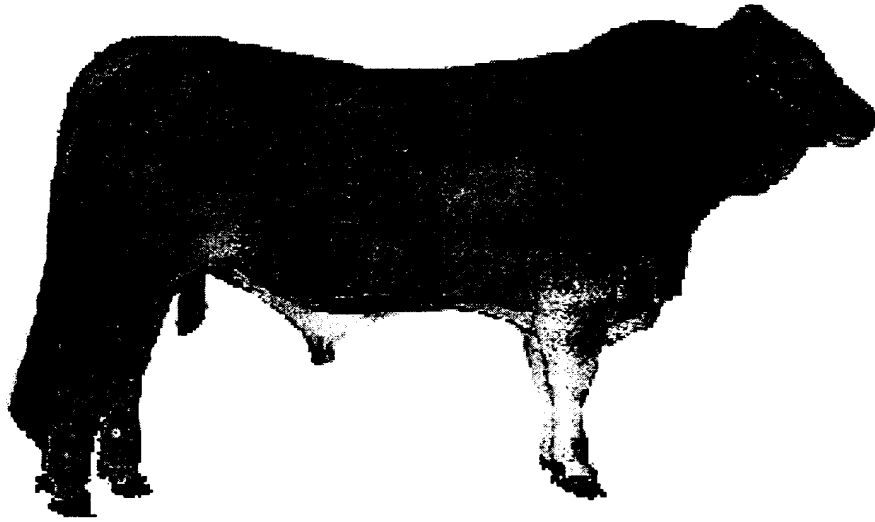


دار الكتب www.dar-alkotob.com

ماشية اللحم



تأليف الأستاذ الدكتور
محمد صلاح عياط
أستاذ إنتاج ورعاية الحيوان
كلية الزراعة - جامعة الزقازيق
٢٠٠٦

دار الكتب www.dar-alkotob.com

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تعتبر اللحوم من عناصر الغذاء الهام بالنسبة للإنسان. ونظرا لأهمية صناعة اللحوم في قطاع الإنتاج الحيواني، وكذلك عند النظر في مجال إنتاج اللحم في مصر والوطن العربي، نجد أن هناك عجز كبير في الإنتاج مما يمثل عبأ كبير على الدخل القومي نظرا لاستيراد كميات كبيرة من اللحوم لسد هذا العجز. ولذا قمت بإعداد هذا المؤلف للرد على كثير من أسئلة العاملين في مجال إنتاج اللحم وكذلك للباحثين في هذا المجال وطلاب كليات الزراعة. وفيه يتم توضيح مشاكل إنتاج اللحم وكذلك طرق حلها وفكرة عن متطلبات هذا الإنتاج.

وقمت بأعداد هذا الكتاب على أحدث المراجع المتاحة في هذا التخصص حتى يظهر بهذا الشكل المناسب على أمل بأن يكون عوناً لمربي ماشية اللحم في مصر والوطن العربي والدارسين في هذا المجال، والله ولي التوفيق. وآخر دعوانا الحمد لله رب العالمين وهو وحدة من وراء القصد.

المؤلف

أ.د. محمد صلاح الدين عياط
أستاذ إنتاج ورعاية الحيوان
كلية الزراعة - جامعة الزقازيق

دار الكتب www.dar-alkotob.com

المحتويات

رقم الصفحة	
١	الثروة الحيوانية فى مصر والوطن العربى
١	أهمية الإنتاج الحيوانى فى حياة الإنسان
٢	أعداد وتوزيع الحيوانات فى العالم
٢	أعداد وتوزيع الحيوانات فى الوطن العربى
٢	أنواع الحيوانات الزراعية فى العالم العربى
٤	إنتاج اللحم فى الوطن العربى
٦	النهوض بالإنتاج الحيوانى فى الوطن العربى
٧	إنتاج اللحم فى جمهورية مصر العربية
١١	إنتاج البتلو فى مصر
١٣	تأثير العوامل البيئية على إنتاج الحيوان
١٣	تأثير الحرارة البيئية
١٤	إنتاج الحرارة
١٥	طرق فقد الحرارة
١٧	التنظيم الحرارى
٢٣	تأثير الحرارة على مختلف النواحي الإنتاجية
٢٨	الأقلمة
٣٠	معاملة الحيوانات أثناء فترات الضغوط الحرارية
٣٤	التحكم العصبى الهرمونى
٣٦	الخلية العصبية
٤٠	الغدد الصماء
٤٠	الهيپوثالامس
٤٤	الغدة النخامية
٤٩	الغدة الصنوبرية
٥٠	الغدة الدرقيّة
٥٠	الغدة للجار درقيّة
٥١	الغدد للجار كلوية
٥٢	الغدد للجنسية أو التناسلية

رقم الصفحة	النمو
٥٤	قياس النمو
٥٤	النمو والطاقة
٥٧	مراحل النمو
٥٧	العوامل التي تؤثر على نمو الحيوانات الزراعية
٦٣	طرق زيادة وتحسين إنتاجية الماشية
٦٦	أولاً: الانتخاب
٦٦	الانتخاب على أساس الشكل الخارجى للحيوان
٦٧	الانتخاب تبعاً للنسب
٦٨	الانتخاب تبعاً للنسل
٦٩	ثانياً: الخلط التهجين
٦٩	رابعاً: الرعاية أو الإنتاج المكثف
٧١	دافعات النمو
٧٢	أولاً: المضادات الحيوية
٧٢	ثانياً: الهرمونات
٧٦	استخدام دافعات النمو البكتيرية
٨٠	استخدام دافعات النمو الطبيعية
٨٠	تغذية ماشية اللحم
٨٣	تغذية الحيوانات الرضعية
٨٣	تنشأة العجول الرضعية
٨٣	تركيب المعدة المركبة والجهاز الانزيمى فى الحيوانات الصغيرة
٨٥	الانزيمات والهضم فى مرحلة الرضاعة
٨٦	التغذية على اللبن الكامل
٨٧	التغذية على بديل اللبن
٨٩	علائق ماشية اللحم
٩٢	مواد العلف الخشنة
٩٢	مواد العلف المركزة
٩٣	تسمين العجول
٩٤	خواص العليقة الجيدة
٩٦	

رقم الصفحة	
٩٧	الأعلاف الغير تقليدية
١٠٠	استخدام المخلفات الزراعية في تغذية الحيوان ورفع قيمتها الغذائية
١٠٢	الاضطرابات ذات الأصل الغذائى
١٠٤	بعض العمليات الأساسية فى مزارع ماشية اللحم
١٠٤	أولاً: الفطام
١٠٥	أنماء العجول
١٠٦	طرق فطام العجول
١٠٨	برنامج الوقاية الصحية
١٠٨	ثانياً: وزن الحيوانات
١٠٩	ثالثاً: خصى الحيوانات
١٠٩	رابعاً: رضاعة العجول
١١٠	خامساً: استقبال الحيوانات الجديدة
١١١	التناسل فى ماشية اللحم
١١١	الجهاز التناسلى فى أنثى الأبقار
١١٣	الجهاز التناسلى فى الذكر
١١٤	البلوغ الجنسى
١١٥	دورة الشبق
١١٧	علامات حدوث الشباع
١١٧	التلقيح
١١٧	العدم
١١٨	تشخيص الحمل
١١٩	العناية بالأبقار الحوامل
١٢٠	أحتباس المشيمة
١٢١	الكفاءة التناسلية
١٢٤	أستخدام الهرمونات فى تحسين الكفاءة التناسلية
١٢٦	التلقيح الصناعى
١٢٩	الذبائح
١٢٩	تركيب العضلات
١٣٩	تحويل العضلات إلى لحم

رقم الصفحة	
١٤١	التبيس الرمى
١٤٣	تقطيع الذبائح
١٤٨	خصائص اللحوم
١٤٨	الخصائص المظهرية
١٤٩	الخصائص التسويقية
١٥٣	السموم الفطرية
١٥٥	أفلاتوكسين
١٥٦	ديكستيفالين
١٥٧	زيرالينون
١٥٨	T-2 Toxin
١٥٩	فيمونيزين
١٥٩	اوكراتوكسين
١٥٩	تقليل التأثير الضار للسموم الفطرية

الثروة الحيوانية في مصر والوطن العربي

أهمية الإنتاج الحيوانى فى حياة الإنسان:

تمثل الثروة الحيوانية أحد المكونات الأساسية فى الإنتاج الزراعى التى تؤثر فيه وتتأثر به. الإنتاج الحيوانى يعتمد كلية على الزراعة فى توفير الأعلاف اللازمة لتغذية الحيوانات، والأعلاف هى التى تحدد أعداد القطعان وكذلك نوعية الإنتاج منها.

لقد عرف الإنسان القيمة البيولوجية المرتفعة للحوم منذ وقت بعيد عندما بدأ اصطياد الحيوانات البرية، وتدل النقوش الموجودة فى مقابر قدماء المصريين على اهتمامهم بإنتاج اللحم وكذلك اللبن. يعتبر إنتاج اللحم من أهم فروع الزراعة مساهمة فى الدخل القومى.

وتلعب الحيوانات الزراعية أكثر من دور فى توفير ما يحتاجه الإنسان من غذاء وكساء وعمل، وعموما يمكن حصر هذه الأدوار كما يلى:

1. مصدر للبروتين الحيوانى الذى له أهمية خاصة فى غذاء الإنسان للمحافظة على حيوية الجسم والقيام بالوظائف الحيوية المختلفة. البروتين الحيوانى يعتبر مصدر هام للأحماض الأمينية الأساسية التى غيابها يقلل من قدرة الجسم فى القيام ببناء الخلايا أو القيام بالوظائف المختلفة مثل إفراز الهرمونات والإنزيمات المختلفة.
2. تستخدم الحيوانات الزراعية فى بعض المناطق فى العمل المزرعى، وذلك فى المناطق التى لا تسمح مواردها أو طبيعة الأرض باستخدام الميكنة الزراعية.
3. تعتبر الحيوانات الزراعية مصدر لبعض المنتجات التى يستخدمها الإنسان فى صناعة المنسوجات والسجاد والأغطية.
4. تستخدم مخلفات الحيوانات الزراعية فى تسميد الأراضى الزراعية ولتحسين طبيعة الأراضى الاستصلاح الرملية.
5. تستخدم مخلفات ذبح الحيوانات فى توفير بعض المنتجات مثل مسحوق العظام ومسحوق الدم وكذلك مسحوق اللحم التى تستخدم فى صناعة الأعلاف الحيوانية، وكذلك بعض الصناعات الأخرى النافعة للإنسان مثل صناعة الجيلاتين والصمغ والغراء وكذلك بعض الصناعات الدوائية والعقاقير.

أعداد وتوزيع الحيوانات فى العالم:

هناك زيادة كبيرة فى تعداد السكان فى العالم مما يستلزم تسخير كل قوى الإنسان لتوفير الطعام وخاصة الأغذية التى من مصدر حيوانى. من إحصائيات الـ FAO (١٩٧٤) وجد أن تعداد الأبقار والجاموس فى العالم حوالى ١٩٧٨,٩ مليون حيوان تنتج حوالى ٤٣,٤ مليون طن من اللحوم الحمراء وهى تمثل حوالى ٤٦,٨% من الإنتاج الكلى للحوم فى العالم، وأوضحت أيضا الإحصائيات أن نصيب الفرد من اللحوم مرتفع فى كل من أستراليا ونيوزيلندا، فى حين أن أقل نصيب للفرد من اللحوم فى الصين نظرا لزيادة تعداد السكان هناك.

أكدت إحصائيات الـ FAO (١٩٧٩) أن معدل نمو إنتاج اللحم الأحمر فى السنة حوالى ٢,٦% فى حين أن معدل نمو الطلب على اللحوم حوالى ٤,٤% وهذا يوضح مدى العجز السنوى المستمر فى إنتاج اللحم فى العالم.

أعداد وتوزيع الحيوانات فى الوطن العربى:

يمتلك الوطن العربى أعداد كبيرة من الحيوانات الزراعية التى تقدر بحوالى ٢٢٧ مليون رأس وهى تمثل حوالى ٥% من أجمالى تعداد الحيوانات فى العالم، وهى تنتج حوالى ٢٢٧٠ ألف طن من اللحم فى العام.

أنواع الحيوانات الزراعية فى العالم العربى:

أولا: الأبقار والجاموس:

بلغ المتوسط السنوى لعدد الأبقار والجاموس فى الوطن العربى خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ٣٤,٧ مليون رأس وهى تمثل نحو ٢,٦% من للتعداد العالمى. تتركز أعداد هذه الحيوانات فى كل من السودان ومصر والصومال والمغرب والعراق والجزائر وموريتانيا. إذ يمثل كل منها نحو ٥٠%، ١٣%، ٩%، ٥%، ٤%، ٣,٦% على التوالى من أجمالى تعداد الأبقار والجاموس فى العالم العربى، ويلاحظ أن هذه الدول السبع تمتلك نحو ٩٧% من أجمالى الأعداد فى الوطن العربى.

بدراسة تطور أعداد الأبقار والجاموس فى الدول العربية خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣، تبين وجود زيادة سنوية فى تعداد هذه الحيوانات بمعدل حوالى ٤%، فى الوقت الذى لم يتضح فيه

اتجاه تزايدى أو تناقصى فى التعداد العالمى. فى هذه الفترة حققت بعض الدول اتجاه تصاعدى فى أعداد كل من الجاموس والأبقار مثل سوريا واليمن الجنوبي والشمالي والإمارات والبحرين والسعودية وسلطنة عمان والكويت والجزائر وجيبوتي والسودان وموريتانيا. ومن جهة أخرى تناقصت أعداد هذه الحيوانات فى باقى الدول العربية بنسب متفاوتة تتراوح ما بين ١% فى كل من مصر والأردن والمغرب وبمعدل حوالى ٨% سنويا فى لبنان (المصدر المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦). وصل عدد الأبقار فى الوطن العربى فى عام ١٩٨٦ حوالى ٣٩,٥ مليون رأس وأغلب هذه الحيوانات من السلالات المحلية ضعيفة الإنتاج، بالإضافة إلى أعداد قليلة من السلالات الأوربية المتخصصة فى الإنتاج، وهى تم استيرادها من الخارج وتم أقليمتها تحت الظروف المحلية لهذه الأقطار. وعموما تحتل السودان المرتبة الأولى فى تعداد الأبقار التى تمتلكها حيث يصل ذلك العدد إلى حوالى ٢٢,٤ مليون رأس أى حوالى ٥٧% من أجمالى التعداد فى الوطن العربى، ومعظم هذه الأبقار تعيش فى مناطق الرعى الطبيعية وتربى بطريقة بدائية مما أدى إلى انخفاض إنتاجها.

يعتبر الجاموس أقل انتشارا فى الوطن العربى حيث يتواجد فى مصر والعراق وسوريا. أعداد الجاموس فى الوطن العربى تقدر بحوالى ٢,٦ مليون رأس يمتلك مصر منها حوالى ٢,٥ مليون رأس.

ثانيا: الأغنام والماعز:

بلغ عدد الأغنام والماعز فى الوطن العربى خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ١٥٤,٢ مليون رأس سنويا وهو يمثل حوالى ١٠,٢% من جملة تعداد الأغنام والماعز على مستوى العالم. تتركز معظم أعداد الأغنام والماعز فى كل من السودان والصومال والمغرب، إذ تمتلك كل منها حوالى ١٩% و ١٩% و ١٣% على التوالي من جملة ما يمتلكه الوطن العربى.

وبدراسة تطور تعداد هذه الحيوانات خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣، تبين أنها حققت زيادة تدريجية على مستوى الوطن العربى وذلك بمعدلات بلغت ٣% سنويا وحوالى ١% على المستوى العالمى. وعموما أعداد هذه الحيوانات حقق اتجاهها متزايد فى معظم الدول العربية فيما عدا كل من مصر وقطر والمغرب، إذ أنخفض تعداد هذه الحيوانات بمعدل حوالى ٢ و ٢ و ١% على التوالي (المصدر المنظمة العربية للتنمية الزراعية ١٩٨٦).

يمثل تعداد الأغنام فى الوطن العربى حوالى ٥٠% من أجمالى تعداد الحيوانات بينما يمثل تعداد الماعز حوالى ٢٧%. تمتاز كل من الأغنام والماعز بقدرته على تحمل ظروف

المعيشة القاسية فهي تتغذى على المواد الغذائية الخسنة الفقيرة التي لا تستطيع الحيوانات الأخرى الاستفادة منها، ويمتاز الماعز أيضاً بزيادة نسبة التوائم، ولبن الماعز قريب في تركيبه الكيماوى من لبن الإنسان مما يزيد إمكانية استخدام في تغذية الأطفال الرضع.

ثالثاً: الجمال:

يصل تعداد الجمال في الوطن العربى إلى حوالى ١١ مليون رأس سنوياً، وأكبر تعداد منها يوجد في السودان والصومال وموريتانيا. وهناك بعض المشاكل في الناحية التناسلية للجمال مع طول فترة الحمل.

إنتاج اللحم في الوطن العربى:

تساهم الثروة الحيوانية في الوطن العربى في إنتاج العديد من المنتجات الحيوانية ذات الأهمية في تغذية الإنسان وكسائه. أنتج العالم العربى حوالى ٢,٣ مليون طن من اللحوم الحمراء في عام ١٩٨٦، في حين أن الإنتاج الكلى من اللحوم هو ٣,٨ مليون طن في نفس العام. أنتجت مصر حوالى ٥٨٩ ألف طن لحوم في عام ١٩٨٦ وهو يمثل حوالى ٢٥,٩٤% من أجمالى إنتاج الوطن العربى من اللحوم في هذه الفترة، بينما أنتجت السودان حوالى ٤٧٨ ألف طن لحوم حمراء (٢١,٠٥% من أجمالى العالم العربى). وعند الأخذ فى الاعتبار الإنتاج الكلى من اللحوم (لحوم حمراء وبيضاء) أنتجت مصر حوالى ٩٤٩ ألف طن لحم خلال عام ١٩٨٦ (٢٥,١٣% من إنتاج الوطن العربى) وأنتجت السودان حوالى ٤٩٤ ألف طن فقط (١٣,٠٨%)، وأنتجت الجزائر حوالى ٩,٦١% من إنتاج الوطن العربى. ومن هذا يتضح مدى مساهمة مصر في إنتاج اللحوم في الوطن العربى.

ويبلغ المتوسط السنوى لإنتاج العالم العربى من اللحوم الحمراء خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٣ حوالى ١٥٦٥,٧٦ ألف طن سنوياً وهو ما يعادل حوالى ٣% من الإنتاج العالمى خلال نفس الفترة، وتنتج مصر والسودان حوالى ٥٠% من إنتاج الوطن العربى. الإنتاج العربى من اللحوم الحمراء حقق زيادة سنوية سريعة تصل إلى حوالى ٨% في حين أن الإنتاج العالمى من اللحوم حقق زيادة سنوية قدرها حوالى ١%. ومن الجدير بالذكر أنه على الرغم مما تحقق من زيادة في الإنتاج العربى من اللحوم إلا أن بعض الأقطار العربية مثل الأردن والعراق واليمن الشمالى وقطر وتونس قد تناقص فيها الإنتاج بمعدلات متفاوتة.

يتصف العالم العربي بعجز مستمر في كميات اللحوم الحمراء ومقدار هذا العجز يصل إلى حوالي ٥٦,٣ ألف طن سنويا عام ١٩٧٠ وأزداد هذا العجز إلى حوالي ١٧٠,٩ ألف طن عام ١٩٧٥ وفي عام ١٩٨٢ وصل هذا العجز إلى حوالي ٣٩٩,١ ألف طن. كان مقدار هذا العجز حوالي ٢٦,٢٩% سنويا خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٧٥، وحوالي ١١,٩٧% سنويا خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢. الإنتاج العربي من اللحوم الحمراء ارتفع من حوالي ١١٧٠ ألف طن عام ١٩٧٠ إلى نحو ١٤١٦ ألف طن عام ١٩٧٥، وإلى نحو ٢١٣٥ ألف طن عام ١٩٨٢. كان معدل النمو في إنتاج اللحم الأحمر ٣,٨٥% سنويا خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٧٥ وحوالي ٧,٤٢% سنويا خلال الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢.

الاستهلاك السنوي من اللحوم الحمراء في الوطن العربي في عام ١٩٧٠ وصل إلى حوالي ١٢٢٦ ألف طن وارتفع إلى حوالي ١٥١٤ ألف طن خلال عام ١٩٧٥ وإلى حوالي ٢٧٣٦ ألف طن خلال عام ١٩٨٢. كان معدل النمو السنوي في استهلاك اللحوم الحمراء حوالي ٤,٣١% خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٧٥، وفي الفترة ١٩٧٥-١٩٨٢ حوالي ٨,٨٢%. وكان نصيب الفرد العربي من اللحم الأحمر في العام حوالي ١٥ كجم في السنة خلال الفترة ١٩٨١-١٩٨٣، وكان أعلى معدل في دولة الكويت (٦١ كجم في العام) ويليه الإمارات (٦٠,٧٩ كجم في العام). أما نصيب الفرد الكلي من اللحوم الحمراء والبيض في العام حوالي ٢٣ كجم وكان أعلى معدل في دولة الكويت (١٠٦,٣٣ كجم في العام) ويليه الإمارات (٩٨,١٥ كجم في العام).

أوضحت البيانات أن نسبة الاكتفاء الذاتي من السلع الزراعية تتناقص سنويا في جميع الدول العربية خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٢ حيث انخفضت نسبة الاكتفاء الذاتي من اللحوم الحمراء من حوالي ٩٧,٥% عام ١٩٧٠ إلى نحو ٧٥,٧% خلال عام ١٩٨٢، والأسماك من حوالي ١٠٨,٢% إلى نحو ٩٦,٧%، والبيض من حوالي ٨٦,٣% إلى حوالي ٧٣,٩%، واللبن من ٨٤,٣% إلى ٥٢,٢% خلال الفترة المذكورة.

تؤكد البيانات الإحصائية أنه هناك عجز في كميات اللحوم المنتجة في الدول العربية يصل إلى حوالي ٢٢% من أجمالي الإنتاج، وعموما قد استوردت الدول العربية منتجات حيوانية بحوالي ٤,٧ بليون دولار أمريكي خلال عام ١٩٧٥، ومن المتوقع أن تصل قيمة الواردات من المنتجات الحيوانية إلى حوالي ١٤ بليون دولار خلال السنوات الحالية. في عام ١٩٨٥ وصل قيمة الواردات من اللحوم الحمراء إلى حوالي ٥٦٠ ألف طن قيمتها حوالي ٨٨٧ مليون

دولار أمريكي، وفي عام ١٩٨٦ تم استيراد حوالي ٥٦٥ ألف طن من اللحوم الحمراء وكانت قيمتها حوالي ٩٣٧ مليون دولار أمريكي.

مما جدير بالذكر أن إنتاج الحيوانات العربية منخفض جدا عن الحيوانات المتخصصة في الإنتاج ويمكن تلخص أسباب انخفاض إنتاجية هذه الحيوانات كما يلي:

أولا: لم تضع الأقطار العربية خططا وبرامج ثابتة لتحسين التركيب الوراثية للسلاسل المحلية سواء عن طريق الانتخاب أو الخلط بين السلاسل المحلية والأجنبية المتخصصة في الإنتاج.

