو خط السمية (toxicity line). ويرسم هذا الخط بالعين المجردة (eye fitting)، بحيث يمر بغالبية النقاط أو يكون قريباً جداً منها، وخاصة تلك التي تقع في المنطقة بين نسبة ٢٠ %، ٨٠ % وفيات، نظراً لأن النقاط التي تقع في هذه المنطقة تمثل عدداً أكبر من الأفراد، بالمقارنة بتلك التي تقع في مستوى أقل من ٢٠ %، أو أعلى من ٨٠ %. يُستعان بمسطرة شفافة لرسم الخط حتى يمكن رؤية تباعد النقاط عنه.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- من الخط المستقيم، تستخرج قيمة الـ LC_{50}. يجب أن تكون قيمة الـ LC_{50} المتحصل عليها بيانياً محصورة بين التركيزين اللذين يحصران بينهما وفيات قدرها ٥٠ % من النتائج المتحصل عليها (observed mortality). تستخرج قيمة الـ LC_{50} عن طريق تحديد النقطة التي تمثل ٥٠ % وفيات على المحور الصادي ويتم إسقاط عمود من هذه النقطة حتي يتقاطع مع الخط المستقيم، بعد ذلك يتم إسقاط عمود آخر من نقطة التقاطع هذه حتي يتقاطع مع المحور السيني. ونقطة التقاطع الأخيرة هذه مع المحور السيني هي التي تمثل قيمة الـ LC_{50}.

٤- تحسب قيمة مربع كاي Chi-square (χ^2)، أو ما يسمى باختبار مربع كاي لجودة الملائمة (χ^2 - test of goodness of fit) لكل نقطة على حدة، وتجمع بعد ذلك قيم χ^2 لكل النقاط، لتعطي قيمة χ^2 الكلية لخط الارتداد. وفائدة χ^2 هي أنه يعطي دلالة لبيان مدى تجانس النتائج. وتحسب قيمة χ^2 من المعادلة الآتية:

$$\chi^2 = \frac{(\%\ O - \%\ E)^2}{(\%\ E) \times (100 - \%\ E)}$$

حيث أن:

O % = % للوفيات الناتجة من المعاملة بكل تركيز من المبيد (الوفيات التي تم ملاحظتها observed)، E % = % للوفيات المتوقعة (expected mortality). والوفيات المتوقعة هي تلك التي كان من المفترض أن يمر بها الخط المستقيم، ولكن من الناحية العملية لا يمكن أن يتحقق هذا لكل نقاط الخط. وللحصول على الوفيات المتوقعة، نقوم بإسقاط عمود من كل نقطة بحيث يتقابل مع الخط المستقيم، وتكون الوفيات المقابلة للنقطة الجديدة هي الوفيات المتوقعة. وفي حالة ما إذا كانت النقطة واقعة أساساً على الخط، فتكون الوفيات المتوقعة في هذه الحالة هي نفسها الوفيات المصححة. يجب ملاحظة أن النقاط التي تمثل الوفيات المتوقعة هي نقاط نظرية، وليست فعلية، ومن ثم يجب عدم إظهارها على خط السمية.

تقارن قيمة χ^2 المحسوبة من المعادلة السابقة بقيمة χ^2 الجدولية تحت درجات حرية (degree of freedom) = ن-٢، ومستوى احتمال =٥ %؛ حيث أن ن = عدد التراكيز المستخدمة. وإذا زادت قيمة χ^2 المحسوبة عن χ^2 الجدولية، دل ذلك على

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

وجود عدم تجانس معنوي (significant heterogeneity)؛ ومن ثم يفضل إعادة العملية الحسابية من الأول. أما إذا كانت قيمة χ^2 المحسوبة أقل من χ^2 الجدولية، دل ذلك على وجود تجانس (homogeneity).

٥- يتم حساب ميل (slope) الخط المستقيم، ويطلق عليه، طبقاً لطريقة التحليل المستخدمة هنا، بدالة الميل (slope function)؛ ويرمز له بالحرف S. وتحسب قيمة دالة الميل كما يلي:

$$S = \frac{LC_{84}/LC_{50} + LC_{50}/LC_{16}}{2}$$

حيث أن:

LC_{84}، LC_{16} هما التركيزان اللذان يحدثان وفيات قدرها ٨٤%، ١٦% على الترتيب. وتستخرج هاتان القيمتان من على الرسم البياني.