ثانيا: هناك عجز كبير في كميات الأعلاف مع قلة المساحات الخاصة بالمراعى الطبيعية أو المنزرعة بالأعلاف الحيوانية نظرا لضيق الرقعة الزراعية في الأقطار العربية مع قلة الموارد المائية مع قسوة الظروف المناخية.

ثالثا: في كثيرا من الأقطار العربية لم توضع حتى الآن المقننات الغذائية للحيوانات الزراعية المختلفة، والاعتماد على المقررات الغذائية التي وضعت في الدول الأجنبية التي تمتلك حيوانات تختلف في طبيعة الإنتاج أو المناخ.

رابعا: عدم توفر الرعاية البيطرية المناسبة في معظم الدول العربية، مما يقلل من السيطرة على الأمراض البوائية سواء المتوطنة في الأقطار العربية أو الوافدة من الخارج مما يؤثر على الكفاءة الإنتاجية للحيوانات المحلية.

خامسا: عدم وجود نظام ثابت وصحيح لتسجيل نسب وإنتاج الحيوانات مما يقلل من كفاءة عمليات التحسين الوراثي للسلاسل المحلية.

سادسا: عدم توفر الخبرات الفنية في مجال الإنتاج الحيواني في معظم الأقطار العربية.

سابعا: قلة رأس المال اللازم لتنمية مشاريع الإنتاج الحيواني في بعض الأقطار العربية.

ثامنا: قلة الوعي الثقافي لدى المزارع العربي مما يؤدي إلى قلة الاستثمار في مجال الإنتاج الحيواني.

النهوض بالإنتاج الحيواني في الوطن العربي:

تعانى الأقطار العربية من نقص شديد في إنتاجية الحيوانات الأهلية ولذا يجب أن تضع هذه الأقطار نصب أعينها حتمية النهوض بالإنتاج الحيواني لتوفير احتياجات الموطن العربي من

البروتين الحيوانى بأسعار معتدلة. ويمكن تلخيص أهم طرق النهوض بالثروة الحيوانية فى الوطن العربى كما يلى:

أولاً: وضع برنامج تحسين وراثى للسلاسل المحلية على المستوى القومى لا يتغير بتغير الأفراد أو رغبات الأفراد.

ثانياً: القيام بعمليات التسجيل الدقيق للإنتاج والنسب حتى تكون هذه السجلات أساس لعمليات التحسين الوراثى.

ثالثاً: إدخال سلالات متخصصة فى الإنتاج لها القدرة على التأقلم مع الظروف البيئية فى الأقطار العربية مع مرعاه خلطها مع الحيوانات الأهلية بدرجات معروفة حتى يمكن الحصول على أفراد لها القدرة على تحمل الظروف البيئية مع جودة الإنتاج.

رابعاً: التوسع فى استخدام التلقيح الصناعى حتى نزيد من الكفاءة التناسلية للحيوانات مع تقليل عمليات استيراد الطلائق من الخارج ويكتفى باستيراد السائل المنوى للطلائق الجيدة.

خامساً: العمل على زيادة كميات الأعلاف المنتجة لتوفير احتياجات الحيوانات مع التوسع فى استخدام الأعلاف الغير تقليدية فى تغذية الحيوان.

سادساً: النهوض بالمراكز البيطرية وزيادة الرقابة على عمليات استيراد الحيوانات من الخارج للسيطرة على انتقال الأمراض الوبائية الوافدة من خارج البلاد.

سابعاً: نشر الوعى الثقافى بين المهتمين بالإنتاج الحيوانى داخل الأقطار العربية لتقهم طبيعة الحيوانات وكذلك معرفة أنسب الطرق لإدارة مثل هذه المشاريع.

ثامناً: توفير رأس المال اللازم لهذه المشاريع عن طريق توفير القروض بين الأقطار العربية.

إنتاج اللحم فى جمهورية مصر العربية

تأتى مصر فى مقدمة الدول العربية المنتجة للحوم الحمراء، إذ يبلغ متوسط إنتاج اللحم الأحمر بها إلى حوالى ٣٦٧ ألف طن فى العام خلال الفترة ١٩٧١-١٩٧٣ وهذا يمثل حوالى ٢٢% من أجمالى الإنتاج العربى، ويحتل السودان المرتبة الثانية إذ ينتج حوالى ٣٢٤ ألف طن فى العام خلال نفس الفترة وهى تمثل حوالى ١٩.٤% من الإنتاج العربى، ويلي ذلك المغرب فى المرتبة الثالثة إذ ينتج ١٢.٧% من أجمالى الإنتاج العربى ثم العراق ٩.٦% ثم الجزائر ٦.٥% ثم الصومال ٥.٨% (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦). وخلال عام

٨

١٩٨٥ احتلت مصر أيضا المرتبة الأولى في إنتاج اللحم الأحمر حيث وصل الإنتاج إلى حوالي ٥٧١,٤ ألف طن أي ٢٥,٦% من أجمالى الإنتاج العربى وكانت السودان فى المرتبة الثانية أيضا حيث وصل إنتاجها إلى حوالي ٢١,٣% من الإنتاج العربى ويلها السعودية بنسبة مقدارها حوالي ٧,٢% ثم الجزائر بحوالى ٦,٦٠% والمغرب ٦,٤% ثم الصومال بنسبة ٥,٧% وسوريا ٥,٥٠% وليبيا بنسبة ٤,٦% (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٦).

مع التطور الاجتماعى والاقتصادى للمجتمع المصرى خلال الحقبة الزمنية الماضية واكب ذلك زيادة فى الطلب على المنتجات الحيوانية المختلفة مما يتطلب زيادة وتكثيف الجهود لتنمية الثروة الحيوانية لمواجهة هذه الزيادة فى الطلب.

أكدت الـ FAO سنة ١٩٨٠ أن مصر تنتج سنويا ٣٣٥ ألف طن من اللحوم يساهم فيها لحم الأبقار بحوالى ٥٠% والجاموس حوالى ٣١,١% والأغنام والماعز تساهم فيها بحوالى ١٦,٧% ولحوم الجمال والخنازير تساهم بحوالى ٢,١%. وأوضح التقرير مدى العجز فى المنتجات الحيوانية كما فى.

وهذا العجز يتم استيراده من الخارج وهذا يحمل ميزانية الدولة أعباء كثيرة. وردات مصر من اللحوم خلال عام ١٩٨٦ كانت ٢٢٦ مليون دولار أمريكى وكانت قيمة السوريات من الأبقار الحية فى نفس العام حوالى ٣٦ مليون دولار أمريكى وذلك بالإضافة إلى حوالى ٥ مليون دولار قيمة الوردات من الأغنام والماعز (المنظمة العربية للتنمية الزراعية، ١٩٨٨). وعموما قيمة العجز فى الميزان السلعى للمنتجات الحيوانية خلال الفترة ١٩٨٤-١٩٨٦ يصل إلى حوالى ٩٣٩,٣٧ مليون دولار أمريكى سنويا.

أزمة اللحوم فى مصر ليست فجائية ولكنها بدأت من أواخر عام ١٩٣٠ وتطورت هذه الأزمة تدريجيا، خلال الحرب العالمية الثانية ارتفع العجز وذلك لأنه خلال الحرب دارت أجزاء من الحرب على بعض الأراضى المصرية وتمركزت جيوش الحلفاء على أرض مصر وتم الاستيلاء على أعداد كبيرة من الحيوانات لسد حاجة هذه الجيوش من الغذاء ونظرا لانقطاع خطوط الإمداد أثناء الحرب لم يتم استيراد أى حيوانات من الخارج مما زاد من تفاقم الأزمة. بعد قيام الثورة قامت الحكومة بسن بعض التشريعات للمحافظة على أعداد الحيوانات فى مصر وهى تقضى بتحديد أيام الذبح خلال أيام الأسبوع بغرض تقليل أعداد الحيوانات المذبوحة، ولكن هذا ليس له علاقة بحل أزمة اللحوم فى مصر إلا أنه زاد من حدة الأزمة. بعد ذلك صدرت بعض التشريعات التى تقضى بمنع ذبح الحيوانات خلال

ثلاثون يوما بغرض المحافظة على الثروة الحيوانية في مصر ألا أن هذا القرار كان له وقع سلبي على أسعار اللحوم ولم يعمل على زيادة الإنتاج، خلال هذا الشهر ظل تداول اللحوم بطريقة غير مشروعة ولكن بأسعار مرتفعة مما أدى إلى ارتفاع أسعار اللحم بعد ذلك، وبعد ذلك تم إلغاء القرار الخاص بتحديد أيام الذبح وتم إطلاق حرية الذبح طوال أيام الأسبوع. ولعلاج أزمة اللحوم في مصر هناك عدة اعتبارات ليد من أتباعها، وهي يمكن تلخيصها كما يلي:

أولاً: عدم ذبح صغار الحيوانات: عادة يتم ذبح عجول الجاموس الرضيعة (البتلو) على أعمار صغيرة وأوزان صغيرة (وسوف نستعرض هذا بتوسع فيما بعد أن شاء الله)، ويرجى تربيتها حتى تصل إلى أوزان مناسبة.

ثانياً: إدخال حيوانات متخصصة إلى مصر مع مراعاة الظروف المناخية وأقلية هذه الحيوانات مع العوامل البيئية في مصر.

ثالثاً: توفير مواد العلف الجيدة للحيوانات بأسعار مناسبة طوال العام.

رابعاً: توفير القروض لدعم مشاريع الإنتاج الحيواني وذلك بأسعار فائدة مخفضة لتشجيع الأفراد والهيئات للدخول في مثل هذه المشاريع.

خامساً: توفير الرعاية البيطرية المناسبة.

سادساً: الاهتمام بإرشاد وتوعية المزارعين المهتمين بتربية الحيوانات عن أفضل طرق الرعاية والإدارة والتغذية، وذلك لتقليل تكاليف الرعاية وزيادة الإنتاج للحصول على أعلى عائد من مثل هذه المشاريع.

سابعاً: الاهتمام بعمليات التسجيل للإنتاج وكذلك النسب حتى يمكن الاستفادة من هذه السجلات لتحديد أفضل الطرق لزيادة وتحسين الإنتاج.

ثامناً: تخفيض الرسوم الجمركية على الحيوانات المستوردة بغرض تحسين إنتاجية الحيوانات المصرية وكذلك تخفيض الرسوم الجمركية على الأدوات اللازمة لمشاريع الإنتاج الحيواني مع العمل على منع استيراد اللحوم المذبوحة من الخارج تماماً.

عموماً يلاحظ انخفاض إنتاجية الحيوانات المصرية عن الحيوانات المتخصصة في شتى مجالات الإنتاج الحيواني، وهذا يرجع إلى عدة أسباب يمكن تلخيصها كما يلي:

أولاً: ضعف القدرة الوراثية للحيوانات المصرية، وهذا يرجع لعدم وجود برامج تحسين وراثي مما أدى إلى انخفاض مستوى كفاءة الحيوان.

ثانياً: عدم توفر الغذاء المناسب على مدار العام، في مصر لا تتوفر المراعى الطبيعية التى تعتبر مصدر أساسى للحيوانات. الرقعة الزراعية في مصر محدودة ونذا لا يمكن التوسع في زراعة الأعلاف الحيوانية، وعموماً يتركز زراعة الأعلاف الحيوانية فى فصل الشتاء (يزرع منها ٨٠% فى هذا الفصل - وهى ممثلة فى زراعة البرسيم) وبالتالي هناك عجز كبير فى الأعلاف الخضراء فى فصل الصيف. فى عام ١٩٨٢ تم حصر احتياجات الحيوانات من المادة الجافة وكان ذلك حوالى ٢٥,٦ مليون طن فى العام وهى تحتوى على حوالى ١١,٦ مليون معادل نشاء، والمتاح من المادة الجافة حوالى ١٤,٤ مليون طن أى يوجد عجز قدره حوالى ٤٣,٨% من الاحتياجات الكلية للحيوانات.

ثالثاً: عدم توفر الرعاية البيطرية المناسبة، حيث أن انتشار الأمراض الوبائية مع قلة الوسائل الخاصة بعلاجها والوقاية منها أدى إلى انتشار هذه الأمراض بقوة مما أدى إلى نفوق أعداد كبيرة من الحيوانات وهروب أعداد كبيرة من المربين من مشاريع الإنتاج الحيوانى نظراً لكثرة المخاطرة فى مثل هذه المشاريع.

رابعاً: إجهاد الحيوانات فى العمل المزرعى، يستخدم المزارع المصرى الحيوانات فى العمل المزارع مما يمثل عبئاً ثقيلاً على الحيوان مما يقلل من إنتاجه. وعلى الرغم من التوسع فى مجال الميكنة الزراعية إلا أن استخدام الحيوان فى العمل الحقل مازال حتى الآن وذلك يرجع إلى طبيعة الحياة للأراضى الزراعية.

خامساً: نقص الوعى الثقافى لدى المزارع فى مجال الإنتاج الحيوانى مما يقلل من إمكانية الاستخدام الأمثل للحيوان. يقع حوالى ٨٠% من الثروة الحيوانية فى مصر فى أيدي صغار المربين الذين ليس لهم إمكانية استخدام هذه الحيوانات مع قلة الإمكانيات لديهم.

سادساً: عدم الاهتمام بعمليات التسجيل للإنتاج والنسب مما أدى إلى عدم وجود أى برامج للتحسين الوراثى على المستوى القومى. وعمليات التسجيل المتبعة فى المزارع الحكومية غير دقيقة وتخضع لرغبات الأفراد القائمين عليها، مما يؤدى إلى تقليل إمكانية استخدامها فى تقيم إنتاجية الحيوانات.

إنتاج البتلو فى مصر:

يقدر عدد حيوانات الجاموس فى مصر بحوالى ٢,٦ مليون رأس. وقد جرى العرف أن أغلب ذكور الجاموس التى تولد تذبح وهى صغيرة فى عمر حوالى ٨ - ١٠ أسابيع، وعموماً يذبح سنوياً أكثر من ٥٠٠ ألف رأس فى أوزان تتراوح ما بين ٥٠ - ٦٠ كجم. من المعروف بأن مصر تستورد أكثر من ١١٠ ألف طن سنوياً من اللحم الأحمر وذلك لسد الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك. وهذا دفع الحكومة لوضع بعض الحلول لهذه المشكلة، للاستفادة من صغار الجاموس الذى يذبح وهو صغير - وهو ما يسمى بالمشروع القومى للبتلو. المشروع القومى للبتلو بدأ فى عام ١٩٨٣ - ١٩٨٤ بهدف زيادة إنتاج اللحوم البلدية عن طريق تسمين العجول البتلو الصغيرة، التى تذبح على أوزان تتراوح ما بين ٤٠ - ٦٠ كجم، إلى أوزان تصل إلى ٥٠٠ كجم. المشروع القومى للبتلو كان المخطط له لمدة ١٠ سنوات بغرض تسمين ٥٠٠ ألف رأس فى السنة عند انتهاء فترة المشروع. كان للمشروع مرحلتين، الأولى تهتم بتربية صغار ذكور الجاموس حتى تصل إلى أوزان حوالى ١٨٠-٢٥٠ كجم عند صغار المزارعين مع توفير بديل اللبن المناسب وكذلك الأعلاف الغذائية التى يمكن أن يتغذى عليها العجول فى هذه المرحلة من العمر. المرحلة الثانية تبدأ باستلام هذه العجول وتسمينها حتى أوزان تصل إلى ٥٠٠ كجم. وذلك فى المزارع الحكومية أو القطاع الخاص مع توفير الأعلاف اللازمة بسعر مناسب مدعم. وهذا المشروع من المشاريع الهامة التى تعمل على استغلال كافة الإمكانيات المتاحة فى مصر لزيادة إنتاج اللحم فى مصر مما يقلل من استيراد اللحوم من الخارج. وهذا المشروع يهدف إلى زيادة إنتاجية العجول الجاموس إلى أكثر من عشرة أضعاف. العجول البتلو التى تذبح على وزن ٤٠-٦٠ كجم تعطى لحم مشفى حوالى ٢٠ كجم فى المتوسط، وعند التسمين حتى أوزان ٤٥٠-٥٠٠ كجم تعطى لحم حوالى ٢٠٠ كجم فى المتوسط. خلال الخطة الخمسية الأولى كان المستهدف هو تسمين حوالى ٢٥٠ ألف رأس فى السنة، والخطة الخمسية الثانية كان المستهدف أن يصل عدد الحيوانات التى يتم تسمينها إلى ٥٠٠ ألف رأس فى العام. الجدول الآتى يوضح مراحل تنفيذ المشروع وكذلك ما تم تحقيقه. ولكن وبكل أسف قد اغتيل هذا المشروع الذى كان هو أمل مصر فى توفير اللحوم الحمراء البلدية وبأقل تكلفة مما أدى إلى تثبيت أسعار اللحوم فى مصر لفترة طويلة من الزمن.

وعموما فقد رفع اتحاد مربي الجاموس في البرازيل شعار "الجاموس لحم المستقبل الغني بالبروتين". مع الأخذ في الاعتبار أن إنتاج اللحم الأحمر من الجاموس أقل تكلفة من إنتاج مثيلتها في الأبقار. يتميز الجاموس بارتفاع نسبة اللحم الأحمر مع انخفاض نسبة الدهن عند مقارنتها مع الأبقار.

تأثير العوامل البيئية على إنتاج الحيوان

العوامل البيئية المختلفة مثل الحرارة الجوية والرطوبة وحركة الهواء والإشعاع الأرضي والضغط الجوي ومعدل سقوط الأمطار لها تأثير مباشر وغير مباشر على معدل إنتاج الحيوان. التأثير الغير المباشر يتم عن طريق تأثير العوامل البيئية على كمية ونوعية المحاصيل الحقلية بما في ذلك محاصيل العلف الذي يؤثر على هضم الحيوان وبالتالي الإنتاج. أما التأثير المباشر يتم عن طريق تأثير العوامل البيئية على مدى نشاط الغدد الصماء التي تعمل على حفظ درجة حرارة الجسم عند الحد المثالي. وعموما العوامل البيئية تحدث مجموعة من التغيرات التي تؤدي إلى أحداث تغيير في كميات الطاقة المنتجة والممتلئة في جسم الحيوان وبالتالي تحدث تغيير في إنتاجية الحيوان، وهذا التأثير يتم من خلال سلسلة من التفاعلات العصبية والهرمونية.

عند تغيير العوامل البيئية وخروجها عن الحدود المناسبة للحيوان تسبب مجموعة من الضغوط (Stress) وهي تختلف من حيوان لآخر في مدى تأثيرها عليه. وعملية الاستجابة للمؤثرات الخارجية تبدأ من المخ (Brain) ثم يبدأ المخ في تنشيط أعضاء خاصة وكذلك الغدد الصماء الموجودة في الجسم، وتبدأ تلك الأجهزة بمساعدة الحيوان لتلاشي ومقاومة تلك الضغوط. يبدأ المخ (خاصة المهاد (Thalamus) في ترجمة تلك الرسائل العصبية وإرسالها إلى الهيبوثالامس (Hypothalamus). يبدأ الهيبوثالامس في التحكم في نشاط الغدد الصماء وكذلك الجهاز العصبي المستقل (Autonomic nervous system) لمواجهة تلك الضغوط. تنتقل الاشارات العصبية في الخلايا العصبية الحسية (Sensory nerves) في صورة نبضات كهربائية تنتقل إلى المخ ويرسل المخ تأثيره إلى الجسم عن طريق الاعصاب الحركية (Motor nerves). الجهاز العصبي المستقل يتحكم في نشاط الوظائف الغير ارادية مثل نبضات القلب وحركة الامعاء. عند وصول تلك الاشارات إلى الهيبوثالامس تبدأ عملية التحكم في نشاط الغدد الصماء نشاط الجهاز العصبي المستقل. وسبق وأوضحنا العلاقة بين الهيبوثالامس والغدد الصماء في جسم الحيوان.

تأثير الحرارة البيئية:

تختلف درجة الحرارة البيئية الملائمة للحيوان تختلف على حسب النوع وكذلك نوعية ومعدل الإنتاج. الماشية الأوربية يناسبها حرارة ما بين درجة واحدة وستة عشر درجة مئوية. في حين أن ماشية المناطق شبه الحارة يلائمها ١٦-٢٧ درجة. الحرارة البيئية العالية تقلل من نشاط

الجسم، الذي يحدث نتيجة للميكانيكية البيولوجية التي تعمل على عدم زيادة الحرارة داخل جسم الحيوان. إرتفاع درجة الحرارة يحدث ضغط فسيولوجية تحدث تأثير في الإنتاج عن طريق أختلال إفراز الغدد الصماء مما يؤثر على معدل التمثيل الغذائي. وتشارك الغدة الدرقية Thyroid في هذا التنظيم، وهذه الغدة نشطة في المناخ البارد ويقل نشاطها في الأجواء الحارة، معدل إفراز هرمون الثيروكسين من الماعز في الشتاء حوالي ٠,٦ ملجم/١٠٠ كجم من وزن الجسم في حين أن معدل الإفراز في فصل الصيف حوالي ٠,٢ ملجم. والتغير في معدل إفراز هذا الهرمون يرجع إلى: ١- قلة أستهلاك الثيروكسين في الدم تحت تأثير أرتفاع درجة الحرارة البيئية مما يؤدي إلى قلة التأثير الرجعي على معدل الإفراز الجديد وبالتالي يقل نشاط هذه الغدة. ٢- يقل تنبيه الغدة الدرقية بواسطة الهيوثالامس تحت تأثير Cooling center في الجزء الأمامي من الهيوثالامس. ولوحظ أيضا أن الحرارة العالية تثبط نشاط الفص الأمامي من الغدة النخامية مما يثبط من إفراز (FSH & LH) Gonadotropin وكذلك هرمون البروجمستيرون مما يقلل من الكفاءة التناسلية.

إنتاج الحرارة Heat production:

طبقا لقوانين الحرارة تتحول الطاقة من صورة لأخرى يصحب ذلك إنتاج حرارة، على ذلك الحيوان ينتج حرارة داخل جسمه عند تغير الطاقة الكيميائية في الغذاء إلى عمل.

Chemical energy in food

Mechanical energy + Heat

إنتاج الحرارة في جسم الحيوان تعتمد على معدل نشاط الجسم ومعدل التمثيل الغذائي القاعدي، ويمكن تلخيص ذلك كما يلي:

١- التمثيل الحراري القاعدي Basal metabolic heat:

هي أقل كمية حرارة تنتج في جسم الحيوان عندما يكون في حالة راحة تامة، وهي تتأثر بمساحة الجسم ونوعية وكمية الغذاء ومعدل النمو وكذلك العوامل البيئية المختلفة التي تحيط بالحيوان. وهي عبارة عن الحرارة الناتجة عن نشاط المخ والقلب والكبد والغدد المختلفة وكذلك نشاط العضلات في وضع السكون للحيوان (الراحة) وهي تصل إلى حوالي ٢٠ - ٣٠% ويلاحظ أن الحرارة الناتجة عن العضلات أثناء النشاط تصل إلى ٣٠ - ٤٠ ضعف حالة السكون.

٢- نشاط الأنسجة Muscular activity:

وهي تنتج من عملية الأكسدة داخل خلايا الجسم وكذلك استهلاك ATP. زيادة نشاط الأنسجة الجسمية المختلفة يؤدي إلى زيادة معدل استهلاك الأوكسجين مع زيادة سرعة تحول الطاقة الكيميائية للغذاء مما يزيد من معدل إنتاج الحرارة داخل جسم الحيوان.

٣- التغذية Feeding:

يبدأ إنتاج الحرارة في جسم الحيوان بعد عملية التغذية بحوالي ٤-٥ ساعات تبعا لنشاط الجهاز الهضمي ودرجة تحطم العناصر الغذائية وخاصة البروتين.

٤- الإنتاج Production:

الإنتاج في صورة المختلفة (إنتاج لحم أو لبن أو عمل أو تناسل وخلافة) يستلزم نشاط مكثف من الأجهزة والأعضاء الجسمية المختلفة وبالتالي زيادة إنتاج الحرارة داخل جسم الحيوان. معدل إنتاج الحرارة (Metabolic heat production) في جسم بقرة تعطي أقل من ١٨ كجم لبن في اليوم يصل إلى حوالي ٢٧% من طاقة الغذاء أما في حالة بقرة تعطي أكثر من ٣٠ كجم لبن يصل إلى أكثر من ٤٠% كمية طاقة الغذاء.

طرق فقد الحرارة Heat loss:

هناك عدة طرق لفقد الحرارة من جسم الحيوان وهي تعتمد على درجة الحرارة البيئية، وهي يمكن تلخيصها كما يلي:

١- تيارات الحمل Convection:

وهي فقد الحرارة من جسم الحيوان إلى الهواء المحيط بالحيوان. تفقد الحرارة من جسم الحيوان عن طريق الحمل حيث ينتقل الهواء الساخن لأعلى وذلك لأن كثافة الهواء تقل عندما يسخن ويحل محلته هواء بارد أثقل منه في الوزن. فقد الحرارة بهذه الطريقة يتأثر بمساحة سطح الجسم وكذلك حركة الهواء ودرجة الحرارة الوسط المحيط بالحيوان. وفي حالة زيادة درجة الحرارة الجوية عن درجة حرارة جسم الحيوان لا يمكن فقد الحرارة بتلك الوسيلة إلا أنها تكون عبا على الحيوان حيث يكتسب حرارة من البيئة المحيطة بالحيوان.

٢- الأشعاع Radiation:

تنوقف قدرة الحيوان على فقد أو امتصاص الحرارة عن طريق الأشعاع تبعا لدرجة لون الجسم وكثافة غطاء الجسم وكذلك درجة حرارة الوسط المحيط بالحيوان. وعموما تنتقل الحرارة عن

طريق الاشعاع من الجسم الأعلى في درجة الحرارة إلى الجسم الأقل. وعلى ذلك تحت ظروف ارتفاع درجة حرارة الجو أكثر من درجة حرارة جسم الحيوان كما هو الحال تحت ظروف الصيف في مصر فإن الحيوان لا يفقد حرارة عن طريق الاشعاع ولكن يكتسب حرارة.

٣- الملامسة Conduction:

وهو نقل مباشر للحرارة حيث يتم فقد الحرارة عن طريق ملامسة جسم الحيوان لسطح بارد وهي مثل الأرض وخاصة في فصل الشتاء. أما في فصل الصيف في مصر فإن هذه الطريقة لا تكون فعالة بل يكتسب الحيوان حرارة من البيئة المحيطة.

٤- البخر Evaporation:

تعتبر من أفضل طرق فقد الحرارة فاعلية وخاصة في المناطق الحارة أو شبه الحارة. وفقد الحرارة بالبخر تتأثر بـ :

- مساحة سطح جسم الحيوان، - كثافة غطاء الجسم، - حركة الهواء، - سرعة التنفس، - كثافة الرطوبة الجوية، - الفرق في درجة الحرارة بين جسم الحيوان ودرجة حرارة البيئة.

وقد وجد أن كل واحد جرام فقد من الماء من جسم الحيوان يفقد معها نصف سعر حرارى. ينتقل الماء من مختلف أنسجة الجسم إلى الجلد تحت تأثير الضغط الاسموزى، وكذلك تحت تأثير الجهاز العصبى المركزى.

وقد الحرارة من جسم الحيوان بالطرق السابقة يتأثر بالتكوين المورفولوجى للجسم:

١- مساحة مسطح الجسم:

هناك علاقة موجبة بين الحرارة المفقودة من جسم الحيوان مع المساحة النسبية لجسم الحيوان، الحيوانات صغيرة الحجم يكون مساحة مسطح الجسم النسبية صغيرة وعلى ذلك فقد الحرارة يكون أقل فاعلية. الحيوانات الموجودة في المناطق الحارة تتميز بزيادة مساحة مسطح الجسم لزيادة فاعلية طرق فقد الحرارة، ونلاحظ ذلك ممثل في وجود السنام واللبب كما في الماشية الهندية. وكذلك أن كثافة الغدد العرقية مرتفع في وحدة المساحة من الجسم.

٢- كثافة ولون غطاء الجسم:

زيادة كثافة غطاء الجسم يقلل من فاعلية فقد الحرارة، وعلى ذلك الماشية الأوربية تتميز بزيادة كثافة أغطية الجسم مع ترسيب طبقة كثيفة من الدهن تحت الجلد. كذلك لون غطاء الجسم له تأثير كبير على فاعلية فقد الحرارة، حيث أن اللون الغامق يقلل من فقد الحرارة.

تحت ظروف ارتفاع درجة الحرارة الجوية يكتسب الحيوان حرارة من أشعة الشمس بطريق مباشر أو غير مباشر. وهذه الحرارة تضاف إلى الحرارة الناتجة من عمليات التمثيل الغذائي وهما معا يحدث لهم توازن.

التنظيم الحرارى:

الحفاظ على درجة حرارة الجسم ثابتة هو أول استخدام لطاقة الغذاء فى جسم الحيوان. يتم فقد الحرارة من جسم الحيوان بالطرق السابق ذكرها وهذا يتوقف على درجة حرارة البيئة حيث أن الفقد يكون كبير عند انخفاض درجة الحرارة البيئية، ولكن فى حالة ارتفاع درجة الحرارة البيئية أكثر من درجة حرارة جسم الحيوان يشكل ذلك عبأ كبير على الحيوان حيث أن الحيوان يكتسب حرارة عن طريق الأشعاع واللامسة وكذلك تيارات الحمل وتكون الطريقة الفعالة فى ذلك الوقت هو البخر سواء عم طريق الغدد العرقية أو البخر عن طريق القنوات التنفسية. دائما تحاول الحيوانات أن تبقى درجة حرارة أجسامها داخل مدى ملائم للنشاط الحيوى وهى ٣٧-٣٩ درجة، وهذا يتم عن طريق الأتزان الحرارى بين الحرارة المنتجة داخل الجسم والمكتسبة من البيئة والمفقودة من الجسم بالطرق المختلفة.

والأتزان الحرارى يمكن التعبير عنه كما يلى:

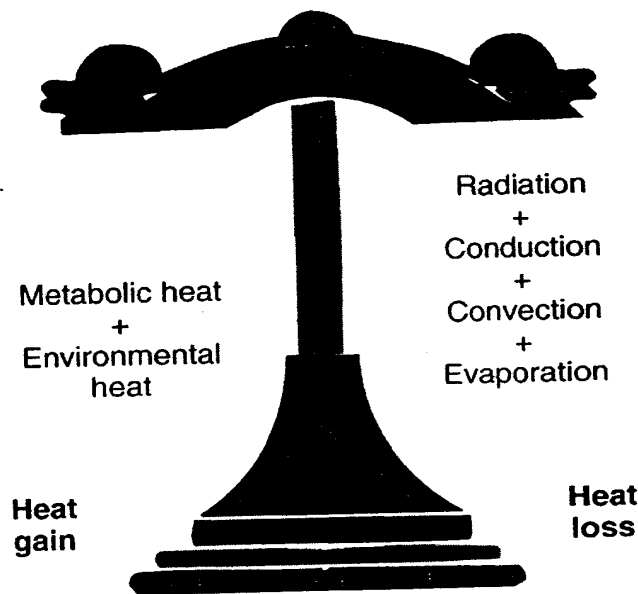
$$\text{Thermal balance} = M - (E+D+V+R)$$

حيث أن:

M = الحرارة الناتجة من التمثيل الغذائى، E = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق البخر،

D = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق اللمسة، V = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق تيارات الحمل، R = الحرارة المكتسبة أو المفقودة عن طريق الأشعاع.

والشكل التالى يوضح كيفية حدوث الأتزان الحرارى.



إنتاج الحرارة من عمليات التمثيل الغذائي يتوقف على الأتي:

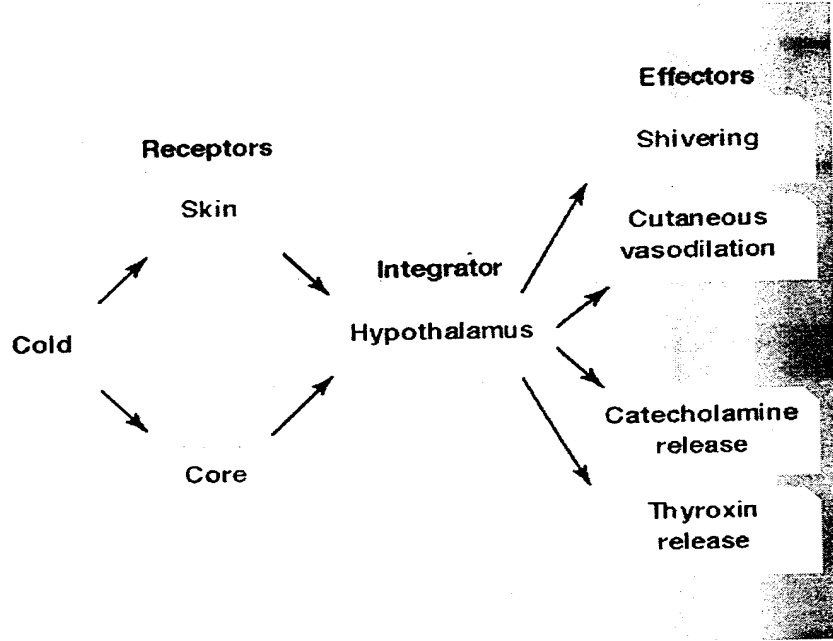
- ١- إنتاج الطاقة اللازمة للعمليات الحيوية الأساسية في جسم الحيوان.
- ٢- إنتاج الطاقة اللازمة للقيام بعمليات الهضم، وهي تتوقف على نوع الجهاز الهضمي وحجم الحيوان وكذلك نوع الإنتاج ونوع الغذاء المقدم للحيوان.
- ٣- إنتاج الطاقة اللازمة لحركة العضلات الأرابدية في جسم الحيوان وهذا يتوقف على حسب نوع هذا النشاط وطبيعته.

٤- كمية الطاقة اللازمة لأداء عمليات الإنتاج المختلفة مثل النمو، التناسل، اللبن، العمل، الصوف والشعر، وهذه الطاقة تتوقف على حسب نوعية الإنتاج.

التأثير المباشر للعوامل البيئية على إنتاجية الحيوان يتم عن طريق عدة طرق:

- المستقبلات الحسية الموجودة في جسم الحيوان وهي ترتبط مع الجهاز العصبي المركزي Central nervous system التي تؤثر على نشاط الغدد الصماء مثل الغدة الدرقية وكذلك النخامية وغيره من غدد وهذا التأثير يتم عن طريق الهيپوثالامس، والشكل التالي يوضح كيفية تأثير الهيپوثالامس بالمؤثرات الخارجية سواء درجات حرارة منخفضة أو مرتفعة عن طريق المستقبلات الحسية.

Physiological Responses to Cold



- التغيير في درجة حرارة جسم الحيوان يؤثر ذلك على درجة حرارة الدم الذي ينقل هذا التأثير إلى الهيبوثالامس.

- تغيير درجة حرارة جسم الحيوان تؤثر في مدى نشاط التمثيل الغذائي .Metabolic activity

يحتل الهيبوثالامس Hypothalamus المركز الرئيسي في التنظيم الحراري داخل جسم الحيوان. التأثير الغير مباشر على إنتاج الحرارة يتم عن طريق التأثير على شهية الحيوان مما يقلل من عمليات التمثيل الغذائي وبالتالي تقليل إنتاج الحرارة.

الحرارة البيئية العالية تقلل من نشاط الجسم، وهذا يحدث نتيجة للميكانيكية البيولوجية التي تعمل على عدم ارتفاع درجة حرارة جسم الحيوان. ارتفاع درجة الحرارة البيئية يحدث ضغوط فسيولوجية تقلل من إنتاج الحرارة في جسم الحيوان تحت تأثير الخلل في إفراز الغدد الصماء التي تؤثر على معدل التمثيل الغذائي.

ويلاحظ أن الحرارة الناتجة داخل جسم الحيوان لا يمكن أن تستخدم للقيام بالعمليات الفسيولوجية ولكن هي نتاج لتلك العمليات الفسيولوجية ولا يمكن تدويرها داخل جسم الحيوان. ويحتاج الحيوان إلى مزيد من الطاقة للمحافظة على درجة حرارة الجسم. والشكل التالي يوضح

الدفاع ضد البرودة:

عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يحاول الحيوان التوقاية من هذا الانخفاض بعدة طرق وهي:

١- عزل الحيوان عن البيئة الخارجية:

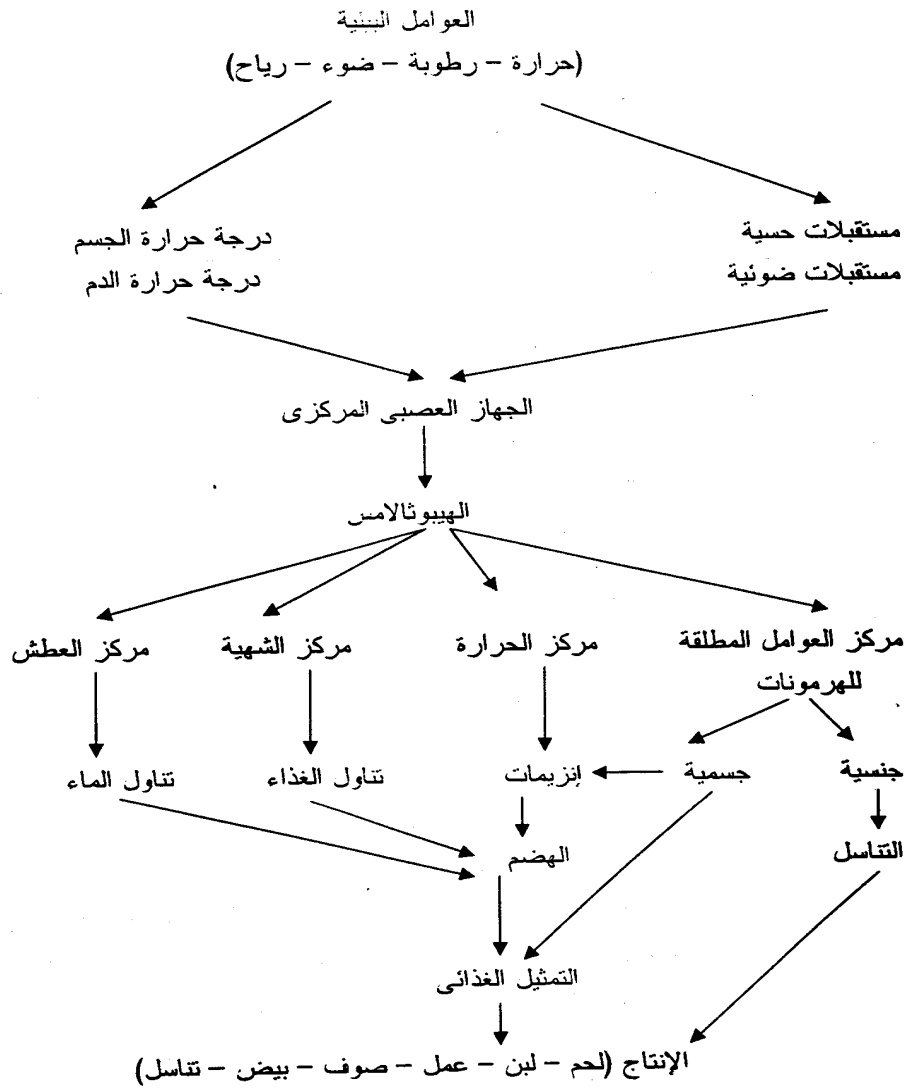
يتم هذا عن طريق زيادة ترسيب الدهن في طبقة تحت الجلد، وهي تعتبر طبقة عازلة تمنع تسرب الحرارة من جسم الحيوان إلى البيئة الخارجية. يلاحظ أن حيوانات المناطق الباردة تتميز بزيادة ترسيب الدهن تحت الجلد مع زيادة كثافة غطاء الجسم من الشعر.

٢- زيادة الإنتاج الحرارى فى جسم الحيوان:

عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يرتفع معدل التمثيل الغذائى للمحافظة على إنتاج الحرارة العالى لمواجهة الانخفاض فى درجة الحرارة البيئية.

٣- الأقلمة:

يحاول الحيوان دائما التأقلم مع درجات الحرارة البيئية. وهناك أقلمة سلوكية وأخرى فسيولوجية. الأقلمة السلوكية لمقاومة الحرارة المنخفضة يتم بتقليل مسطح الجسم المعرض للبيئة وذلك بالانكماش أو التجمع مع باقى القطيع، أما الأقلمة الفسيولوجية تتم بتقليل الفقد الحرارى من جسم الحيوان عن طريق زيادة العزل الحرارى أو زيادة الإنتاج الحرارى داخل جسم الحيوان عن طريق تحول الطاقة من صورة لأخرى. الأقلمة السلوكية تتم أثناء عملية التطور الطبيعى للحيوان لتقليل حجمه، مع زيادة قدرة الأقلمة الفسيولوجية تصبح الأقلمة السلوكية أقل أهمية. وهناك علاقة عكسية بين معدل التمثيل القاعدى ومعدل العزل الحرارى، الحيوانات حديثة الولادة يكون معدل العزل الحرارى منخفض وبالتالى يكون معدل التمثيل القاعدى مرتفع ونجد العكس فى الحيوانات الكبيرة.



٤- التكامل:

عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية تتعاقب طرق المقاومة ويبدأ ذلك بالفقد بالإشعاع إذا أمكن ثم تيارات الحمل وملامسة الأسطح الباردة، وعند فشل هذه المحاولات يبدأ الفقد عن طريق البخر. وعند فشل تعاقب هذه الطرق تبدأ درجة حرارة الجسم في الارتفاع مما يحدث تأثيره على المراكز المتخصصة في الهيبوثالامس مما يقلل من إنتاج الحرارة عن طريق فقد الشهية وانخفاض النشاط الأتزمي في الجسم.

تأثير الحرارة على مختلف النواحي الإنتاجية:

يتأثر الإنتاج بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالعوامل البيئية المختلفة، والإنتاج هو محصلة التفاعل بين البيئة والوراثة. وعموما عند تعرض الماشية لدرجات الحرارة المرتفعة (الضغوط الحرارية) يحدث خلل في سلوك الحيوانات مع انخفاض في مناعة الحيوان وانخفاض عام في معدل الإنتاج.

أولاً: معدل النمو Growth rate

١- النمو الجنيني: Prenatal growth

درجة الحرارة البيئية من أهم العوامل البيئية التي تؤثر في النمو في مرحلة قبل الولادة، عند تعرض الأبقار الأوربية أثناء الحمل لدرجات حرارة مرتفعة لفترة طويلة يؤدي ذلك إلى ولادة عجول ضعيفة ويظل معدل النمو بعد الولادة منخفض. ويمكن تفسير ذلك بأن إمداد الجنين بالدم أثناء الحمل ينخفض مع قلة إفراز هرمونات الغدة النخامية Pituitary مع زيادة في إفراز هرمونات Adrenal steroids. درجة الانخفاض في معدل النمو الجنيني تتناسب طردياً مع طول فترة التعرض لدرجات الحرارة العالية.

٢- النمو بعد الميلاد: Postnatal growth

نمو العجل أثناء فترة الرضاعة يتأثر بالعديد من العوامل البيئية، وهي التي تؤثر في العجل وكذلك العوامل التي تؤثر في الأم أيضاً. ودرجة تأثير الحرارة على معدل النمو بعد الميلاد يتوقف على النوع والعمر وخطه التغذية ودرجة التسمين ونسبة الرطوبة الجوية. الماشية الأوربية عند تعرضها لدرجة حرارة أعلى من ٢٤°م يؤدي إلى انخفاض معدل النمو، في حين أن درجة الحرارة ما بين ٢٩-٣٢°م يعوق النمو تماماً والموت يحدث عند درجة حرارة أعلى من ٤١°م وخاصة عند ارتفاع درجة الرطوبة الجوية.

الدفاع ضد الحرارة العالية:

عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية يصعب على الحيوان التخلص من الحرارة الزائدة عن حاجته، بل يكتسب حرارة زائدة من البيئة وعلى ذلك يقع الحيوان تحت عبأ حرارى، وهناك العديد من الطرق للدفاع ضد الحرارة المرتفعة وهى كما يلى:

١- تقليل العزل الحرارى:

هناك أجزاء من جسم الحيوان تكون كثافة الشعر بها قليلة وهى مثل الأذن والأرجل وهذه الأجزاء يكون تورد الدم بها كثير نتيجة لآتساع الأوردة الدموية وبالتالي يزيد الفقد الحرارى لهذه الأجزاء عن بقية الجسم، ويمكن أن يحدث سقوط موسمى للشعر فى بعض مناطق الجسم مما يزيد من الفقد الحرارى.

٢- زيادة البخر:

فقد الحرارة عن طريق البخر من الطرق الفعالة فى المناطق الحارة وشبه الحارة، وقد سبق وأوضحنا ذلك من قبل. هناك علاقة عكسية بين فقد الحرارة عن طريق العرق والبخر من الممرات التنفسية، الحيوانات قليلة العرق تزداد قدرتها على اللهث للتخلص من الحرارة الزائدة فى الجسم. زيادة الحرارة البيئية فى المناطق الحارة تزيد من عملية العرق للتخلص من الحرارة الزائدة مع زيادة قدرة الفقد عن طريق اللهث.

٣- تقليل الإنتاج الحرارى:

عند تعرض الحيوانات للدرجات حرارة عالية لمدة طويلة من الزمن ينخفض معدل الإنتاج الحرارى فى جسم الحيوان، ولكن الارتفاع الشديد يزيد من إنتاج الحرارة تبعاً لقانون **Vant Hoff** وذلك لزيادة تحول الطاقة نتيجة لزيادة فاعلية التنفس. وفاعلية تقليل الإنتاج الحرارى من زيادة عمليات التخلص من الحرارة الزائدة، حيث أن الحيوان لا يمكنه تقليل الإنتاج الحرارى عن حدود واضحة وذلك للقيام بالعمليات الأساسية (معدل التمثيل القاعدى) وهى أقل كمية طاقة يحتاجها الحيوان للقيام بالعمليات الأساسية مثل التنفس الهضم الحركات الغير إرادية للعضلات مثل القلب. وعموما يحاول الحيوان تعديل درجة حرارة الجسم بعدة طرق منها التحكم فى تورد الدم إلى الأجزاء الطرفية من الجسم.