٦- تحسب قيمة عامل (factor) الـ LC_{50}، ويرمز له بالرمز($f\ LC_{50}$)، ويتم حسابه كما يلي:

$$S^e = fLC_{50}$$

حيث أن:

e هي قيمة الأس (exponent) لـ S وتستخرج من المعادلة الآتية: $e = 2.77 \div \sqrt{N}$، علماً بأن N = أعداد الحشرات المعاملة بالتراكيز التي تقع بين LC_{84}، LC_{16}. ويمكن حصر تلك التراكيز من خلال الرسم البياني، وبالتالي يمكن معرفة تلك الأعداد. يجب ملاحظة عدم احتساب أعداد الحشرات المعاملة بالتركيزين LC_{84}، LC_{16} ، ولكن فقط أعداد الحشرات المستخدمة في التراكيز المحصورة بينهما.

٧- لاستخراج القيمة S^e، نتبع الخطوات الآتية:

٧,١- تستخرج قيمة لوغاريتم S - أي $\log S$، علماً بأن قيمة S كان قد سبق التحصل عليها من قبل في الخطوة رقم (٥).

٧,٢- تضرب قيمة لوغاريتم S في قيمة الأس (e)، علماً بأن قيمة e كان قد سبق التحصل عليها من قبل في الخطوة رقم (٦).

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٧,٣- يستخرج اللوغاريتم المقابل (antilog) للقيمة المتحصل عليها من الخطوة رقم (٧,٢) فتعطي قيمة عامل (factor) الـ LC_{50}، و الذي يرمز له بالرمز $f\ LC_{50}$.

٨- نحسب قيمة ٩٥ % حدي الثقة (95 % confidence or fiducial limits) لـ LC_{50}، كما يلي:

الحد الأقصى (uppre limit) = $LC_{50} \times f\ LC_{50}$،

الحد الأدنى (lower limit) = $LC_{50} \div f\ LC_{50}$.

وحدي الثقة يمثلان المدى (range) الذي من المتوقع أن توجد فيه قيمة الـ LC_{50}. وعلى هذا، يجب أن لا تكون قيمة LC_{50} المتحصل عليها أقل من الحد الأدنى، أو أعلى من الحد الأقصى.

من التحليل الإحصائي السابق تكون القيم النهائية المطلوب استخراجها هي: التركيز المميت للنصف (LC_{50})، ٩٥ % حدي الثقة، دالة الميل، مربع كاي.

ملاحظات

١- يمكن اتباع التحليل الإحصائي السابق لمعرفة الوقت اللازم لصرع ٥٠% (LT_{50})، وذلك بوضع الوقت على المحور السيني. كذلك يمكن استخدامه لحساب التركيز اللازم لطرد (repellency) 50 %، وذلك بوضع نسبة الطرد على المحور الصادي.

٢- يُفضل أن تكون التراكيز المطبقة تغطي مدى من الوفيات يتراوح بين ٢٠ % (أو أقل) إلى ٨٠ % (أو أكثر)، ويستبعد التركيز الذي يعطي صفر %، أو ١٠٠ % وفيات.

٣- عند مقارنة قيمتي LC_{50} لمبيدين مختلفين لمعرفة هل هناك فرق معنوي (significant difference) بينهما أم لا، يمكن أن يتم ذلك بمعرفة هل هناك تراكب (overlap) في ٩٥ % حدي الثقة أم لا. فإذا كانت قيمة الـ LC_{50} لأحد المبيدين تنحصر بين حدي الثقة للمبيد الآخر، دل ذلك على وجود تراكب؛ ومن ثم عدم وجود فرق معنوي بين قيمتي الـ LC_{50}. أما إذا كانت قيمة الـ LC_{50} لأحد المبيدين خارج حدي الثقة للمبيد الآخر، فهذا معناه أن هناك فرقاً معنوياً؛ ويعبر عن ذلك بـ $P < 0.05$.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

ملحـــق

علم الحشرات الطبي الشرعي

Medicolegal Forencic Entomology

يهدف علم الحشرات الطبي الشرعي إلى تطبيق دراسة الحشرات ومفصليات الأرجل الأخرى على القضايا والتحقيقات القانونية. ولهذا العلم ثلاثة أقسام هي المدني urban، والمواد المخزونة، والطبي الشرعي medicolegal. والقسم الأخير هو الذي يرتبط بعلم الحشرات الطبية. ومن أكثر تطبيقاته شيوعاً هو تحديد زمن الوفاة، وحركة الجثة، وطريقة الوفاة، والجوانب الأخرى من التحقيق. ويمكن تقسيم الحشرات التي توجد في الجيف في واحد من أربع مجموعات هي: (١) تلك التي تتغذى على الجيف والتي يكون الذباب المعدني أو ذباب السرّوء blowflies (فصيلة كاليفوريدي Calliphoridae) أولها في الظهور حيث تصل بعد بضعة ساعات من الوفاة؛ (٢) ثم تتبعها مفترسات وطفيليات الأنواع المتغذية على الجيف؛ (٣) ثم القوارت (عامية التغذية) omnivorous التي تتغذى على الجثة وساكنيها؛ (٤) وأخيراً الأنواع غير المحلية التي تستخدم الجثمان كامتداد لبيئتها. وكنتيجة لتحلل الجثة، تنشأ أيضاً تغيرات في المجموعة الحيوانية fauna الموجودة تحتها.

ويمكن تمييز خمس مراحل مختلفة في تحلل الجثة، وهي هامة في تحديد وقت الوفاة تقريباً؛ وهي:

١- التحلل الذاتي autolysis والميكروبي، والذي يضع الذباب المعدني بيضه أثناءه.

٢- التحلل النشيط، والذي يتم بواسطة الحشرات.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

٣- التحلل المتقدم، والذي يتسبب فيه يرقات غمديات الأجنحة Coleoptera بشكل رئيسي.

٤- التحلل الميكروبي، والذي يسود ويسيطر على الموقف حينما تترك يرقات غمديات الأجنحة الجثة وينتهي الأمر بالتحنط mummification، حيث تصبح الجثة محنطة كالمومياء.

٥- تفكك الهيكل العظمي إلى عظام منفردة ومتفرقة، وعند هذه المرحلة يصبح من المستحيل تحديد زمن الوفاة.

وتمر المراحل الثلاث الأولى سريعاً، بينما تطول المرحلتين الرابعة والخامسة.

على عالم الحشرات استنتاج الوقت، بشكل تقريبي، الذي بدأت فيه هجمة الحشرات على الجثة، وذلك من خلال مراحل نمو أطوار الحشرات وأنواعها المتواجدة على الجثة، ولا بد من تعريف العينة الحشرية حتى مرتبة النوع. ويكون هذا خلال بضعة ساعات عقب الموت. ويعتمد الوقت المستغرق للوصول لمرحلة نمو معينة على درجة الحرارة، فلا بد من الأخذ في الاعتبار أن درجة الحرارة في الجثة تكون أعلى من درجة حرارة هواء الوسط المحيط نتيجةً لانبعاث طاقة التحلل. كما يجب أن يُعمل حساب لموضع الجثة، على سبيل المثال درجة تعرضها لأشعة الشمس، أو وجودها في الظل، أو عدم تعرضها للرياح. أيضاً يجب معرفة المدة التي ينمو فيها نوع ما من الحشرات بالساعات الحرارية degree - hours فوق درجة حرارة حرجة محددة. وهنا يمكن حساب وقت بدء وضع بيض الحشرة الأولى. ويجب الأخذ في الاعتبار بالنسبة للأنواع واسعة الانتشار احتمالية اختلاف كثافة العشيرة المحلية عن المعتاد. ولتأكيد نتائج التحري، يتم محاكاة الظروف باستخدام جثة حيوان تجارب، كخروف مثلاً، مُمَثلاً للجثة موضع الدراسة، ويتم قتله حديثاً في نفس مكان وظروف وقوع الجريمة.