تم دراسة تأثير انحراف الحرارة البيئية على معدل النمو الحيوانات الزراعية، وأكدت الأبحاث أن الخنازير المرباة في المناطق الحارة تكون أجسامها نحيفة وذات أطراف طويلة نوعا مع زيادة طول الأذن والذيل . (Bergann, 1947 and Heath, 1978) الحيوانات المرباة في المناطق الباردة يزداد بها نمو الغطاء الخارجي للجسم مع قلة إمداد السطح الخارجي للجسم والأطراف بالنم وذلك للمحافظة على درجة حرارة الجسم لتقليل الفقد من الحرارة (Ingram and Weaver, 1969).

تحت تأثير درجة الحرارة المنخفضة يزداد معدل تناول الغذاء وبالتالي يزداد معدل التمثيل الغذائي وبالتالي يزداد معدل إنتاج الحرارة. زيادة معدل تناول الغذاء يعمل على زيادة معدل نمو الأعضاء الداخلية (القناة الهضمية - الكبد - الكلى) ويلاحظ أن تأثير الحرارة على معدل نمو الأجهزة الداخلية غير مباشر . (Widdowson and McCance, 1956 and 1960) درجة مقاومة الحيوانات يختلف من نوع لآخر، وحيوانات البراهما أكثر مقاومة للحرارة العالية من الأنواع الأخرى.

تفقد العجلات الصغيرة كمية كبيرة من الحرارة المنتجة داخل أجسامها عن الأبقار الكبيرة وذلك نظرا لزيادة مسطح الجسم. عند تعرض العجلات لدرجات حرارة مرتفعة يلاحظ انخفاض في وزن الجسم عند البلوغ بمعدل ٦ - ١٠ %.

ثانيا: تركيب الجسم Body composition

درجة الحرارة البيئية المحيطة بالحيوان لها تأثير كبير على التركيب الكيماوي للجسم. عند تعرض الأنواع الأوربية لدرجة حرارة أعلى من ٢٤°م مع ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من جودة الذبائح. تعرض الحيوانات الزراعية لدرجات حرارة منخفضة لمدة طويلة يؤدي إلى زيادة تراكم الرطوبة في الذبائح مع الإقلال من تراكم الأنسجة الدهنية. عند تعرض الحيوانات لدرجات حرارة معتدلة لفترة طويلة يزيد من تراكم الأنسجة الدهنية عن تلك الحيوانات المرباة في المناطق الحارة (Dauncey and Ingram, 1983) من هذا نجد أن أفضل فترات تسمين الماشية في مصر هي أشهر الربيع والشتاء والخريف، ويجب التوقف عن التسمين مؤقتا خلال أشهر الصيف عند ارتفاع درجة الحرارة وخاصة في أشهر يوليو وأغسطس. محتوى الجسم من البروتين أقل تأثر بالعوامل البيئية خاصة الحرارة والتغذية عن الأنسجة الدهنية (Filmer and Curran, 1977 and Close et al, 1978).

ثالثا: معدل تناول الغذاء Feed intake

انخفاض معدل النمو أو عدم انتظامه نتيجة التعرض للحرارة البيئية العالية يكون نتيجة لانخفاض معدل تناول الغذاء، مع زيادة استهلاك الطاقة للتخلص من الحرارة الزائدة في الجسم من خلال عملية التنفس. عند تعرض الأبقار الأوربية لدرجات الحرارة العالية تتوقف عن تناول الغذاء تماما مع توقف عملية الاجترار.

رابعا: معدل تناول الماء Water intake

يتناول الحيوان الماء للمحافظة على نسبة السوائل في الجسم وكذلك التخلص من الحرارة الزائدة عن طريق البخر. معدل تناول الماء يزداد بارتفاع درجة الحرارة البيئية. ارتفاع الرطوبة النسبية يقلل من معدل تناول الماء.

خامسا: التناسل Reproduction

١- إنتاج السائل المنوي: Semen production

كمية ونوعية السائل المنوي تختلف من موسم لآخر في السنة، وتأثير الموسم يتوقف على النوع والسلالة ومنطقة وجود الحيوان. الماشية الأوربية المرباة في المناطق الحارة يلاحظ وجود اختلافات موسمية كبيرة في صفات السائل المنوي، ارتفاع درجة الحرارة البيئية أكثر من ٣٥°م يؤدي إلى جذب خصوبة هذه الحيوانات. وانخفاض نوعية السائل المنوي في أشهر الصيف يرجع إلى مدى نشاط الغدة الدرقية، حيث لوحظ أن معدل إفراز هرمونات الغدة الدرقية يكون ٢٠ - ٢٥% من معدل الإفراز في الشتاء. لوحظ أن الأسيرمات التي جمعت خلال موسم الشتاء تستهلك كثيرا من الفركتوز Fructose ويزيد إنتاجها Lactic acid عن تلك التي جمعت في الصيف.

غشاء الصفن عبارة عن منظم حراري يعمل على ضم الخصيتين إلى الجسم عند انخفاض الحرارة البيئية أقل من ٦°م ويعمل على سقوط الخصيتين عند ارتفاع درجة الحرارة البيئية. ويلاحظ أن الاختلاف بين درجة حرارة الجسم والخصيتين في الأرناب والأغنام حوالي ٦-٧°م في حين في الماشية حوالي ٢°م. تخليق الأسيرمات Spermatogenesis ينخفض بارتفاع درجة الحرارة البيئية.

٢- تأثير الحرارة على التناسل في إناث الحيوانات الزراعية:

أ- البلوغ: Puberty

موسم الولادة يؤثر على عمر البلوغ في الإناث. في النعاج لوحظ أن النعمر عند أول شبق First estrus عند أول حمل Conception أقل في النعاج التي ولدت في الربيع عن تلك التي ولدت في الصيف. عجلات الشورتبورن تصل إلى عمر البلوغ الجنسي عند عمر ١٣ شهرا عند درجة حرارة حوالي ٢٧°م في حين تلك المرباة على درجة حرارة حوالي ١٠°م تصل إلى البلوغ عند عمر عشرة أشهر. في حين أن عجلات السنجا تراودس Santa Gertrudis غير واضح عليها تأثير الحرارة على البلوغ.

ب- الخصوبة والحمل:

الضغط الحرارى Thermal stress يؤدي إلى بعض العيوب الخلقية في البويضات الناتجة مثل انكماش Shrunken السيتوبلازم وانفجار البويضات. ارتفاع درجة الحرارة البيئية قبل التبويض يقلل من الخصوبة حيث أن قدرة الحيوانات المنوية على اختراق البويضة تقل. درجات الحرارة المرتفعة تقلل عدد ساعات فترة الشبق وتزيد من فترة الشبق. تعرض الإناث الحوامل لدرجات حرارة عالية يؤدي إلى تشوهات جنينية في بعض الأنواع، وهذا التأثير يتوقف على مرحلة الحمل أثناء التعرض. ومعظم التشوهات تحدث عند تعرض الإناث للحرارة العالية أثناء فترة التخليق. في فترات الحمل الأولى ارتفاع درجات الحرارة البيئية يزيد من فترة التصاق البويضة بجدار الرحم وهي غالبا تتم في اليوم ١١ من التبويض وقد تصل إلى ٤٠ يوما مع درجات الحرارة المرتفعة.

سادسا: إنتاج اللبن: Milk production

أ- محصول اللبن: Milk yield

إنتاج اللبن يعتمد أساسا على إمداد الغدد اللبنية بمركبات التمثيل الغذائي وكذلك الهرمونات في الدم. محصول اللبن يخضع للتغيرات الموسمية، ومنها درجة الحرارة والرطوبة النسبية. الماشية الأوربية ينخفض إنتاجها من اللبن عند تعرضها لدرجات حرارة أقل من ٥°م، وكذلك ارتفاع درجة الحرارة أكثر من ٢١°م وحتى ٢٧°م يقلل من إنتاج اللبن. وعموماً تأثير الحرارة على محصول اللبن يتوقف على النوع ومدى مقاومة هذه الأنواع للحرارة المرتفعة أو المنخفضة.

ماشية Holstein يظل إنتاجها مرتفع من اللبن حتى درجة حرارة حوالي ٢١°م فى حين أن ماشية البرون سويس Brown Swiss و الجيرسى Jersey تتحمل الحرارة حتى ٢٤-٢٧°م، أما البراهما Brahma تتحمل الحرارة حتى ٣٥°م. وانخفاض إنتاج اللبن عند تعرض الأبقار للحرارة المرتفعة يرجع إلى انخفاض معدل تناول الغذاء وجودة المراعى ومحاصيل العلف خلال أشهر الصيف. ومن الناحية الفسيولوجية انخفاض مستوى الثيروكسين Thyroxine عند ارتفاع درجة الحرارة مما يقلل من معدل إنتاج اللبن.

ب- مكونات اللبن: Milk composition

عند تعرض الأبقار لدرجات الحرارة العالية يزداد تركيز المركبات الأروتية غير بروتينية Non protein nitrogen وكذلك Palmitic و Stearic acid ، وينخفض تركيز نسبة الدهون والمركبات الصلبة الكلية Total solids والمركبات الصلبة الغير دهنية Solids not fat والهيون قصيرة السلسلة الكربونية (حتى ١٢ ذرة كربون) وكذلك حامض الأوليك Oleic acid. الارتفاع الشديد فى درجة الحرارة يقلل من تركيز الكالسيوم والبوتاسيوم ولكن دون حدوث تأثير على الصوديوم.

سابعاً: المناعة Immunity

من ناحية المناعة يلاحظ أن العجول والعجلات حديثة الولادة التى تربي فى درجات الحرارة المعتدلة تكون مقاومتها للأمراض مرتفعة عن تلك التى تربي تحت ظروف درجات الحرارة المرتفعة، وذلك عند قياس مستوى الامينوجلوبيولين فى الدم immunoglobuline الذى ينخفض عند تعرض الحيوانات لدرجات الحرارة المرتفعة. عند تعرض الأبقار لدرجات الحرارة المرتفعة (أكثر من ٤٠°م) فى الفترة الاخيرة من الحمل (فى الشهر الاخير من الحمل) وكذلك تعرض تلك العجول حديثة الولادة (فى خلال الاسبوع الأول من العمر) أدى إلى انخفاض تركيز immunoglobuline فى الدم بمعدل ٢٢% عن تلك التى تعرضت لدرجات حرارة معتدلة، وذلك لأن تحول immunoglobuline من دم الأبقار إلى السرسوب ينخفض جدا بارتفاع درجات الحرارة الجوية، وكذلك لوحظ أن ارتفاع درجة الحرارة الجوية يقلل من معدل امتصاص immunoglobuline فى أمعاء العجول الرضيعة. وهنا يلاحظ ضعف تلك العجول المولودة أثناء ارتفاع درجات الحرارة الجوية مع زيادة نسبة النفوق التى تصل إلى حوالى ٢٥% فى القطيع عن تلك التى تربي فى درجات حرارة معتدلة.

ثامنا: معدل التمثيل الهرموني:

هناك العديد من أدراسات المبكرة التي دراسة تأثير الحرارة على معدل نشاط الغدد الصماء في الجسم ومنها الغدة الدرقية Thyroid gland. عند انخفاض درجة الحرارة البيئية يزداد معدل تناول الغذاء وعند زيادة مستوى طاقة الغذاء يزداد سمك الأنسجة الظلامية Epithelium tissues تحول حويصلات الغدة الدرقية Thyroid follicles في الحيوانات التي تربي في المناطق الباردة يزداد معدل هدم هرمون الثيروكسين (T4 وكذلك T3 (3,5,3-triiodothyronine)) عن تلك المرباة في المناطق الحارة. التغيير في معدل تمثيل هرمونات الغدة الدرقية يرتبط بتوقيت تعرض الحيوانات للتغيرات الحرارية بعد تناول الغذاء. ويمكن حساب معدل هدم هرمونات الدرقية كما يلي: (Macari et al, 1983)

$$CR = P \cdot DV \cdot K,$$

حيث أن :

CR = معدل هدم هرمون الدرقية،

P = معدل تركيز الهرمونات في الدم،

DV = حجم توزيع الهرمونات (Distribution volume) ،

K = معدل الاختفاء الجزئي للهرمون. (Fractional disappearance rate).

في بداية تعرض حيوانات المناطق الحارة لدرجات الحرارة المنخفضة يزداد معدل الاختفاء الجزئي لهرمونات الدرقية مما يؤدي إلى زيادة معدل هدم هرمونات الدرقية.

الحرارة الجوية لها تأثير على الغدة جار الدرقية (الكظرية Adrenal gland) ، عند تعرض الحيوانات للحرارة المنخفضة يزداد إفراز هرمون الأدرينالين Adrenaline وبعد حوالي ٤٨ ساعة من التعرض يستطيع الحيوان التحكم في معدل إفراز هذا الهرمون ويعود إلى مستواه الطبيعي، وهذا يرجع إلى التغيير في حساسية المستقبلات الحسية الهرمونية (Sharman et al, 1986).

الأقلمة: Acclimatization:

الأقلمة هي محصلة للعديد من العمليات الحيوية المعقدة التي يستطيع بها الكائن الحي أن يتلاءم مع البيئة الجديدة التي أنتقل للمعيشة بها. عند نقل حيوان إلى منطقة يكثر بها الضغوط المناخية Climate stresses يفشل الحيوان في التأقلم للمعيشة في هذه البيئة ويتدهور الإنتاج.

الأقلمة قد تكون ثابتة وهي تحدث نتيجة للتغيير في سلوك الحيوان أو التغيير في ردود الفعل الفسيولوجى للحيوان وهي قد تورث من جيل لآخر. فى المناطق الحارة يلاحظ أن الحيوانات تكون فى حالة كسل بطيئة الحركة حتى تقلل من إنتاج الحرارة داخل أجسامها وهذه الحيوانات تحاول أن ترعى فى الصباح الباكر قبل اشتداد الحرارة الجوية مع زيادة معدل استهلاك الماء. التكيف Adabttation الفسيولوجى يحدث نتيجة للتغيير فى معدل النشاط الهرونى فى جسم الحيوان. الماشية الأوربية عند نقلها إلى المناطق الحارة أو شبه الحارة يلاحظ نقص كبير فى نشاط الغدة الدرقية مما يقلل من معدل إنتاج الطاقة القاعدى Basal energy production مما يقلل من نشاط الجسم وكذلك انخفاض القدرة التناسلية.

مع بداية هذا القرن بدأت عمليات استيراد الحيوانات الأجنبية فى مصر وذلك لرفع القيمة الإنتاجية للحيوانات المصرية، وأدخل العديد من الأنواع فى مصر مثل الفريزيان (Friesian) والجيرسى (Jersey) والشورتهورن (Shorthorn) والبرون سويس (Brown Swiss). وقد أكدت نتائج هذه التجارب إلى تدهور لإنتاجية هذه الحيوانات فى مصر وذلك لعدم قدرتها على المعيشة تحت الظروف المناخية فى مصر. فى عام ١٩٢٨ بدأ أستيراد الجيرسى فى مصر ولم تنجح هذه الحيوانات نظرا لتدهور إنتاجها مع الأخذ فى الاعتبار أن هذه الحيوانات صغيرة الحجم مما يقلل من كميات اللحم المنتج وكذلك لون اللحم غامق مما يقلل من الطاب عليها وكثرة إصابة الحيوانات بمرض التهاب الضرع (Mastitis) وكثرة نسبة النفوق.

فى عام ١٩٣٠ بدأ إدخال الفريزيان إلى مصر بأعداد قليلة ولكن فى الخمسينيات زادت الأعداد كثيرا، وكانت نتائجها أفضل من باقى الأنواع نظرا لارتفاع إنتاجها من اللبن واللحم، وعند خلطها مع الحيوانات المصرية أعطت إنتاج أفضل ولكن لم توجد حدود واضحة للخلط مما قلل من نسبة نجاح هذه الحيوانات فى مصر. عند تربية الشورتهورن فى مصر فى صورة نقية ارتفعت نسبة النفوق نظرا لارتفاع نسبة الإصابة بالأمراض الوبائية المعدية مع انخفاض الإنتاج، وتم خلطها مع الماشية المصرية وكانت أفضل النسب هى ٥٠-٧٥% من دم الشورتهورن.

عند إدخال الأنواع الأجنبية فى مصر فأنها تتعرض لمجموعة من حالات الإجهاد (الضغط Stress)، والأجهاد هو تعرض الحيوانات لأى تغيير غير مناسب يترتب عليه خلل فى النشاط الفسيولوجى للجسم مما يقلل من الإنتاج وعدم قدرة هذه الحيوانات التأقلم مع هذه الظروف. وقد يكون الإجهاد الحرارى Heat stress من أهم هذه الضغوط فى مصر وخاصة خلال أشهر الصيف حيث تصل درجة الحرارة أكثر من ٣٥°م، ويمكن تجنب الإجهاد الحرارى بوضع برامج

تغذية مناسبة مع توفر مصدر دائم من ماء الشرب النظيف مع وجود مساكن جيدة التهوية بها وسائل عزل جيدة للحرارة وكذلك توفر الأعلاف الخضراء. ولتجنب الإجهاد في الماشية يتطلب ذلك وجود إدارة مزرعية جيدة وعلى درجة عالية من المعرفة العلمية والفنية حتى يمكنها تجنب المشاكل الموجودة في القطيع وتحديد أفضل أوقات تقديم الغذاء وكذلك نوعية العليقة وعلاج الأمراض وخاصة الطفيليات الخارجية والداخلية. والإدارة الناجحة هي التي تبحث عن أصل المشاكل وعلاجها في الوقت المناسب حتى تتجنب الخسائر الفادحة التي قد يتعرض لها القطيع تحت تأثير حالات الإجهاد.

عند إدخال الماشية الأجنبية في مصر يجب مراعاة الآتي:

- ١- اختيار الأنواع التي تتحمل الظروف المناخية في مصر.
- ٢- العمل على تقليل الإجهاد الواقع على الحيوانات بتوفير أفضل الظروف الرعاية بأقل تكلفة اقتصادية.
- ٣- توفير مساكن صحية مناسبة يمكنها تقليل حالات الإجهاد، بأن تكون المساكن ذات أسقف مطلية باللون الأبيض وتكون جيدة التهوية.
- ٤- التحكم في إدارة القطيع وتنظيم عمليات الولادة عند اعتدال الظروف المناخية وتنظيم عمليات الرعي بحيث نتجنب الأوقات التي تشد بها الحرارة مثل وقت الظهيرة ويكون الرعي ليلاً أو في الصباح الباكر.
- ٥- توفير العمالة الفنية لرعاية الحيوانات.
- ٦- توفير الحماية البيطرية للقطيع حتى تقلل من نسبة الإصابة بالأمراض.

معاملة الحيوانات أثناء فترات الضغوط الحرارية (Heat stress):

يلاحظ أن درجة الحرارة مع درجة الرطوبة النسبية معا يشكلان تهديد كبير على إنتاجية الحيوانات تحت ظروف البيئة الحارة حيث أن ارتفاع درجة الرطوبة الجوية يزيد من التأثير الضار لدرجة حرارة الهواء، وهو ما يسمى بدليل الحرارة والرطوبة (Temperature-humidity index)، والجدول التالي يوضح حدود درجات الحرارة والرطوبة النسبية التي يمكن أن تسبب في حدوث مشاكل الضغوط الحرارية (Heat stress).

RH = 100%	95%	90%	85%	80%	75%	70%	65%	60%	55%	50%	45%	40%	35%	30%
Humidex	Effect													
	Sever hear stress												54	52
												55	53	51
										55	53	51	49	47
									55	53	51	49	47	45
								54	52	51	49	47	45	44
							54	52	51	49	47	45	44	42
					55	53	52	50	49	47	45	44	42	40
				54	53	51	50	48	47	45	43	42	40	39
		55	53	52	51	49	48	46	45	43	42	40	39	37
65	54	53	51	50	48	47	46	44	43	41	40	39	37	36
63	51	50	49	48	46	45	44	42	41	40	38	37	36	34
60	49	48	47	45	44	43	42	40	39	38	37	35	34	33
48	47	46	44	43	42	41	40	39	37	36	35	34	33	31
46	45	43	42	41	40	39	38	37	36	35	33	32	31	30
43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29
41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27
39	38	37	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	26
37	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	26	26	25
35	34	33	33	32	31	30	29	28	28	27	26	25		
33	32	31	31	30	29	28	28	27	26	25				
31	30	30	29	28	27	27	26	25	25					
29	29	28	27	26	26	25								

تحت الظروف البيئية المناسبة (الطبيعية) يكون سلوك الحيوان طبيعياً وتكون العمليات الفسيولوجية في الحدود الطبيعية وكذلك مناعة الحيوان ضد الأمراض المختلفة ويكون معدل إنتاج الحيوان في الحدود الطبيعية بالنسبة للتراكيب الوراثية المتاحة، ولكن تعرض الحيوانات للإجهاد الحراري يحدث خلل في سلوك الحيوان وكذلك تتدهور العمليات الفسيولوجية المختلفة وكذلك تتدهور مقاومة الحيوان للأمراض وهنا يتدهور إنتاجية تلك الحيوانات وقد تنتهي إلى نفوق الحيوان.

عند استيراد أنواع متخصصة في إنتاج اللحم أو اللبن فهي لا تتحمل درجات الحرارة المرتفعة وخاصة في فصل الصيف في المناطق الحارة مما يقلل من إنتاجها وقد يؤدي إلى النفوق في النهاية ولذا لا بد من اتباع بعض الطرق الرعائية لتجنب التأثير الضار لارتفاع درجات الحرارة. وعموماً أثناء وقوع حيوانات المزرعة للضغوط الحرارية يجب مراعاة الآتي:

١- توفر مياه نظيفة وباردة:

إمداد حيوانات المزرعة بماء الشرب النظيف البارد من العمليات الهامة للمحافظة على درجة حرارة جسم الحيوان في المدى الطبيعي أثناء تعرض الحيوانات لدرجات الحرارة المرتفعة. درجة

حرارة ماء الشرب تؤثر في درجة حرارة الكرش وكذلك درجة حرارة الدم مما يؤثر على مركز الحرارة في الهيبيوثالامس مما يزيد من معدل تناول الغذاء وكذلك يحسن عملية هضم الغذاء. ارتفاع درجة حرارة البيئة يؤثر على معدل استهلاك مياه الشرب، وقد لوحظ أن ارتفاع درجة حرارة الجو من ٢١ م° إلى ٣٥ م° يزيد من احتياجات الماشية من الماء ٢.٥ مرة (أى بمعدل ٢٥٠%). زيادة تناول الماء البارد أثناء فترات ارتفاع درجة حرارة الجو يزيد من معدل افراز البول وكذلك العرق مما يعمل على خفض درجة حرارة الجسم، ولكن يلاحظ أن فقد الاملاح من جسم الحيوانات يزداد كثيرا وخاصة املاح الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم مما يجب عليه وضع اقراص الاملاح المعدنية لتحصل الماشية على احتياجاتها من الاملاح المعدنية.