تتأخر هجمة الحشرات على الجثة عندما تكون مطمورة في التراب، ويكون غطاء من التربة بعمق ٢,٥ سم كافياً لمنع وصول الذباب المعدني إليها. ويستثنى من ذلك ذبابة *Muscina* (فصيلة مسيدي Muscidae)، فهي تضع بيضها على السطح وتستطيع يرقاتها اختراق التربة لعمق ١٠ سم بحثاً عن الجيف. ويكون تحلل الجثث في الماء بطيئاً نتيجةً لفقد حرارة الوسط المحيط. ويمكن إثبات تحرك جثة ما من مكان الوفاة

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

بواسطة المجموعة الحيوانية الموجودة عليها والتي تكون مختلفة عن تلك الموجودة في الموقع الذي وجدت الجثة فيه، كما أن المجموعة الحيوانية تحت الجثة تكون أقل تقدماً مما يمكن توقعه من مرحلة التحلل.

يمكن أن تساعد الحشرات في تحديد أسباب الوفاة من خلال تراكم المعادن الثقيلة والمركبات السامة أو نواتج أيضها metabolites في أجسامها. على سبيل المثال، تساعد جرعات الكوكايين السامة على تعجيل نمو يرقات ذباب اللحم، إلا أنها ليس لها تأثير ملحوظ على الذباب اليافع.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

المراجـــع

References

المراجع العربية

١- المحميد، أسود جدوع؛ وأفضيل عمر العوامي (2004): المبيدات: تركيبها الكيميائي وطريقة فعلها السام. منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا، ٦٩١ ص.

٢- بورتر، إ. أ.؛ وتورك، د. س. (ترجمة هشام أحمد الطالب) (1986): علم الأحياء الدقيقة الطبيـــة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق، ٦٢٤ ص.

٣- ديلي، هـــ . ف.؛ وجون ت. دوين؛ وبول ر. إهرلتش (ترجمة أحمد لطفي عبد الـــسلام) (1983): مقدمة في بيولوجية الحشرات وتنوعها. المكتبة الأكاديمية بالقـــاهرة (ABC)، مـــصر؛ ودار المريخ للنشر، الرياض، المملكة العربية السعودية، ٩٢١ ص.

٤- سرفيس، م. و. (ترجمة علي سليط وآخرون) (١٩٨٤): المرشد إلى علم الحشرات الطبية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق، ٤٥٣ ص.

٥- عبد الحميد، زيدان هندي؛ ومحمد إبراهيم عبد المجيد (١٩٩٥): الاتجاهات الحديثة في المبيـــدات ومكافحة الحشرات. الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ٦٠٥ ص.

٦- كيتل، س (ترجمة الطيب علي الحاج) (٢٠٠١): علم الحشرات الطبية والبيطرية. عمـــادة شـــئون المكتبات، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، ٨٨٠ ص.

المراجع الأجنبية

7-Abbasi, I., Cunio, R. and Warburg, A. (2009): Identification of blood meals imbibed by Phlebotominae sand flies using cytochrome *b* PCR and reverse line blotting. Vector-Borne and Zoonotic Diseases, 9(1): 79-86.

8-Amendt, J., Campobasso, C. P., Goff, M. L., and Grasseberger, M. (2010): Current concepts in forensic entomology.1st ed., Springer.

9-Bram, R. A. (1978): Surveillance and collection of arthropods of veterinary importance. U. S. Dept. Agric., Agric. Handbook, no. 518, 125 pp.

10-Brownell, P. and Polis, G. (2002): Scorpion biology and research. Oxford University Press, New York, 400 pp.

11-Byrd, J. H. and Castner, J. L. (2010): Forensic entomology: The utility of arthropods in legal investigations. 2nd ed., CRC Press.

salamalhelali@yahoo.com مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي

12-Camicas, J. L., Hervey, J. P. , Adam, F. and Morel, P. C. (1998): Ticks of the world: nomenclature, described stages, hosts, distribution (Acarina, Ixodida) .ORSTOM (Paris) , 223 pp.

13-Clements, A. N. (1999): Biology of mosquitoes: development, nutrition, and reproduction.Vol. I, CABI Publishing, New york, 536 pp.

14-Clements, A. N. (1999): Biology of mosquitoes: sensory reception and behaviour. Vol. II, CABI Publishing, New york, 740 pp.