٢- المظلات Shading:

المظلات من الخطوات الهامة التي يجب أن تتخذ لحماية المشية من درجات الحرارة المرتفعة وخاصة لتلك الحيوانات التي تتعرض لأشعة الشمس المباشرة وخاصة في المرعى. ويمكن أن نتجنب حوالي ٣٠ - ٥٠% من التأثير الضار للضغوط الحرارية باستخدام المظلات في الحقول. عند وضع مجموعة من الابار في المرعى بدون مظلات ومقارنتها بالتى تربى بوجود المظلات لوحظ أن درجة حرارة المستقيم ترتفع من ٣٨,٩ م° إلى ٣٩,٤ م°، ولوحظ أن معدل التنفس يرتفع من ٥٤ مرة في الدقيقة إلى ٨٢ مرة في الدقيقة وأن محصول اللبن ينخفض بمعدل ١٠%، أى أن وجود المظلات يزيد من معدل إنتاج اللبن ويقلل من درجة حرارة الجسم ويقلل من معدل التنفس. وهناك عدة انواع من المظلات منها المصنوع من أخشاب الاشجار ومنها المعدنى وكذلك مظلات مصنوعة من مواد مخلقة صناعيا. ووجود المظلات يقلل من درجة حرارة أشعة الشمس ولكن لا يقلل من درجة حرارة الهواء.

٣- التغذية الجيدة:

عند تعرض الماشية لدرجات الحرارة المرتفعة يجب الاهتمام بعملية التغذية. يجب تقديم غذاء جيد للحيوانات أثناء تعرضها للضغوط الحرارية، حيث يتم تقليل نسبة الالياف الخام فى العليقة مع زيادة المواد المركزة أى زيادة محتوى العليقة من الطاقة والبروتين. زيادة الالياف الخام فى العليقة يزيد من معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم. عند تغذية الماشية على ١٠٠% أو ٧٥% أو ٥٠% من العليقة على البرسيم يلاحظ أن معدل إنتاج الحرارة فى داخل جسم تلك الحيوانات على التوالى هو ٦٩٩ و ٦٤٧ و ٦٢٠ كيلو كالورى لكل ميغا كالورى من الطاقة المستهلكة

(Kcal/Megacalorie). فى دراسة أخرى عند تغذية ماشية اللبن على عليقة تحتوى على ٢٥% مواد مركزة و ٧٥% ألياف يرتفع معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم عند مقارنتها مع مجموعة أخرى على ٧٥% مواد مركزة و ٢٥% اليف. وهنا يلاحظ الاهتمام بإضافة الاملاح المعنوية كما سبق وأوضحنا.

٤- تبريد أجسام الإبقار:

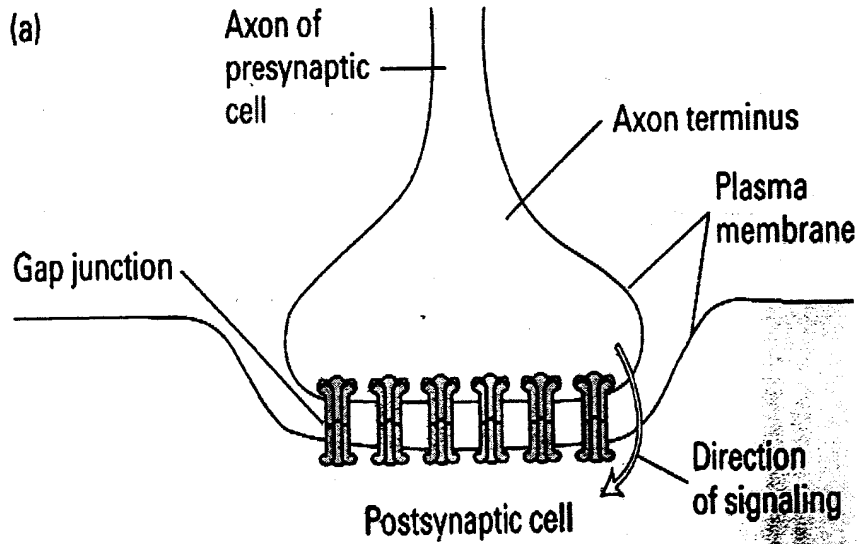
يمكن تبريد الإبقار بواسطة المراوح أو أجهزة التكييف المركزية أو رش الإبقار بالماء البارد حتى تقلل من تعرض الإبقار لنضغوط الحرارة. وطرق التبريد المستخدمة تتوقف على درجة حرارة الجو وكذلك معدل الرطوبة الجوية. وعموما استخدام طرق التبريد تزيد من محصول اللبن أكثر من ٢٠%.

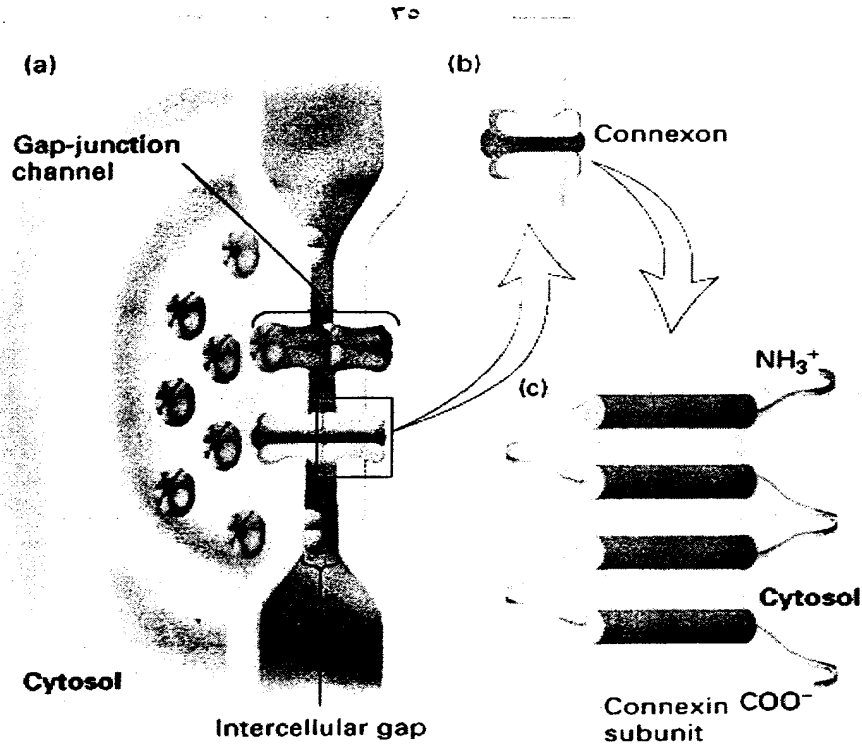
التحكم العصبى الهرمونى

الاتصال بين خلايا وأنسجة جسم الكائن الحى هام جدا للتحكم فى العمليات الفسيولوجية الحيوية وبالتالى فى فاعلية عملية التمثيل الغذائى وهى غالبا تنظم تحت تأثير جهازين الأول هو الجهاز العصبى بواسطة الإشارات العصبية (السيالات) والثانى هو الهرمونات التى تفرز من الغدد الصماء. الاتصال العصبى سريع فى نقل الفعل ويلاحظ أن المرحلة الأخيرة منه تتم بواسطة تغيرات كيميائية.

الاتصال بين الخلايا لنقل البيانات بينهم يتم بعدة طرق وهى:

١- الاتصال المباشر بين خلتين متجاورتين وذلك عن طريق الغشاء الخولى بينهما وذلك عن طريق النقل المباشر سواء للإشارات الكهربائية أو الكيميائية عن طريق ما يعرف بالاتصال بالثغرات أو الفجوات خاصة بين الخلايا وعملية النقل تعتمد على تركيز العناصر فى الخلتين وكذلك الشحنات الكهربائية (gap junctions). كما فى الرسم التالى.





٢- عن طريق الاشارات العصبية.

٣- عن طريق مواد كيميائية خاصة (الهرمونات) تفرز من الغدد وتنتقل في الدم حتى موقع تأثيرها.

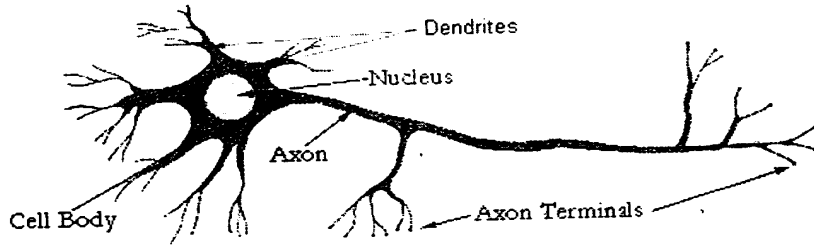
الجهاز العصبى المركزى يتحكم فى نقل المعلومات الحيوية بين خلايا الجسم وهو المسئول عن الانشطة الحيوية فى جميع أجهزة جسم الكائن الحى. ويتكون من منطقة مركزية ممثلة فى المخ والحبل الشوكى وكذلك الجهاز العصبى الطرفى المسئول عن تحديد وإرسال النبضات العصبية الكهربائية. والجهاز العصبى يتحكم فى عملية الاتصال بين خلايا الجسم، ويتم الاتصال العصبى عن طريق نبضات عصبية كهربائية وكيميائية. وعموماً يتكون الجهاز العصبى من عدد كبير جداً من الخلايا العصبية (neurone).

الخلية العصبية:

وظيفة الخلية العصبية: هي أصغر وحدة تركيبية في الجهاز العصبي. ووظيفتها هي نقل النبضات الكهربائية العصبية من المستقبلات الحسية إلى الجهاز العصبي المركزي ثم من الجهاز العصبي المركزي إلى أجهزة الجسم المختلفة.

تركيب الخلية العصبية: وهي تتكون من ١. جسم الخلية، ٢. زوائد الخلية وهي تنقسم إلى تفرعات شجرية (Dendrites) و محور الخلية (Axon).

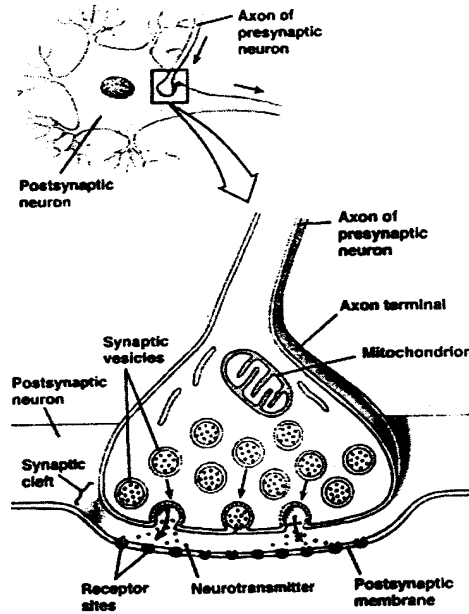
جسم الخلية: يلاحظ أن الخلايا العصبية تختلف عن باقي خلايا الجسم في: وجود حبيبات نيسل (Nissel granules) - وجود الألياف العصبية - غنية في mRNA (الحامض النووي الرسول الذي ينقل الرسالة الوراثية). ويلاحظ أن الخلية العصبية لا تنقسم ولا تتجدد (لعدم احتوائها على Centrioles كما في باقي الخلايا).



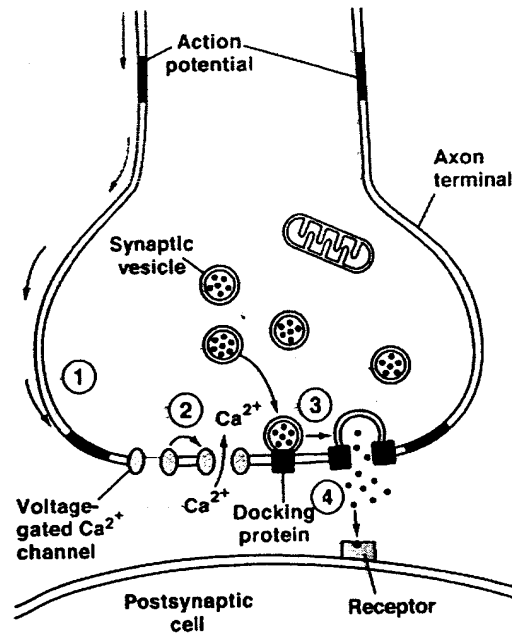
والخلية العصبية لها تفرعات شجرية، عبارة عن زوائد تخرج من جسم الخلية وتختلف في طولها تبعاً لنوع الخلية وهي تقوم بنقل النبضات العصبية إلى جسم الخلية. وتتكون الخلايا العصبية من المحور وهو ينقل النبضات العصبية بعيداً عن جسم الخلية العصبية، والمحور يتفرع بكثافة معطياً ألياف عصبية صغيرة تسمى النهايات المحورية. النهايات المحورية تقوم بإفراز الناقلات العصبية الكيميائية التي تعمل على مرور الإشارات العصبية إلى خلايا عصبية أخرى أو أنسجة أو غدد. محور الخلية العصبية ينشأ من الجهاز العصبي المركزي ويمتد إلى أطراف الجسم وهو بذلك يوفر الطريق السريع لنقل الرسائل العصبية بين الجهاز العصبي المركزي وأعضاء الجسم. اتجاه النبضات العصبية في محور الخلية العصبية من جسم الخلية إلى النهايات المحورية (axodentritic). عند حدوث إشارة كهربائية أو جهد فعلى يتولد جهد يتبعه تنبيه للتفرعات الشجرية أو محور للخلية العصبية ثم تنتقل عبر المحور إلى غشاء الخلية

العصبية حيث يتم إفراز مركبات كيميائية (ناقل عصبى كيميائى ومنها Acetylcholine - epinephrine - norepinephrine - serotonin - dopamine) تنتقل الاشارة من خلال نهايات المحور إلى الخلية العصبية الأخرى بالجسم أو إلى عضلة الاستجابة. وهذا يعنى أن الجهاز العصبى يتسلم وينسق بين المؤثرات التى تأثر فى جسم الكائن الحى. مثل البيئة الداخلية والخارجية حتى يقوم الجسم بالاستجابة المناسبة.

طريقة انتقال الاشارات العصبية: ينتقل فى محور الخلية العصبية من جسم الخلية إلى النهايات المحورية فى صورة اشارات كهربائية (موجه من ازالة الاستقطاب وإعادةته - repolarization and depolarization). عند النهايات المحورية الاتصال العصبى يتم إفراز الناقل الكيمائى الذى يتحد مع المستقبلات الموجودة على التفرعات الشجرية فى الخلية العصبية المجاورة أو الموجودة على غشاء خلية عضو الاستجابة ومن ثم نقل الاشارة العصبية إلى الخلية المجاورة كما فى الشكل التالى.



ويلاحظ أن بعض العناصر المعدنية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم تلعب دور هام في النقل الكهربائي والكيميائي للسليلات العصبية، وعلى سبيل المثال دور الكالسيوم في إفراز الناقل الكيميائي، فعند وصول الإشارة العصبية إلى العقدة العصبية (الكعبرة synaptic knob) تتم إثارة بوابات الكالسيوم (Ca gates) وفتحها وبالتالي يدخل الكالسيوم إلى داخل الخلية العصبية ويرتبط مع الحويصلات العصبية (synaptic vesicles) التي تهاجر إلى غشاء الخلية وتتفجر مطلقة محتوياتها من الناقل الكيميائي إلى الفراغ العصبى (synaptic cleft) بين الخلايا. وبعد قيام الناقل الكيميائي بدوره يتم تكسيره لفصل الاتصال العصبى. والشكل التالى يوضح كيفية النقل العصبى الكيميائى.



يوجد فى جسم الحيوان أكثر من ٢٠٠ نوع من الخلايا، من أهمها:

- ١- خلايا طلائية: وهى مسئولة عن الإفراز والإخراج من الجسم.
- ٢- خلايا عضلية: وهى خلايا عظمية - خلايا ناعمة - خلايا قلبية.
- ٣- خلايا ضامة: وهى عبارة عن الألياف وكذلك الخلايا الدهنية.

- ٤- أنسجة عصبية: وهي تتكون من الخلايا العصبية.
- ٥- الخلايا الجرثومية: وهي المسؤولة عن تكوين الأسيرمات - والبويضات.
- ٦- خلايا الدم: وهي التي تعمل على إفراز خلايا الدم البيضاء والحمراء.
- وعموما تنتقل المعلومات عن طريق إرسال إشارات إلى خلايا أخرى في عضو محدد لتقييم بوظيفة محددة. وهذه الإشارات قد تنتقل عن طريق الغدد الصماء التي تفرز الهرمونات أو عن طريق الجهاز العصبي أو عن طريق التلامس.

الغدد الصماء

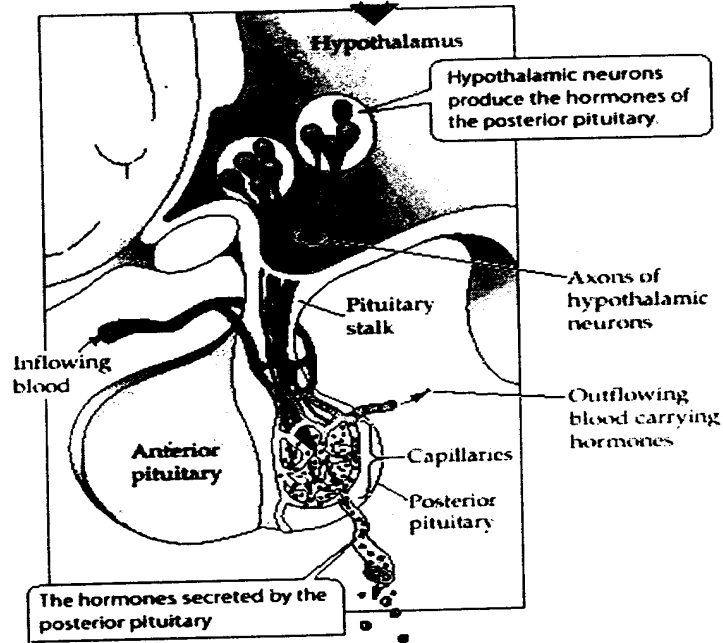
رد الفعل العصبى متخصص حيث تنظم الاعصاب الخلايا متخصصة محددة بينما الهرمونات يمكنها أن تنظم عدد كبير من الاجهزة أو الاعضاء. الجهاز العصبى يستخدم اشارات كهربائية وكيميائية لتنظيم العمل بين خلايا الجسم فى حين تستخدم الغدد الصماء الاشارات الكيميائية (الهرمونات) فقط. الغدد الصماء فى جسم الحيوان تسهل عملية الاتصال بين خلايا الجسم لقيام كل منها بوظيفتها على حسب الظروف البيئية المحيطة بالحيوان وذلك عن طريق الهرمونات التى تفرز منها. لهرمونات هى جزيئات رسائل كيميائية (peptides, proteins or steroids) تنتج من موقع محدد فى الجسم (الغدة الصماء) وينتقل إلى موقع آخر عن طريق الدم ليحدث تأثيره. وعموما الهرمونات لها دور فعال فى تسهيل العمليات الطبيعية لجميع أجهزة الجسم. الغدة الصماء هى الوحدة وظيفية لإفراز الهرمون. كل غدة صماء لها وظيفة متخصصة تساعد فى حفظ البيئة الداخلية فى المستوى الطبيعى. لكل هرمون تأثير فسيولوجى يختلف عن غيره من الهرمونات - أى أنه يوجد علاقة وثيقة بين تركيب الهرمون ووظيفته.

التحكم فى نشاط هذه الغدد يتم عن طريق تأثيرات عصبية من الجهاز العصبى فى الجسم وكذلك تحت تأثير بعض الهرمونات (التي تفرز من الهيبوثالامس والغدة النخامية) وكذلك عن طريق تركيز الهرمون ذاته الدم (التغذية الرجعية Feed pack). وعموما تركيب هذه الهرمونات أما أن يكون من مواد بروتينية (هرمون النمو - الأنسولين - الثيروكسين) أو من مواد استيرويدية (الهرمونات الجنسية).

الهيبوثالامس hypothalamus:

الوظيفة الاساسية للهيبوثالامس هى حفظ الحالة الطبيعية لجسم الحيوان. وهناك بعض العوامل مثل ضغط الدم - درجة حرارة الجسم - التوازن الالكترونى (electrolyte balance) -

وزن جسم الحيوان لها تأثير كبير على نشاط الهيبوثالامس. والرسم التالي يوضح كيفية تأثير الهيبوثالامس على الغدة النخامية.

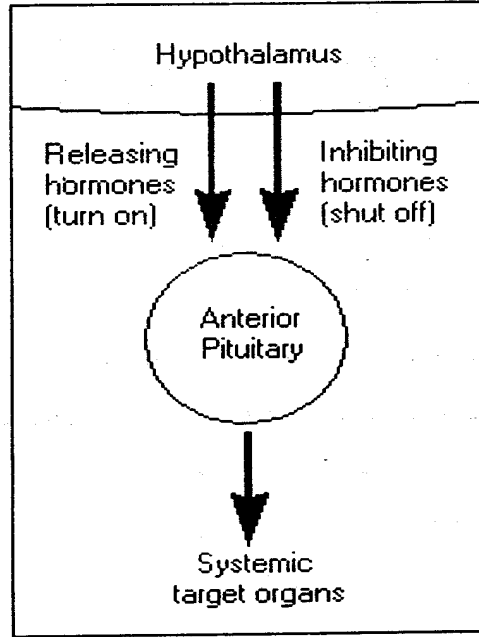


الهيبوثالامس يستقبل البيانات عن حالة الجسم وله القدرة على احداث مجموعة من التغيرات حتى يحافظ على حالة اتزان جسم الحيوان في الحدود الطبيعية. الهيبوثالامس يقوم بجمع البيانات عن حالة الجسم من: ١- نواة الخلايا عن طريق العصب الرئوى المعدى *vagus* وهذه المعومات تتضمن بيانات عن ضغط الدم وكذلك امتلاء البطن. ٢- الخلايا العصبية تنقل بيانات عن درجة حرارة الجلد (متأثرا بدرجات حرارة البيئة المحيطة بالحيوان) عن طريق الحبل الشوكى إلى المخ الذى يرسلها بدوره إلى الهيبوثالامس. ٣- شبكية العين عن طريق العصب البصرى إلى النوويات الصغيرة فى الهيبوثالامس (وهى تسمى *suprachiasmatic nucleus*) وهى تنظم دورة الليل والنهار. ٤- *circumventricular organs* فى المخ

الذى يعتبر كاشف لمكونات الدم وعند وجود مركبات غير طبيعية مثل السموم يؤثر على الهيپوثالامس مما يسبب فى حدوث القيء. ٥- limbic and olfactory systems وهى الاعضاء الخاصة باللمس والشم حيث ترسل اشاراتها العصبية إلى مراكز الشم واللمس فى الهيپوثالامس حيث يقوم الهيپوثالامس ببناء على تلك المعلومات فى تنظيم عملية التغذية والتناسل. ٦- المستقبلات الحقيقية فى الهيپوثالامس (مثل المستقبلات الحرارية والمستقبلات الاسموزية حيث يحصل الهيپوثالامس على بيانات عن حالة درجات حرارة جسم الحيوان وكذلك التوازن الأيونى فى سوائل الجسم).

عند تحديد المشكلة عن طريق البيانات التى قام بجمعها الهيپوثالامس يحدث هنا خروج أوامر لأعضاء وأجهزة الجسم لحل تلك المشكلات. وهذا يكون عن طريقين: ١- اشارات عصبية عن طريق الجهاز العصبى اللاإرادى (neural signals to the autonomic system) وعن طريق تلك الاشارات العصبية يتحكم الهيپوثالامس فى معدل ضربات القلب - انقباض الاوعية الدموية (vasoconstriction) - الهضم - العرق. ٢- اشارات هرمونية تنتقل من الهيپوثالامس إلى الغدة النخامية. ويتحكم الهيپوثالامس فى نشاط جميع الغدد الصماء فى الجسم، التحكم فى ضغط الدم (vasopressin and vasoconstriction)، التحكم فى درجة حرارة الجسم والتمثيل الغذائى عن طريق هرمون المنشط للغدة النخامية (thyroid-stimulating hormone) وتركيز الأدرينالين فى الدم (Adrenocorticotropic hormone). تحكم الهيپوثالامس فى الشهية يتم عن طريق المعلومات التى تم جمعها عن مدى امتلاء البطن وكذلك من مراكز الشم بالإضافة إلى درجة حرارة الجسم وميكنة ذلك غير واضحة تماما حتى الآن، فى دراسات حديثة على الفئران التى تغذت حتى الشبع ينطلق بروتين يسمى (leptin) يتحكم فى إفرازه جين OB من الخلايا الدهنية الذى يسبب فى انخفاض الشهية وبالتالي تقلل كميات تناول الغذاء مع تحسين فى معدل التمثيل الغذائى. من ناحية أخرى الفئران الجائعة لا تفرز هذا الهرمون أو تكون نسبة لإفرازه

منخفضة جدا مما يزيد من شهية الحيوان ويزداد معدل تناول الغذاء مع انخفاض قى معدل التمثيل الغذائى. عند وجود خلل فى الجين OB لا يستطيع الهيبوثالامس فى التحكم فى شهية الحيوان من حيث تقليلها مع انخفاض معدل التمثيل الغذائى مما يسبب فى حدوث السمنة. والهيبوثالامس يقع اسفل المخ مباشرة تحت المهاد البصرى فى المخ (thalamus). وعموما يفرز الهيبوثالامس مجموعة من الهرمونات التى تؤثر فى نشاط الغدة النخامية التى تقوم هى بدورها فى التحكم فى نشاط جميع الغدد الصماء فى الجسم.



١- هرمون CRH (Corticotropin releasing hormone) وهو يعمل على تنشيط

الغدة النخامية لإفراز ACTH (Adrenocorticotropin hormone).

٢- GnRH (Gonadotropin releasing hormone) الذى ينشط الغدة النخامية

لإفراز:

FSH (Follicular stimulating hormone) ويسمى هذا الهرمون الذي يفرز من الهيبوثالامس FSHRH.

LH (Leuteinizing hormone) ويسمى هذا الهرمون الذي يفرز من الهيبوثالامس LHRH.

٣- TRH (Thyrotropin releasing hormone) وهو يعمل على تنشيط إفراز TSH (Thyroid stimulating hormone) من الغدة النخامية وهو الهرمون الذي ينشط الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين.

٤- GHRH (Growth hormone releasing hormone) وهو يتحكم فى مدى إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية.

٥- GHIH أو Somatostatin (Growth hormone inhibiting hormone) وهو يثبط إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية.

٦- PRH (Prolactin releasing hormone) وهو هرمون ينشط إفراز هرمون البرولاكتين.

٧- PIH (Prolactin inhibiting hormone) وهو هرمون يثبط إفراز هرمون البرولاكتين.

الغدة النخامية (Pituitary gland):

وهي جسم كروي صغير يقع أسفل المخ وفوق الحلق، وعموما يلاحظ أنه يوجد اتصال بين أنسجة الغدة وأنسجة الجسم وخاصة فى الفص الأمامى للغدة (Anterior lobe of pituitary). والفص الخلفى له اتصال عصبى مباشر مع الهيبوثالامس والمخ حيث يعتبر أنه جزء مكمل للنسيج العصبى (Neurohypophysis - Posterior lobe of pituitary).

تتكون من جزئيين هما الفص الأمامي وكذلك الفص الخلفي بينهم حد فاصل صغير يمكن أن يعتبر جزء ثالث للغدة (pars intermedia). وللغدة النخامية أهمية خاصة حيث تسيطر على نشاط مجموعة كبيرة من الغدد الصماء الأخرى.

هرمونات الغدة النخامية:

وعموما يتحكم الهيبوثالامس في نشاط الغدة النخامية عن طريق بعض الهرمونات كما سبق وأوضحنا ذلك.

أولا الفص الأمامي: وهو يفرز كل من:

١- هرمون TSH (Thyroid stimulating hormone) وهو يعرف باسم thyrotropin وهذا الهرمون يتكون من رابطتين، الأولى تسمى رابطة ألفا تتكون من ٨٩ حامض أميني وهي تدخل في تكوين بعض هرمونات الغدة النخامية مثل FSH & LH وكذلك رابطة بيتا تتكون من ١١٢ حامض أميني وهي تتوجد فقط في تكوين هذا الهرمون TSH فقط أي أنها تميز هذا الهرمون عن غيره. وهذا الهرمون ينشط من الهيبوثالامس بواسطة هرمون TRH وكذلك يتم تثبيط نشاط الغدة النخامية حتى لا تفرز هذا الهرمون عن طريق Somatostain من الهيبوثالامس. وهذا الهرمون ينشط الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين (T₄) وكذلك triiodothyronine (T₃)

٢- هرمون Follicle stimulating hormone (FSH) وقد سبق وأوضحنا أن السلسلة ألفا التي تتكون من ٨٩ حامض أميني تدخل في تركيبه مع سلسلة بيتا تتكون من ١١٥ حامض أميني وهي المميزة له. ونشاط الغدة النخامية لإفراز هذا الهرمون يتحدد عن طريق الهيبوثالامس (هرمون GnRH) و هرمون FSH هرمون جنسي ويتحدد تأثيره عن طريق الجنس، حيث أنه في الإناث يعمل على النضج الجنسي ونمو حريصلات

المبيض وكذلك تنشيط البويضات لإفراز هرمون الاستروجين (estrogen). وفى الذكور النضج الجنسي ونمو الأنابيب المنوية وتكوين الحيوانات المنوية.

٣- هرمون Luteinizing hormone (LH) وقد سبق وأوضحنا أن السلسلة ألفا التى تتكون من ٨٩ حامض أمينى تدخل فى تركيبه مع سلسلة بيتا تتكون من ١١٥ حامض أمينى وهى المميّزة له. ونشاط الغدة النخامية لإفراز هذا الهرمون يتحدد أيضا عن طريق الهيبوثلامس (هرمون GnRH) وهو هرمون جنسى ويتحدد تأثيره عن طريق الجنس، حيث أنه فى الإناث يعمل على النضج الجنسي أيضا وانطلاق البويضات (التبويض مما يعمل على بدأ نمو حويصلة أخرى بمساعدة FSH) وكذلك تنشيط البويضات لإفراز هرمون الاستروجين (estrogen) وذلك فى النصف الأول دورة الحيض. وفى الذكور تنشيط الخلايا البينية لإفراز هرمون الذكورة من الخصية testosterone وهو يسمى فى الذكر باسم interstitial cell stimulating hormone (ICSH).

٤- هرمون البرولاكتين (Prolactin) وهو هرمون بروتينى يتكون من ١٩٨ حامض أمينى، وأثناء عملية الحمل يساعد الإناث فى نمو الضرع لتكوين اللبن بعد ذلك لرضاعة الصغير وذلك عقب عملية الولادة. وهذا الهرمون يساعد على استمرار الجسم الأصفر فى المبيض عند حدوث الإخصاب والحمل.

٥- هرمون ACTH (Adrenocorticotropic hormone) وهذا الهرمون عبارة عن ببتيد يتكون من ٣٦ حامض أمينى. وهو ينشط غدة الأدرينال (الغدة الجار كلوية فى منطقة منطقة القشرة) لإفراز هرموناتها. الهرمون ACTH يتحكم فى إفرازه من الغدة النخامية الهيبوثلامس عن طريق هرمون Corticotropin releasing hormone (CRH) كما سبق وأوضحنا. والرسم التالى كيفية تحكم الغدة النخامية فى إفراز الأدرينالين.

٦- هرمون النمو (Growth hormone) وقد يسمى (somatotropic hormone) وهو عبارة عن بروتين يتكون من ١٩١ حامض أميني يتم بنائهم في خلايا تعرف باسم somatotrophs في الفص الأمامي للغدة النخامية. وهرمون النمو قد يؤثر مباشرة على الخلايا أو تأثير غير مباشر حيث أنه يؤثر على خلايا الكبد التي تفرز insulin-1 like growth factor (IGF-1) وهو يسمى أيضا باسم somatomedin). ويلاحظ أن IGF-1 ينشط نمو خلايا الغضاريف ويسبب نمو العظام وكذلك نمو العضلات، حيث أنه يلعب دور أساسي في بناء البروتين في العضلات.

يتحكم الهيبوثالامس في نشاط الغدة النخامية وذلك عن طريق إفراز هرمون منشط لإفراز هرمون النمو من الغدة النخامية (GHRH) أو عن طريق إفراز هرمون Somatostain وهذا الهرمون يفرز أيضا من الهيبوثالامس وكذلك بعض الخلايا في جسم الحيوان وهو يثبط إفراز هرمون النمو. وعموما يعتبر الفص الأمامي من الغدة النخامية أكثر أهمية حيث أنه يفرز هرمونات تتحكم في نشاط كل من الغدة الدرقية والغدة الكظرية (غدة الانفعال- الغدة الجار كلوية) وكذلك هرمونات تنبه الغدد الجنسية لتبدأ نشاطها وذلك عند البلوغ الجنسي. ومن أهم الهرمونات التي يفرزها الفص الأمامي من الغدة النخامية هرمون النمو وهو الذي يسيطر على عملية التمثيل الغذائي وبناء البروتين داخل جسم الحيوان، وأي اضطراب في نشاط الغدة النخامية يؤدي إلى اضطراب في كبير في نمو الحيوان. وهرمون النمو يقوم بالعديد من العمليات الأساسية في جسم الحيوان ومنها:

١- انقسام الخلايا مثل خلايا الأنسجة العضلية والكبد والطحال.

٢- تمثيل وبناء البروتين، حيث أن هرمون النمو ينشط بناء البروتين في العديد من الأنسجة في جسم الحيوان وهذا التأثير يزيد من معدل سحب البروتين من الغذاء ويقلل من أكسدة البروتين في خلايا الجسم مما يزيد من معدل بناء

البروتين. أى أنه يعمل على زيادة احتجاز البروتين داخل جسم الحيوان مع زيادة تجمع الأحماض الأمينية وبناء البروتين.

٣- تمثيل الدهون، هرمون النمو يزيد من معدل أكسدة الأحماض الدهنية وتكسير triglyceride وكذلك انطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية.

٤- تمثيل الكربوهيدرات، هرمون النمو يعتبر من أهم الهرمونات التي تعمل على الحفاظ على مستوى الجلوكوز فى الدم فى مستوى ثابت، ويمكن أن يقال أنه يتحكم فى عمل الأنسولين فى المدى الطبيعى ويعمل على التوازن بين تخزين أو حرق الجلوكوز فى الأنسجة المختلفة وذلك على حسب حاجة الجسم للطاقة. وبالتالي هرمون النمو يعمل على انطلاق الأنسولين من البنكرياس عند الحاجة لذلك، ويساعد أيضا فى تخزين الطاقة فى العضلات فى صورة الجليكوجين.

٥- تمثيل المعادن، يتحكم هرمون النمو فى تمثيل الكالسيوم فى الجسم، ويتحكم أيضا فى ترسيب الكالسيوم والفوسفور فى العظام، ويعمل أيضا على زيادة احتجاز كل من الكالسيوم والفوسفور فى الجسم.

إفراز هرمون النمو يتأثر بعملية التغذية الرجعية feed back للهرمون حيث أن زيادة استهلاك الهرمون من الدم ينشط الغدة النخامية لإفراز الهرمون وقلّة استهلاك الهرمون يقلل من إفراز الهرمون، ويتأثر إفراز الهرمون أيضا بمستوى IGF-1 فى الدم حيث أن زيادة مستوى IGF-1 فى الدم يقلل من إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية والعكس صحيح. وكذلك يتأثر إفراز هرمون النمو بالعوامل البيئية المحيطة بالحيوان وقد سبق أوضحنا ذلك. عند نزع الغدة النخامية من حيوانات التجارب مثل الفئران والأرانب أدى ذلك إلى توقف النمو تماما مع زيادة فقد البروتين من الجسم. وعند الحقن المستمر

لهرمون النمو فى تلك الحيوانات أدى ذلك إلى عودة الحيوانات إلى الحالة الطبيعية فى النمو.

ثانيا الفص الخلفى: وهو يفرز كل من:

١- هرمون ADH (Antidiuretic hormone = Vasopressin) عبارة عن ببتيدي يتكون من ٩ أحماض أمينية وهو فعال على أوعية الكلى حيث يعمل على امتصاص الماء مرة أخرى إلى الدم مما يعمل على زيادة معدل احتجاز الماء فى الجسم عن طريق الكلى مما يؤدي إلى زيادة ضغط الدم أى أنه يثبط إمرار البول. وبالتالي نقص إفراز هذا الهرمون فى الجسم يعمل على زيادة فقد الماء من جسم الكائن الحى فى صورة البول وهنا يشعر الكائن الحى بالعطش الشديد لتعويض الفاقد من الماء من الجسم.

٢- هرمون الأوكسيتوسين (Oxytocin) هرمون ببتيدي يتكون من ٩ أحماض أمينية، وهو يعمل على انقباض الرحم أثناء عملية الولادة وكذلك يعمل على انقباض أوعية اللبن فى الضرع مما يعمل نزول اللبن من الضرع أثناء عملية الرضاعة أو الحليب.

ثالثا المنطقة الوسطى بين الفص الأمامى والخلفى:

وهى تفرز هرمون MSH (Melanocyte stimulating hormone) وهو المسئول عن تكوين حبيبات الصبغات (pigment) فى الخلايا وخاصة الجلد لإكسابه اللون المحدد له.

الغدة الصنوبرية (Pineal):

يتحكم فى إفراز هرمونات الغدة الصنوبرية الجهاز العصبى فى جسم الحيوان وخاصة الأعصاب السميتاوية (Sympathetic nerves). وهى توجد أسفل المخ أمام المخيخ. وهى تفرز هرمون melatonin الميلاتونين الذى يثبط دورة الشبق فى الحيوانات (estrus cycle) وهو يتحكم أيضا فى نشاط بعض الغدد الأخرى. إفراز الميلاتونين يثبط بالنبضات العصبية

الصادرة إلى الغدة وهي متعلقة بكمية الضوء التي تصل إلى العين. وفي الدواجن يحتمل أم هذا الهرمون هو النشاط الفسيولوجي للجسم بالنسبة لمدّة الإضاءة (التوازن الزمني - دورة ال ٢٤ ساعة).

الغدة الدرقية (Thyroid gland):

وهي تقع حول القصبة الهوائية بالقرب من الحنجرة وهي تتكون من فصين على جانبي القصبة الهوائية. وتمتد الغدة مجموعة من الأوعية الدموية حيث أنها تعمل على استخلاص اليود من الدم الذي يدخل في تكوين الهرمونات التي تحتوي على ثلاث أو أربع ذرة يود (هرمون الثيروكسين T_4 و T_3 triiodothyronine). وهرمونات الغدة الدرقية تنظم أكسدة المواد الغذائية في عملية التمثيل الغذائي وإنتاج الحرارة داخل جسم الكائن الحي. ونشاط الغدة الرقية تخضع للغدة النخامية عن طريق هرمون (Thyroid stimulating hormone) TSH وسبق توضيح ذلك.

الغدة الجار درقية (Parathyroid gland):

في الفقرات تتكون من زوجين صغيرين (٤ أجسام صغيرة ببيضاوية الشكل) وهي تقع بالقرب من الغدة الدرقية. وهي تفرز هرمون الجار درقية parathyroid hormone وهو ينظم مستوى الكالسيوم في الدم والعظام وهو يتحكم في تمثيل الكالسيوم في الجسم، وبالتالي هذا الهرمون له دور كبير في عمليات نمو الهيكل العظمي وتكوين الأسنان وبالتالي نمو الحيوان.

غدة البنكرياس (Pancreas gland):

توجد في البنكرياس جزر لانجرهانز (islets of Langerhans) وهي لها وظيفة هامة عن طريق الهرمونات التي تفرز منها. وعموما البنكرياس يعتبر غدة لها قناة تفتح في الأثني عشر وهي تفرز مجموعة من الإنزيمات تلعب دور هام في عملية الهضم، وكذلك تفرز الهرمونات عن طريق الدم (غدة صماء) وهذا الجزء هو جزر لانجرهانز وهي تتكون من مجموعة من

الخلايا وهما نوعين هما الخلايا ألفا وكذلك الخلايا بيتا. خلايا ألفا تنتج هرمون الجلوكاجون (Glucagon) وخلايا بيتا تنتج الأنسولين (Insulin).

١- هرمون الأنسولين (Insulin):

وهو يسهل وينظم عملية استهلاك الجلوكوز في الدم بواسطة خلايا الجسم. ويلاحظ الأنسولين يعمل على تحول الجليكوجين (السكر المخزن في الكبد) إلى جلوكوز حيث يتم استخدامه بواسطة خلايا الجسم. وبالتالي انخفاض مستوى الأنسولين في الدم يزيد نسبة السكر في الدم.

٢- هرمون الجلوكاجون (Glucagon):

يعمل على تحويل السكر الزائد في الدم جليكوجين ويخزن في الكبد. ووظيفة الجلوكاجون عكس وظيفة الأنسولين.

الغدد الجار كلوية (Adrenal glands):

وهي تتكون من غدتين واحدة في الجانب الأيمن للحيوان والثانية في الجانب الأيسر على السطح العلوي للكلى، وهي في الماشية على شكل متلث وفي الأغنام والطيور على شكل بيضاوي وكل غدة منهم وهي تتكون من جزء خارجي يسمى بالقشرة (adrenal cortex) وجزء داخلي يسمى النخاع (adrenal medulla) وكل جزء منهم يعتبر غدة منفصلة، في الطيور يلاحظ أن أجزاء الغدة مختلط معا.

هرمونات قشرة الغدة الجار كلوية:

١- مجموعة mineralocorticoids وهي تتكون من هرمون aldosterone وهرمون deoxycorticosterone وهما يعملان على تنظيم التوازن الأسموزي للسائل بين خلايا الجسم. وهي تفرز من منطقة خاصة في القشرة تتأثر بتركيز أيونات الصوديوم والبوتاسيوم في الدم

٢- مجموعة glucocorticoids وهي تعمل على تمثيل الكربوهيدرات في الجسم وهي تفرز من منطقة أخرى من قشرة الغدة جار درقية وهي هرمونات الكورتيزون (cortisone) وهرمون هيدروكورتيزون (hydrocortisone) والكورتيكوستيرون (corticosterone) وهما يعملان على تمثيل الكربوهيدرات والبروتينات في خلايا الجسم. حيث يتم التحكم في امتصاص السكر في الجسم وتخزينه في الكبد وأنطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية النرسية في الجسم وذلك بمساعدة ACTH (Adrenocorticotropic hormone) و Corticotropin releasing (CRH) hormone). حيث CRH الذي يفرز من الهيبوثالامس يعمل على تنشيط الغدة النخامية لإفراز ACTH.

هرمونات منطقة النخاع للغدة الجار كلوية:

وهي تفرز تحت سيطرة الجهاز العصبي كل من الأبرينيفرين epinephrine والنورأبرينيفرين norepinephrine وهي تمكن الحيوان من الإستجابة للمؤثرات الخارجية (الضغوط) وبالتالي تعمل الغدد الصماء في الجسم للتحكم في إفرازاتها من الهرمونات حتى يستطيع الحيوان مواجهة هذه التغيرات والتأقلم معها تدريجيا.

الغدد الجنسية أو التناسلية (Gonads):

وهي تشمل الخصية في الذكر والمبيض في الأنثى. ومن هذه الهرمونات:

الهرمونات الذكورية (Androgens):

ومن أهمها هرمون التستستيرون (Testosterone) وهو يفرز من خلايا البينية في الخصية وهناك هرمون الأندروستيرون (Androsterone) وهي المسئولة عن نضج الجنسى للذكور وظهور أعراض الجنسية الثانوية عند البلوغ الجنسى ونضج الحويصلات المنوية وإنتاج الحيوانات المنوية.

الهرمونات الأنثوية (Estrogens):

وهي تفرز من المبيض وهي تعمل على ظهور أعراض الجنس الثانوية في الإناث ونمو الغدد اللبئية والأعضاء التناسلية وتكوين البويضات وظهور علامات الشبق. بعد انفجار حويصلة المبيض يتكون الجسم الأصفر ويقوم بإفراز هرمون البروجستيرون (progesterone) وهو يعمل على تهيئة الرحم لاستقبال البويضة الملقحة ويمنع نمو بويضات جديدة عند حدوث الحمل ويساعد على نمو الغدد اللبئية بالمساعدة مع الهرمونات الأنثوية.

النمو

النمو فى أبسط تعريف له هو الزيادة المطلقة فى وزن أو مقاييس جسم الحيوان حتى يصل إلى النضج الجسمى، وتختلف سرعة نمو أجزاء جسم الحيوان مما يعطى للجسم نسب مختلفة لأجزاء الجسم حتى يصل الحيوان للشكل النهائى.

عموما النمو هو الركن الأساسى فى إنتاج اللحم من حيوانات المزرعة. وعموما النمو قد يكون عن طريق زيادة فى عدد خلايا جسم الحيوان أو زيادة فى حجم الخلايا. ويلاحظ أن التناسل هو أحد مظاهر النمو حيث تنقسم الخلية التناسلية إلى خليتين بكل منهما نصف عدد الكروموسومات فى الخلية الأمية ولكن هذه الخلايا (البويضات أو الحيوانات المنوية) تخرج خارج جسم الحيوان مما لا يضيف أى زيادة فى وزن الجسم. وعموما يصعب تحديد معدل النمو نظرا للتداخل فى المتغيرات، حيث أن وزن الحيوان يختلف نتيجة شرب الحيوان للماء أو تناوله للغذاء وكذلك خروج الروث أو البول، ولذا لا بد أن يتم وزن الحيوان وهو صائم، وعموما تقدير وزن الحيوانات فى المزارع الكبيرة عملية شاقة.

قياس النمو:

تقدير النمو فى الحيوانات أكثر صعوبة عن الإنسان حيث أن الإنسان يستطيع تفهم الأمر والوقوف على الميزان فى الوضع الصحيح. وعموما وزن الحيوان يختلف على حسب القائم على عملية الوزن وكذلك حالة الحيوان من حيث الشبع أو الجوع وكذلك تناول الماء من عدمه ولذا يتم إجراء الوزن فى الصباح وقبل تناول الغذاء أو الماء. وعملية تقدير وزن الحيوانات فى المزارع الكبيرة تشكل عبء كبير على إدارة المزرعة. ومن الصعب على المربي أو الجزار تقدير كميات الدهون فى الحيوانات الحية لتحديد درجة النمو. وهنا يتم استخدام بعض الطرق مثل:

الموجات فوق الصوتية:

وهو أكثر استخداما فى الإنسان، ويمكن عن طريقة قياس كميات الدهون فى الحيوان الحى وكذلك كميات اللحم الأحمر، حيث أن طول الموجات وكذلك الوقت اللازم لعودة موجة الصوت

يمكن تحديد عمق النسيج في الجسم الحي، ويمكن رسم خريطة للحيوان موضحاً بها كميات الأنسجة المختلفة، سواء دهن أو لحم أحمر.