15-Cuncha, B. A. (2000): Tick-borne infectious diseases: diagnosis and management. Marcel Dekker, Inc., New York, 288 pp.

16-Darsie, R. F.Jr., Morris, C. d. (2000): Keys to the adult females and fourth instar larvae of the mosquitoes of Florida (Diptera: Culicidae), Vol. I (revised). Florida mosquito control Association.

17-Doggett, S. L. (2005): Bedbug ecology and control. In " Doggett, S. L.. (ed.), Pests of disease and unease. Symposium of papers. Westmead Hospital, Westmead.

18-Eldrige, B. F. and Edman, J. D. (2000): Medical entomology: a textbook on public health and veterinary problems caused by arthropods. Springer.

19-Goddard, J. (2000): Infectious diseases and arthropods. 2nd ed., Humana Press (Totowa, N. J.) , 240 pp.

20-Goddard, J. (2007): Physician's guide to arthropods of medical importance. CRC Press, 5th ed.

21-Gordon, G. and Headrick, D. H. (2010): Medical entomology. Oxford University Press.

22-Greenberg, B. (1971): Flies and disease, Vol. I, ecology, classification and biotic association. Princeton University Press, U.S.A., 856 pp.

23-Greenberg, B. (1973): Flies and disease, Vol. II, biology and disease transmission. Princeton University Press, N.J.,U.S.A., 447 pp.

24-Hage, R. (2008): Cockroaches. House of Anansi Press, 312 pp.

25-Harwood, R. F. and James, M. T. (1979): Entomology in human and animal health. 7th ed., Macmillan Publ. Co. Inc., New York, London, 548 pp.

26-Hong, L. W. and Sastroutoma, S. S. (2000): Biological control in the tropics: towards efficient biodiversity and bioresource management for effective biological control. CABI Publishing (Cary, NC), 166 pp.

27-Lane, J. (1974): The preservation and mounting of insects of medical importance, World Health Organization, Geneva,WHO/VB/74, 502, 20 pp.

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com

28-Leak, S. G. A. (1999): Tsetse biology and ecology: their role in the epidemiology and control of trypanosomiasis. Oxford University Press (New York), 568 pp.

29-Matheson, R. (2008): Medical entomology. U.S. Publishing Company.

30-Metcalf, C. L., Flint and W. P., Metcalf, R. L. (1962): Destructive and useful insects. McGraw-Hill, New York, 1087 pp.

31-Metcalf, R. L. and Luckmann, W. H. (1994): Introduction to Insect Pest Management. 3rd ed., A Willey Interscience Publication, New York, 650 pp.

32-Mullen, G. R. and Durden, L. A. (2009): Medical and veterinary entomology. 2nd ed. Academic Press.

33-Najera, J. A., Zaim, M. (2001): Malaria vector control: investigations for indoor residual spraying. WHO (Geneva), 94 pp.

34-Russell, H. (2008): The flea. Bibliolife, 140 pp.

35-Service, M. W. (2001): The encyclopedia of arthropod-transmitted infections. CABI Publishing. New York, 608 pp.

36-Service, M. W. (2008): Medical entomology for students. 4th ed. Cambridge University Press, New York.

37-Speight, M.R., Hunter, M. D. and Watt, A. D. (1999): Ecology of insects: concepts and assoeiations. Blackwell Science, 350 pp.

38-Spielman, A. and D' Antonio, M. (2001): Mosquitoes: A natural history of our most persistent and deadly foe. Hyperion Press, 21.95, 256 pp.

39-Swaroop, S., Gilson, A. B., Uemura, K. (1966): Statistical methods in malaria eradication. W.H.O., Geneva, Chapter 11, 117-129 pp.

40-Walter, D. C. and Proctor, H. c. (1999): Mites: ecology, evolution, and behaviour. CABI Publishing (Wallingford, U. K.), 352 pp.

41-William, M. (2004): Biology of disease vectors. Lavoisier Libraire.

42-Williams, R. E. (2009): Veterinary entomology: livestock and companion animals. CRC Press.

مع أطيب تحيات د. سلام حسين عويد الهلالي salamalhelali@yahoo.com