الكثافة النوعية:

تبعاً لقاعدة أرشميدس (Archimedes) عند وضع أى جسم فى الماء تحدث عملية إزاحة للماء بقدر يتناسب مع حجم الجسم المغمور وكذلك كثافة الجسم. الأنسجة الدهنية أقل كثافة من أنسجة العضلات، ولكن وجود العظام فى الجسم تقلل من درجة دقة هذه الطريقة، وذلك لأن كثافة العظام تختلف على حسب عمر الحيوان وكذلك الجنس والنوع.

محتوى الماء فى جسم الحيوان:

تحتوى الأنسجة الدهنية على كميات منخفضة من الماء (حوالى ١٠%)، أما الأنسجة العضلية تحتوى على حوالى ٨٠% ماء وذلك على حسب عمر الحيوان. ويتم حقن بعض المواد مثل (antipyrin) فى دم الحيوان وبعد ذلك يتم تقدير معدل تخفيف هذه المادة فى الجسم ومنها تحسب نسبة الماء فى الذبيحة وهى عملية تقديرية بها نسبة كبيرة من الخطأ. ونسبة الماء ترتفع فى جسم الحيوان الذى به نسبة منخفضة من الدهن والعكس فى حالى انخفاض نسبة ماء الجسم.

استخدام النظائر المشعة:

وهى طريقة غير مباشرة لتقدير الماء فى جسم الحيوان وهى تعتمد على حقيقة بأن عنصر البوتاسيوم يوجد فى السيتوبلازم، ويلاحظ أن الخلايا الدهنية يقل محتواها من السيتوبلازم (أثار قليلة جداً). يتم ترقيم البوتاسيوم (^{40}K) ويحقن فى الجسم وقدر كميات (^{40}K) فى جسم الحيوان، وهنا يلزم تصويم الحيوان لمدة حوالى ٢٤ ساعة حتى نستبعد أى كميات من البوتاسيوم من مصدر الغذاء.

تجارب الذبح:

وهى أفضل الطرق لتحديد مكونات جسم الحيوان، ويتم ذبح الحيوانات على أعمار مختلفة وهنا يتم عمل منحى للنمو. ولكن فى هذه الحالة يتم ذبح الحيوان ولذا لا يمكن إجراء عملية الانتخاب

لأن الحيوان قد ذبح. ويمكن اتباع ذلك عن ذبح نسل الحيوان للمحافظة على الأب وهي طريقة تأخذ وقت طويل جدا للدراسة.

ولكن في المزارع الإنتاجية يتم قياس النمو بعدة طرق مثل الزيادة المطلقة في الوزن في فترة زمنية محددة أو عن طريق تقدير الزيادة في الحجم عن طريق مقاييس الجسم المختلفة ويمكن ربط مقاييس الجسم الحي مع مقاييس الذبائح وتوقع تركيب الذبائح من مقاييس الجسم دون ذبح الحيوانات.

معدل النمو اليومي المطلق وفيه يتم وزن الحيوان على فترات زمنية وتقدير معدل الزيادة في اليوم وذلك بطرح الوزن النهائي من الوزن الأول ثم القسمة على الفترة بين الوزنتين ويعبر عنه بالجرام في اليوم أو الكيلو جرام في اليوم. وهنا يمكن أن نذكر المثال الآتي: يوجد حيوان كان وزنه عند الميلاد ٣٠ كجم وبعد شهر من العمر أصبح وزنه ٥٤ كجم. معدل النمو اليومي = $(٥٤ - ٣٠) / ٣٠ = ٨٠٠$ جم / يوم إذا كان هناك حيوان آخر كان وزنه عند الميلاد ٤٠ كجم ووزنه بعد شهر من العمر هو ٦٤ كجم يكون معدل النمو اليومي = $(٦٤ - ٤٠) / ٣٠ = ٨٠٠$ جم / يوم. وهنا يصعب التفريق بين كثافة النمو في كل حالة، ويلزم مقياس آخر للمقارنة بين الحيوانات وهو معدل النمو النسبي. هناك بعض الأوزان التي لها دلالة في حياة الحيوان مثل وزن الميلاد (حيث يلاحظ أن الحيوانات التي لولد ذات أوزان كبيرة يظل معدل نموها كبير أما الحيوانات التي تولد بأوزان صغيرة عن متوسط النوع تظل هزيلة وذات معدلات نمو منخفضة)، وكذلك وزن الفطام والوزن تام النمو. وعموما في أغلب مزارع التسمين الخاصة في مصر لا توجد سجلات ويصعب معرفة وزن الميلاد ولكن عند توفر تلك البيانات يمكن استخدام معدل النمو النسبي لوزن الميلاد، وفي هذه الحالة يلاحظ أن معدل النمو النسبي للحيوان الأول = $(٣٠ / (٣٠ - ٥٤)) \times ١٠٠$ وفي الحيوان الثاني = $(٤٠ / (٤٠ - ٦٤)) \times ١٠٠ = ٦٠\%$. وهذا يدل أن كثافة النمو في الحيوان الأول أعلى من الحيوان الثاني حيث أن الحيوان الأول حقق ٨٠% من وزن الميلاد في خلال الشهر الأول، أما الحيوان الثاني حقق ٦٠% فقط من وزن الميلاد. في حالة عدم توفر وزن الميلاد يتم استخدام المعادلة التالية: معدل النمو النسبي = $((\text{الوزن الثاني} - \text{الوزن الأول}) / (\text{الوزن الأول} + \text{الوزن الثاني})) \times ١٠٠$ ويكون $(٣٠ - ٥٤) / (٣٠ + ٥٤) \times ١٠٠ = ٥٧,١٤$ كجم نمو لكل ١٠٠ كجم من وزن الجسم. أما في الحالة الثانية $(٤٠ - ٦٤) / (٤٠ + ٦٤) \times ١٠٠ = ٥٧,١٤$

(٤٠+٦٤) X ١٠٠ = ٤٦,١٥ كجم لكل ١٠٠ كجم من وزن الجسم أى أن الحيوان الأول هو الأفضل، ويمكن تعديل الناتج على أساس اليوم وذلك بالقسمة على عدد الأيام.

النمو والطاقة:

الطاقة هي قدرة الكائن على القيام بعمل محدد. وعموما إنتاج الحرارة ونشاط الجسم أساسيان لاستمرار الحياة فى الكائنات الحية. هناك توازن بين إنتاج الطاقة ونمو الجسم وكذلك العمليات الحيوية فى الجسم عموما تنطلق الطاقة من عمليات التمثيل الغذائى بالجسم ويصحب ذلك إنتاج الحرارة. وكمية الطاقة لبناء أنسجة بروتينية أقل بكثير من الطاقة اللازمة لترسيب الدهون داخل جسم الحيوان. وعموما المصدر الأساسى للطاقة على مستوى الخلية للقيام بالعمليات الحيوية من حفظ الحياة وكذلك بناء الجسم يعبر عنها بالـ (Adenosine triphosphate (ATP). والنمو يحدث فى صورتين الأولى زيادة عدد الخلايا ويتحكم فى ذلك التركيب الوراثى لجسم الكائن الحى، والصورة الثانية زيادة حجم الخلية ويتحكم فى ذلك التداخل بين العوامل الوراثية وكذلك العوامل البيئية.

يحدث فى جسم الكائن الحى عمليات بناء وكذلك هدم. إذا كان البناء أكثر من الهدم تحدث زيادة ملحوظة فى نمو الحيوان وبالتالي يزداد الوزن والحجم. أما إذا كان البناء أقل من الهدم يتوقف النمو ويقل وزن الجسم وحجمه. وفى حالة تساوى عمليات الهدم مع البناء يحدث ثبات فى وزن الجسم. وبالتالي يمكن حساب معدل النمو من كثافة عمليات البناء والهدم، معدل النمو = معدل البناء الخلوى - معدل الهدم الخلوى. والنسبة بين معدل البناء والهدم تتراوح ما بين ٣ : ٢ إلى ١ : ١ وذلك على أساس حجم الجسم حيث أنه كلما زاد مسطح الجسم تزداد كمية الحرارة المفقودة من الجسم فيقل معدل البناء. ويتأثر معدل البناء والهدم بعمر الحيوان حيث أن معدل البناء يقل بالتقدم فى العمر ويزداد معدل الهدم. وعموما يتحكم فى معدل البناء أو الهدم النشاط الهرمونى للجسم، ويلاحظ أن الحيوانات التى تتميز بزيادة معدل بناء البروتين تتميز بمعدل منخفض لهدم البروتين.

مراحل النمو:

ينقسم النمو إلى نمو قبل الميلاد (Pre-natal growth) وكذلك النمو بعد الميلاد (Post natal growth).

أولاً: النمو قبل الولادة:

وهو يبدأ من التلقيح وينتهي عند الولادة، ويلاحظ أنه توجد اختلافات كثيرة في فترات الحمل لحيوانات المزرعة، وبالتالي معدل النمو قبل الولادة يختلف من نوع لآخر. وتنقسم هذه الفترة إلى عدة مراحل.

١- طور البويضة:

وهو يبدأ من الإخصاب وحتى التصاق البويضة بجدار الرحم، وهو يستغرق حوالي ١٠ أيام في الأغنام وحوالي ١١ يوم في الماشية. وهو يتميز بكثافة عالية في النمو ولكن دون أى زيادة واضحة في النمو. وعقب الإخصاب مباشرة يبدأ الزيجوت في الانقسام إلى خلايا صغيرة جداً تسمى blastomeres ويتكون ما يسمى بـ morula وتبدأ بعد ذلك في تكوين الفرد الجديد.

٢- طور العنقة:

وهو يبدأ من نهاية الطور السابق ويستمر حوالي ٢٤ يوم في الأغنام وحوالي ٣٤ يوم في الماشية. وفي هذا الطور تستمر عمليات الانقسام السريع للخلايا وفيه تتشكل جميع أعضاء الجسم وكذلك الأجهزة المختلفة، ولكن دون زيادة ملموسة في الوزن.

٣- طور الجنين أو الأخير:

في الأغنام يبدأ من اليوم ٣٤ وحتى اليوم ١٥٢ (مدة الحمل)، أما في الماشية من اليوم ٤٥ وحتى اليوم ٢٨٢ (مدة الحمل في الماشية)، وفي هذا الطور تنمو خلايا الجسم بنسب مختلفة حتى تعطى الشكل النهائي للجنين عند الولادة ويصل الحيوان إلى الوزن المناسب للنوع عند الميلاد. يلاحظ أن وزن الميلاد في ماشية اللحم أكبر من وزن الميلاد لماشية اللبن.

ويلاحظ أن طول مدة الحمل ترتبط بنوع الحيوان وكذلك وزن الميلاد. تأثير العوامل البيئية على الجنين قبل الولادة غير مباشر، لأن هذا التأثير يتم من خلال التأثير على الأم. وعموماً النمو في الفترة ما قبل الولادة يتأثر بالتراكيب الوراثية وكذلك جنس الجنين وموسم الولادة وعدد الأجنة في البطن الواحدة.

ثانياً: النمو بعد الولادة:

وهو يبدأ من عقب الميلاد مباشرة ويستمر حتى اكتمال النضج الجسمي للحيوان، وفيه تحدث عدة تغييرات في الوزن وكذلك نسب أجزاء الجسم. وهو يتم في عدة مراحل وهي كما يلي.

١- مرحلة النمو (الشباب):

وهي تبدأ من عقب الميلاد مباشرة وتستمر حتى ظهور علامات النضج الجنسي. في بداية هذه المرحلة الغذاء الأساسي للحيوان هو اللبن وعلى ذلك الهضم في هذه المرحلة هضم إنزيمي، ومع تقدم الحيوان في العمر يبدأ تطور الجهاز الهضمي ويتطور الكرش ويبدأ الحيوان في تناول مواد غذائية أخرى غير اللبن ومع اكتمال تطور الكرش يستطيع الحيوان تناول مواد العلف الخشنة الفقيرة وتحولها داخل جسمه إلى منتجات حيوانية مثل اللحم واللبن. تتميز هذه المرحلة بكثافة مرتفعة جداً من النمو وهي تسمى مرحلة النمو في حيوانات المزرعة. ويلزم توفر الغذاء المناسب من حيث الكمية والتنوع في مصدر الغذاء حتى نحصل على أعلى معدل نمو ممكن من الحيوان وذلك على حسب الإمكانيات الوراثية لهذا الحيوان. وعموماً إنتاج اللحم في حيوانات المزرعة يعتمد على هذه المرحلة.

٢- مرحلة النضج الجنسي:

في نهاية مرحلة الشباب تبدأ الأجهزة التناسلية في النضج ويبدأ الحيوان في عملية التنازل. وفي هذه المرحلة ينخفض معدل النمو بحيث أن الطاقة التي يحصل عليها الحيوان من الغذاء لا تستخدم في عملية النمو فقط ولكن للتنازل أيضاً، مع العلم بأن غريزة التنازل أساسية لاستمرار النوع. وأثناء هذه الفترة يصل الحيوان إلى الوزن الناضج (اكتمال عملية النضج الجسمي) وفي نهاية هذه الفترة تبدأ مرحلة الشيخوخة.

٣- مرحلة الشيخوخة:

تتميز هذه المرحلة بمعدل معتدل من التمثيل الغذائي مع انخفاض كبير في إنتاجية الحيوانات. ويبدأ الحيوان في الضعف التدريجي في وظائف الجسم المختلفة وكذلك الوظائف التناسلية.

عند قياس معدل النمو في الحيوانات الزراعية من عقب الإخصاب وحتى مرحلة الشيخوخة، يلاحظ أن منحنى النمو على شكل حرف S ولكن معدل النمو لا يسير على وتيرة واحدة، قد يكون المنحنى مسطح في بعض الأماكن على حسب كثافة النمو. عقب الإخصاب تبدأ البويضة في الانقسام السريع ولكن دون زيادة في الوزن. وعقب انتهاء مرحلة التشكيل (طور العلقة) يبدأ الجنين في النمو السريع مع زيادة كبيرة في وزن الحيوان ويكون منحنى النمو مساعد (acceleration) ولكن عند الميلاد ينخفض معدل النمو ويكون المنحنى هابط (deceleration). حيث أن بعد ميلاد الحيوان يبدأ الحيوان في تناول اللبن من الأم مع اختلاف في الظروف البيئية المحيطة بالحيوان على عكس ما كان قبل الميلاد مما يسبب حدوث انخفاض ملحوظ في معدل النمو ولكن بعد عدة أيام يتأقلم الحيوان على هذه الظروف ويبدأ النمو للعودة إلى المعدل الطبيعي له ويبدأ المنحنى في الصعود. عند اكتمال النضج الجنسي يستخدم جزء كبير من طاقة الغذاء في عمليات التناسل وبالتالي كميات الطاقة الميسرة للنمو تقل ويقل النمو ويبدأ المنحنى في الانخفاض التدريجي حتى يتوقف النمو عند اكتمال النضج الجسمي ويكون النمو فقط لتعويض الفقد في الأنسجة فقط، وبعد ذلك تبدأ مرحلة الشيخوخة ويبدأ المنحنى في الهبوط مرة أخرى. أثناء فترة النمو تحدث عدة تغييرات في معدل النمو حيث يلاحظ عند الفطام يقل معدل النمو قليلا للتغير في نظام التغذية ثم يبدأ مرة أخرى في الارتفاع حتى معدل النمو الطبيعي للحيوان.

عند الميلاد يلاحظ أن حجم الرأس كبير نسبيا وتكون الضلوع طويلة وأكثر استدارة ومع تقدم الحيوان في العمر يصبح الجسم أكثر طولاً وعمقاً ويقل حجم الرأس تدريجياً ويصل الحيوان إلى أعلى درجة من التلحم. تبدأ موجات النمو من الرأس ثم العنق ثم تبدأ في العمود الفقري، موجات النمو الثانوية في الضلوع تبدأ من المناطق الظهرية ثم المناطق السفلى عند البطن. موجات النمو الأخيرة تنتهي في المناطق الخلفية من الجسم مثل منطقة الحوض والأفخاذ وعلى ذلك يكون معدل النمو في الأرباع الخلفية في البداية بطيئاً ثم يبدأ في الزيادة مع تقدم الحيوان في العمر حتى يصل أعلى معدل له في نهاية فترة النمو. الاختلاف في شكل الحيوان من الميلاد وحتى الوزن الناضج تختلف من حيوان لآخر على حسب النوع. ويلاحظ أن أعلى زيادة في أجسام الماشية في السنة الأولى والثانية أما السنة الثالثة يكون حوالي ٢٥% من السنة الأولى والثانية وفي السنة الرابعة حوالي ١٢% فقط.

أثناء فترة النمو (الشباب) يكون منحنى النمو في صورة خطية من المنحنى الكلى (S) وتبدأ العضلات والدهون والعظام في التكون بنسب مختلفة على حسب نوع الحيوان وكذلك الغذاء والظروف البيئية المحيطة بالحيوان. في الماشية يلاحظ أن معدل يزداد من الميلاد وحتى الشهر التاسع من النمو ثم ينخفض قليلا حتى عمر ١٨ شهر ويبدأ في الزيادة مرة أخرى وهذه تسمى بدوائر النمو.

الدائرة الأولى للنمو: وهي تبدأ من بعد الميلاد وحتى عمر ٩ أشهر وهي مكتملة لمرحلة النمو الجنيني وتكون كثافة النمو مرتفعة في هذه الدائرة. ولكن النمو في هذه الدائرة في الهيكل العظمي وكذلك الجهاز الهضمي والجلد، ولكن معدل بناء العضلات منخفض.

الدائرة الثانية للنمو: وهي تبدأ من عمر ١٨ شهر وتستمر حتى حوالي ٣٠ شهر من العمر، ومعدل النمو في هذه المرحلة مرتفع ولكن أقل من الدائرة الأولى. ولكن هذه الدائرة هي الأوفق لإنتاج اللحم من الماشية، حيث أن النمو في هذه الدائرة ممثل في نمو العضلات وكما سبق وأوضحنا أن نمو عضلات الأرباع الخلفية يكون في فترة متأخرة من العمر، وفي هذه الدائرة يزداد ترسيب الدهن بين العضلات (الرحم الرخامي) مما يزيد من جودة اللحم المنتج. أما في الجاموس يلاحظ أن النمو في هذه الدائرة منخفض جدا وفي هذه الفترة تزداد العضلات في السمك مما ينتج لحم غير جيد ولذا يفضل أن يذبح الجاموس في بداية هذه الدائرة وليس في آخرها.

يلاحظ أن توزيع العضلات في أجسام حيوانات اللحم تتأثر أساسا بالتركيب الوراثي للأنواع وكذلك جنس الحيوان حيث يلاحظ أن تكوين العضلات في الأرباع الخلفية أكثر في العجول عن العجالات. لوحظ أن إجراء عملية الخصى للحيوان تقل كثيرا من نمو العضلات في منطقة الكتف ويكون الانخفاض أقل في نمو عضلات الأفخاذ. يتحكم في النمو العديد من الهرمونات مثل هرمونات الغدة النخامية وكذلك الهرمونات التي تفرز من البنكرياس مثل الأنسولين والجلوكاجون (glucagon) وكذلك الغدة الدرقية والهرمونات الجنسية.

هرمون النمو (Growth hormones):

وهو معروف أيضا باسم Somatotropin حيث أنه يوجد حوالي ١٩٠ حامض أميني يتم بنائهم في خلايا تعرف باسم somatotrophs في الفص الأمامي للغدة النخامية. وهرمون النمو

قد يؤثر مباشرة على الخلايا أو تأثير غير مباشر حيث أنه يؤثر على خلايا الكبد التى تفرز IGF-1 insulin-like growth factor-1). ويلاحظ أن IGF-1 ينشط نمو خلايا الغضاريف ويسبب نمو العظام وكذلك نمو العضلات، حيث أنه يلعب دور أساسى فى بناء البروتين فى العضلات.

يتحكم الهيبوثالامس فى نشاط الغدة النخامية وذلك عن طريق إفراز هرمونات منشطة لإفراز هرمون النمو من الغدة النخامية (GHRF) أو عن طريق إفراز هرمونات مثبطة (SRIF).

وعموما يعتبر الفص الأمامى من الغدة النخامية أكثر أهمية حيث أنه يفرز هرمونات تتحكم فى نشاط كل من الغدة الدرقية والغدد الكظرية (غدة الانفعال) وكذلك هرمونات تنبه الغدد الجنسية لتبدأ نشاطها وذلك عند البلوغ الجنسى. ومن أهم الهرمونات التى يفرزها الفص الأمامى من الغدة النخامية هرمون النمو وهو الذى يسيطر على عملية التمثيل الغذائى وبناء البروتين داخل جسم الحيوان، وأى اضطراب فى نشاط الغدة النخامية يؤدي إلى اضطراب فى كبر في نمو الحيوان. وهرمون النمو يقوم بالعديد من العمليات الأساسية فى جسم الحيوان ومنها:

١- انقسام الخلايا مثل خلايا الأنسجة العضلية والكبد والطحال.

٢- تمثيل وبناء البروتين، حيث أن هرمون النمو ينشط بناء البروتين فى العديد من الأنسجة فى جسم الحيوان وهذا التأثير يزيد من معدل سحب البروتين من الغذاء ويقلل من أكسدة البروتين فى خلايا الجسم مما يزيد من معدل بناء البروتين. أى أنه يعمل على زيادة احتجاز البروتين داخل جسم الحيوان مع زيادة تجمع الأحماض الأمينية وبناء البروتين.

٣- تمثيل الدهون، هرمون النمو يزيد من معدل أكسدة الأحماض الدهنية وتكسير triglyceride وكذلك انطلاق الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية.

٤- تمثيل الكربوهيدرات، هرمون النمو يعتبر من أهم الهرمونات التى تعمل على الحفاظ على مستوى الجلوكوز فى الدم فى مستوى ثابت، ويمكن أن يقال أنه يعمل على عمل الأنسولين فى المدى الطبيعى ويعمل على التوازن بين تخزين أو حرق الجلوكوز فى الأنسجة المختلفة وذلك على حسب حاجة الجسم للطاقة. وبالتالي هرمون النمو يعمل على انطلاق الأنسولين من البنكرياس عند الحاجة لذلك، ويساعد أيضا فى تخزين الطاقة فى العضلات فى صورة الجليكوجين.

٥- تمثيل المعادن، يتحكم هرمون النمو في تمثيل الكالسيوم في الجسم، ويتحكم أيضا في ترسيب الكالسيوم والفسفور في العظام، ويعمل أيضا على زيادة احتجاز كل من الكالسيوم والفسفور في الجسم.

إفراز هرمون النمو يتأثر بعملية التغذية الرجعية feed back للهرمون حيث أن زيادة استهلاك الهرمون من الدم ينشط الغدة النخامية لإفراز الهرمون وقلة استهلاك الهرمون يقلل من إفراز الهرمون، ويتأثر إفراز الهرمون أيضا بمستوى IGF-1 في الدم حيث أن زيادة مستوى IGF-1 في الدم يقلل من إفراز هرمون النمو من الغدة النخامية والعكس صحيح. وكذلك يتأثر إفراز هرمون النمو بالعوامل البيئية المحيطة بالحيوان وقد سبق أوضحنا ذلك. عند نزع الغدة النخامية من حيوانات التجارب مثل الفئران والأرانب أدى ذلك إلى توقف النمو تماما مع زيادة فقد البروتين من الجسم. وعند الحقن المستمر لهرمون النمو في تلك الحيوانات أدى ذلك إلى عودة الحيوانات إلى الحالة الطبيعية في النمو.

هرمون الثيروكسين:

وهو يفرز من الغدة الدرقية Thyroid gland وهو من الهرمونات الهامة للتحكم في عملية التمثيل الغذائي في الأنسجة واحترق الغذاء وتوليد الطاقة في جسم الحيوان. عند نزع الغدة الدرقية من حيوانات المعمل لوحظ تدهور في معدل النمو مع انخفاض كبير في النشاط الحيوي للجسم. في تجاربنا (Ayyat et al., 1989) أمكن استخدام هرمون الثيروكسين لتحسين نمو الأرانب النامية بمعدل ٨,٩ - ١٣,٢% في الأرانب المعاملة عن تلك التي لم تعامل بالهرمون (مجموعة المقارنة).

العوامل التي تؤثر على نمو الحيوانات الزراعية:

يتحكم في النمو أساسيا العوامل الوراثية وكذلك العوامل البيئية ومحصلة التفاعل بين العوامل البيئية والوراثية هو الزيادة في وزن الجسم. وهنا سوف نستعرض تلك العوامل التي تؤثر في معدل النمو في الحيوانات الزراعية.

يؤثر في سرعة النمو جملة عوامل بعضها فسيولوجية وبعضها غذائية. وترجع العوامل الفسيولوجية أساسا لعمل بعض الهرمونات مثل هرمونات النمو التي تفرزها الغدة النخامية وزيادة إفراز هذا الهرمون قد يؤدي إلى زيادة غير طبيعية في النمو وعلى العكس من ذلك فإن قلة إفراز

هذا الهرمون تسبب ضعفاً في نمو الحيوانات وصغر حجمها عن الحجم الطبيعي، كذلك يؤثر هرمون الثيروكسين بطريقة غير مباشرة على نمو الحيوانات وذلك بزيادة سرعة التمثيل الغذائي وعلى ذلك فإن تغذية الحيوان بالمواد التي تعمل على إقلال هذا الهرمون تؤدي إلى إبطاء في سرعة التمثيل الغذائي وبطء نمو الحيوان مع زيادة قابلية ترسيب الدهن.

١- الوراثة:

المكافئ الوراثة لصفة النمو حوالي ٠.٣ - ٠.٧. عند تواجد تركيب وراثي مناسب للحصول على أعلى معدل نمو مثل أنواع ماشية اللحم المتخصصة وبيئة مناسبة يعطى الحيوان أعلى معدل نمو، وعند تواجد نفس التركيب الوراثة هذا في بيئة غير مناسبة لا نحصل على معدل النمو الجيد ويتدهور الإنتاج كثيراً. عموماً اختلاف العوامل الوراثة للحيوان يرتبط بالعمليات الفسيولوجية داخل جسم الحيوان.

٢- حجم الأم:

هناك علاقة موجبة بين وزن ميلاد الحيوان ومعدل النمو بعد ذلك في الفترات المتتالية. مع زيادة وزن ميلاد العجل يزداد معه معدل النمو. ويلاحظ أن معدل وزن العجل عند الميلاد يرتبط مع حجم الأم، حيث يلاحظ أن الأنواع كبيرة الحجم مثل الأبردين أنجس الهيرفورد يكون حجم الأم الناضج يصل إلى حوالي ٨٠٠ كجم وبالتالي وزن العجل عند الميلاد يكون مرتفع حوالي ٤٥ كجم في المتوسط، أما في ماشية الجيرسي يكون وزن الأم الناضج حوالي ٥٠٠ كجم يكون متوسط وزن العجل عند الميلاد حوالي ٢٥ - ٣٠ كجم.

٣- مواسم الإنتاج (عمر الحيوان):

عدد مرات الحمل (البطن) له تأثير كبير على معدل النمو في الحيوانات الزراعية. العجول المولودة في الموسم (البطن) الأول يكون حجمه أصغر عن تلك التي ولدت في البطون التالية. أي أن التقدم في عمر الأم يزداد حجم الأم وبالتالي زيادة في معدل نمو العجول، نظراً لتطور الجهاز التناسلي وزيادة حجمه.

٤- موسم السنة (العوامل البيئية):

موسم ولادة البقرة (صيف أو شتاء) له تأثير كبير على معدل النمو، وهذا يعتمد أساساً على العوامل البيئية المحيطة بالحيوان وكذلك منطقة تواجد الحيوان. ففي المناطق الحارة يلاحظ أن

درجات الحرارة في فصل الصيف تكون مرتفعة مما يسبب إجهاد حرارى كبير على الحيوان مما يقلل من معدل النمو - قد سبق وأوضحنا ذلك.

٥- الجنس:

هناك علاقة شديدة بين جنس الحيوان ومعدل النمو، يلاحظ أن الذكور أكبر حجما من الإناث وذلك من الميلاد وحتى النضج الجنسي وهذا يعنى أن معدل نمو الذكور أعلى من معدل نمو الإناث.

٦- التغذية:

يؤدى نقص المستوى الغذائى للحيوان الى بطء فى النمو. ويتوقف تأثير ذلك تبعاً لطبيعة النقص فى الغذاء. كما يؤدى نقص البروتين أو نقص بعض الأحماض الامينية الى ضعف وتأخر النمو وقد يتوقف نمو العضلات تماما فى حالة النقص الحاد للبروتين المصاحب لنقص فى الطاقة. نقص الكالسيوم فى الغذاء يؤثر على بناء وتركيب العظام وليس فى حجم العظام. ونقص الفوسفور وفيتامين B يؤدى إلى ضعف نمو الحيوان بطريقة غير مباشرة وذلك نظرا لما يسببه هذا النقص فى فقدان شهية الحيوان.

٧- الأمراض:

عند اصابة الحيوان بأى مرض أثناء فترات النمو العالية (فى الأعمار المبكرة) يؤدى إلى انخفاض مستوى نشاط اجهزة جسم الحيوان المختلفة مما يؤدى إلى انخفاض معدل التمثيل الغذائى وبالتالي انخفاض فى معدل نمو الحيوان، وهذا التأثير يعتمد على شدة ومدة ونوع الاصابة بالمرض.

طرق زيادة وتحسين إنتاجية الماشية

تعانى معظم الدول النامية ومنهم مصر من نقص كبير فى إنتاجية الحيوانات ولذا لابد من الاهتمام برعاية هذه الحيوانات لرفع إنتاجيتها وكذلك تحسين التراكيب الوراثية لهذه الحيوانات. والوراثة لها دور هام فى تحسين معدل أداء الحيوان مما يزيد من الإنتاج. ويمكن تلخيص ذلك كما يلى:

- ١- الانتخاب.
- ٢- الخلط أو التهجين.
- ٣- التدريج واستنباط أنواع جديدة.
- ٤- الرعاية المكثفة.

أولاً: الانتخاب:

وهنا يتم انتخاب الأفراد ذات المظهر الجيد وعلى أساس الصفات المراد توفرها فى القطيع. وهو يعمل على نقاوة الصفات حيث يتم الانتخاب من جيل إلى جيل على استبعاد الأفراد الغير مرغوبة وبالتالي يعمر على تغيير التراكيب الوراثية فى القطيع نظرا لتزاوج الأفراد المنتخبة معا مما يؤدي إلى الحصول على الجيل الثانى الذى قد يختلف فى تركيبه الوراثى. والانتخاب قد يكون على أساس المظهر الخارجى فقط أو عن طريق المظهر الخارجى مع سجلات الإنتاج أو النسل إذا وجدت فى المزرعة وهذا أفضل من الانتخاب على أساس المظهر الخارجى للحيوان فقط.

عند الانتخاب لتحسين إنتاج اللحم مثلا يتم اختيار حيوانات ذات معدل نمو سريع أى ذات أوزان مرتفعة فى الأعمار الصغيرة، وعند اختيار الحيوان لابد أن يتمتع بصفات تتطبق مع نموذج حيوان اللحم. وعند توفر سجلات النسب يتم متابعة نمو الأباء والأجداد لمعرفة معدلات النمو وكذلك صفات اللحم الجيد وارتفاع نسبة التصافى والتشلفى، وبالتالي يتم توريث هذه الصفات من الأباء إلى الأبناء، وهذا يعتمد على قدرة توريث هذه الصفات من الأباء إلى الأبناء وهو ما يعرف بالمكافئ الوراثى للصفات. والمكافئ الوراثى هو نسبة من التباين الكلى والتي ترجع إلى متوسط تأثير للجينات وهى التى تحدد درجة التشابه بين الأقارب. وهناك المكافئ الوراثى بالمفهوم الواسع (وهو نسبة لتباين الوراثى إلى التباين الظاهرى) وكذلك بالمفهوم الضيق (وهو نسبة التباين الوراثى إلى التباين الظاهرى) وعموما المكافئ الوراثى هو انحدار القيمة التربوية على القيمة المظهرية. كلما زادت قيمة المكافئ الوراثى كلما زادت فرصة نجاح عملية الانتخاب. وعند الانتخاب لمجموعة من الصفات لابد من معرفة مدى ارتباط هذه الصفات معا وقد يكون ارتباط طردى أى أن تحسين صفة ما يتم تحسين الصفة الأخرى أيضا، وقد يكون ارتباط عكسى حيث يتم تحسين صفة يقلل من الصفة الأخرى.

الانتخاب على أساس الشكل الخارجى للحيوان:

وهى تتم فى القطعان التجارية وفيها يتم اختيار الأفراد التى تنطبق عليها الصفات الشكلية المرغوب فيها مع استبعاد الأفراد الغير مرغوب فيها من القطيع، وهذا يعنى إعطاء فرصة للأفراد ذات الصفات المرغوب فيها أن تتكاثر وتعطى نسل جديد. وهنا يلاحظ أن المتوسط المظهرى للحيوانات المنتخبة بمقدار يسمى الفارق الانتخابى، وهنا يتم حساب مقدار التحسين الوراثى للحيوانات المنتخبة بضرب الفارق الانتخابى فى القيمة الوراثية للصفة (المكافئ الوراثى). وعموما كلما زادت قيمة المكافئ الوراثى كلما زادت كفاءة عملية الانتخاب لتحسين تلك الصفة. وفى حالة الانتخاب تبعا للشكل الخارجى يتم على أساس الانتخاب الفردى أو الانتخاب العائلى أو الانتخاب المشترك.

الانتخاب الفردى:

وهنا يتم انتخاب فرد واحد وهذا يسمى الانتخاب الفردى. وهو أكثر الطرق فاعلية فى حالة ارتفاع قيم المكافئ الوراثى للصفة المراد الانتخاب لها. وهن يلزم أن تكون هذه الصفات سهلة القياس على الحيوان الحى ويجب أن تكون تلك الحيوانات موجودة معا تحت ظروف بيئية واحدة. وهذه الطريقة تهدف إلى تقدير الاختلافات الوراثية بين الحيوانات المختلفة فى القطيع الواحد عن طريق التعبير المظهرى للحيوان. ومن هذه الصفات سرعة النمو أو وزن الحيوان عند فترة محددة مثل الفطام وكذلك بعض الصفات التناسلية للطلائق أو الأمهات.

الانتخاب العائلى:

أو انتخاب العائلة كاملة وهذا يسمى الانتخاب العائلى وهنا يلزم معرفة متوسط إنتاج العائلة وكذلك عدد الأفراد بها. وهنا يتم انتخاب العائلة بأكملها، ولكن قد توجد بعض الأفراد داخل العائلة ذات صفات غير مرغوبة حيث يتم استبعاد العائلة بأكملها على الرغم من وجود أفراد ذات مظهر إنتاجى عالى جدا. ويجب عند المقارنة بين العائلات أن تتواجد فى منطقة بيئية واحدة وتحت نفس الظروف.

جدول يوضح قيمة المكافئ الوراثي لبعض الصفات الإنتاجية لحيوانات المزرعة.

المكافئ الوراثي	الصفة
٠,٤.	الوزن العجل عند الميلاد
٠,٣. - ٠,٤٠.	الوزن العجل عند الفطام
٠,٦٠.	صفة رخاوة اللحم
٠,٣٠ - ٠,٢٠.	محصول اللبن
٠,٦٠ - ٠,٥٠.	نسبة الدهن في اللبن
٠,٤٠.	الكفاءة التحويلية للغذاء
٠,١٠.	الكفاءة التناسلية للحيوان
٠,٣٠ - ٠,٢٠.	الشكل العام لحيوان اللبن
٠,٢٨ - ٠,١٧.	الشكل العام لحيوان اللحم

الانتخاب المشترك:

وفي الانتخاب المشترك يلزم معرفة متوسط إنتاج العائلة ومقدار انحراف قيم الأفراد عن متوسط العائلة وكذلك انحراف متوسط العائلة عن متوسط القطيع. وهي من أفضل الطرق حيث يؤخذ في الاعتبار القيمة التربوية للفرد التي يعتمد عليها عند حساب انحراف مظهر الفرد عن متوسط العائلة وكذلك انحراف متوسط العائلة عن متوسط القطيع.

الانتخاب تبعا للنسب (Pedigree selection):

وتعتمد هذه الطريقة على أداء أسلاف الحيوان (الآباء والأجداد والأخوة الأشقاء والنصف أشقاء). وهذه الطريقة تكون فعالة عند تواجد سجلات خاصة بنسب الحيوان ومسجل بها بيانات دقيقة عن إنتاج الأسلاف، وهنا لا يعتمد على سجلات الفرد نفسه حيث أن الفرد قد يكون صغير جدا ولم يدخل مرحلة الإنتاج أو أن هذه الصفي مرتبطة بالجنس أو قد تكون الصفي يتعذر قياسها والحيوان حي. والأساس العلمي لهذه الطريقة أن التركيب الوراثي للفرد قد دخل في تكوينه بعض العوامل الوراثية التي يحملها الآباء وكذلك الأجداد لهذا الحيوان. حيث أن الأب يورث نصف الصفات (٥٠%) للابن والجد يورث ربع الصفات (٢٥%) والجديل السابق للأجداد يورث ١٢,٥%

وهكذا. ويلاحظ أنه كلما ازداد بعدا عن الجد كلما قلت نسبة مقدار ما يورثه الجد للابن وهنا يعتمد على سجلات الأجيال الثلاثة السابقة فقط. وهنا يلاحظ أن الانتخاب على أساس النسب مرشدا فقط ولكنه ليس دليل على جودة إنتاج الفرد حيث أن الفرد قد يحمل تراكيب وراثية خليطة لا تظهر من سجل النسب.

الانتخاب تبعا للنسل (Progeny selection):

عند تقدير القيمة التربوية للحيوان على أساس أداء الأبناء يسمى اختبار النسل وهو يستخدم عن تقييم الذكور للصفات المرتبطة بالجنس. وهو يستخدم للحكم على نقاوة الذكور المنتخبة للتربية حيث يقارن إنتاج البنات مع إنتاج الأمهات التي تناسل معهم ذلك الذكر. وهنا تتوقف دقة اختبار النسل على أساس الحالة الإنتاجية للأبقار المختارة للتناسل، إذا كانت هذه الأبقار أصيلة جيدة فإذا كان الأب يحمل تراكيب وراثية رديئة لا تظهر وإذا كانت هذه الأمهات تحمل تراكيب وراثية رديئة فإن العوامل الوراثية للذكر لا تظهر أيضا ولذا يلزم أن يلحق حيوانات جيدة ورديئة حتى نستطيع الحكم على هذا الحيوان. ويتحدد عدد البنات التي تلزم لدراسة حالة الطلوقه على حسب المكافئ الوراثي للصفة، إذا كانت مرتفعة يلزم عدد قليل (حوالي ١٠ أفراد) وإذا كانت القيمة منخفضة يلزم عدد كبير (٢٠ فرد على الأقل أو أكثر من ذلك). وهذه الطريقة من الطرق الأساسية في عملية الانتخاب حيث يمكن استخدام تلك الطلائق المنتخبة لرفع الكفاءة الإنتاجية لحيوانات تلك السلالة ويمكن هنا استخدام طرق التلقيح الصناعي للحصول على أكبر استفادة من الطلوقه حيث أن التلقيح الطبيعية الواحدة تستخدم في تلقيح حوالي ٥٠ بقرة صناعيا أو أكثر من ذلك. وعموما الانتخاب غير مجدى بمفرده لتحسين إنتاجية الحيوانات المصرية نظرا لضعف التركيب الوراثية ولذا لابد من أتباع طرق أخرى مع الانتخاب.

ثانيا: الخلط التهجين:

عند استيراد حيوانات أجنبية لتربية تحت الظروف البيئية المحلية فإن إنتاجها يتدهور نظرا لعدم ملائمة الظروف البيئية المحلية لهذه الأنواع. ولذا استيراد الحيوانات الأوربية للتربية تحت الظروف المحلية لا تعتبر وسيلة فعالة. وهنا يلزم أقلمة هذه الحيوانات للظروف البيئية المغيرة لها وهذا يستلزم جهدا ووقتا كبير. وهنا يمكن استخدام الخلط بين الأنواع المحلية والأجنبية، حيث أن الننتاج يحمل في تركيبه نصف العوامل الوراثية من الأب المحلى مما يمكنه من تحمل الظروف البيئية، وكذلك النصف الأخر من الأب الأجنبي الذي يعطيه صفة الإنتاج الجيد.

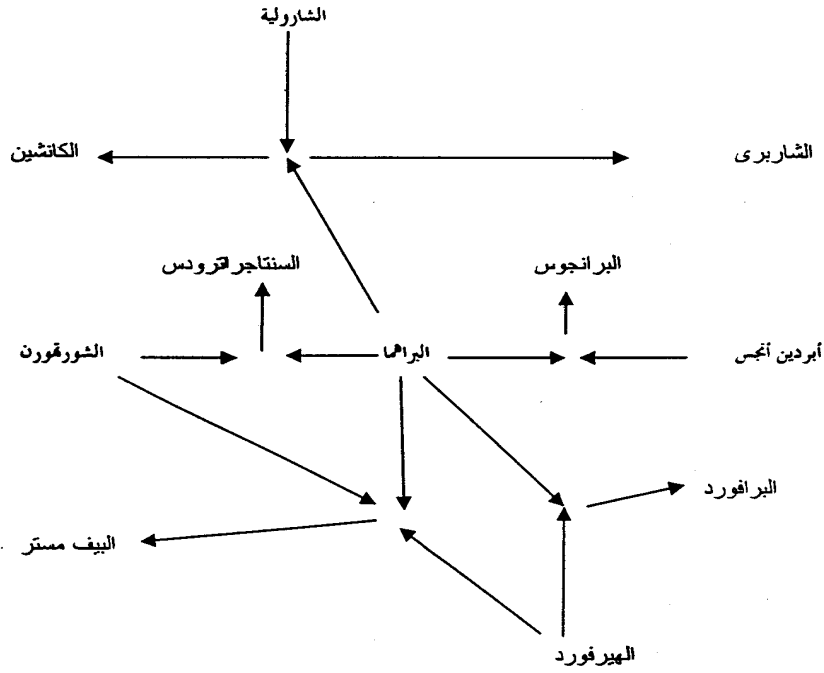
والأساس فى عملية الخلط أو التهجين هو الاستفادة من قوة الهجين، وهى تظهر فى الجيل الأول الهجين فقط، وتزداد قوة الهجين بزيادة درجة التباعد بين خطوط الأباء. وهناك العديد من التجارب التى تم فيها الخلط بين أنواع محلية وأجنبية كثيرة وأعطت نتائج جيدة يمكن الاعتماد عليها ولكن لابد من الحصول على الجيل الأول الخليط فقط، حيث أن تزاوج هذه الأفراد الخليطة معا يؤدي إلى انعزال العوامل الوراثية على حسب الوراثة المننلية مما يؤدي إلى تهور الإنتاج.

ومن أبحاثنا فى هذا المجال أمكن الخلط بين أنواع محلية مع ماشية الشارولية الفرنسية (وهى متخصصة فى إنتاج اللحم) وأمکن زيادة معدل النمو بمعدل حوالى ٨% عن الماشية المحلية وكذلك تحسين معامل التحويل الغذائى، وتحسين صفات جودة الذبائح مع زيادة نسبة التصافى والتشلفى وأمکن زيادة العائد من عملية تربية هذه الحيوانات أكثر ٢٥% عن الماشية المحلية. وهنا يتم الخلط بين الذكور الأجنبية مع الأبقار المحلية، ويمكن استيراد سائل منوى من الخارج وأتباع طرق التلقيح الصناعى بدلا من التلقيح الطبيعى نظرا لصعوبة استيراد الطلائق من الخارج وصعوبة رعايتها تحت الظروف المحلية. وهذه النتائج تؤكد أهمية التهجين لتحسين إنتاجية الماشية المحلية سواء من لبن أو لحم.

ولكن عند تحسين إنتاجية الحيوانات المصرية من اللحم عن طريق الخلط لابد من ذبح الأفراد فى الجيل الأول الهجين وهذا غير ممكن لأنه لا يمكن ذبح الإناث، حيث أن الإناث لا تذبح إلا إذا كانت بها أمراض تعوق عملية التنازل. ولذا لابد من أتباع طريقة أخرى مع عملية الخلط.

ثالثا: التدريج واستنباط أنواع جديدة:

وهى الطريقة الوحيدة الفعالة لتحسين إنتاجية الحيوانات المحلية فى المناطق الحارة وشبه حارة. وهى محصلة لكل من عملية الخلط والانتخاب. وعموما يتم الخلط بين الماشية المحلية وطلائق أجنبية تتميز بالصفات الجيدة، ويكون الجيل الأول خليط يتم ذبح العجول الذكور ويتم انتخاب أفضل الإناث ويتم عمل تلقيح رجعى مع أحد الأباء ويكون الجيل التالى ٢٥% من دم أحد الأباء و ٧٥% من دم الأب الرجعى ويتم انتخاب أفضل الإناث وإعادة التلقيح مع أحد الأباء وهكذا حتى نحصل على التراكيب الوراثية المرغوبة بعد عدد من الأجيال. ويلاحظ عند الخلط بين البرهما والأبردين أنجس أمكن الحصول على نوع جديد وسمى البرانجوس ونسبة دم البرهما ٨/٣ والأبردين أنجس ٨/٥. وأمکن الحصول على أنواع عديدة تصلح للتربية فى المناطق الحارة من خلط ماشية البراهما مع أنواع اللحم المتخصصة والشكل التالى يوضح ذلك.



شكل يوضح أهمية البراهما في تكوين أنواع لحم تتحمل درجات الحرارة العالية

رابعاً: الرعاية أو الإنتاج المكثف:

من العوامل المحدد للربح في مزارع الإنتاج الحيواني هي مصاريف التغذية والعمالة. ولذا لابد من اختيار طرق رعاية وإيواء الحيوانات وكذلك معرفة الحالة الإنتاجية للقطيع لتحديد الاحتياجات الغذائية لهذه الحيوانات حتى نحصل على أعلى عائد من تربية هذه الحيوانات. وهنا يلزم أن نتبع طرق الإنتاج المكثف حتى نحصل على أعلى عائد، وهذا يلزم اتباع الطرق الحديثة لرعاية الحيوانات. وفي مجال إنتاج اللحم يعتبر استخدام دافعات النمو من أهم مميزات الإنتاج المكثف.

دافعات النمو

وهي أحد علامات التقدم في نظم الإنتاج المكثف في مجال إنتاج اللحم هو استخدام الإضافات الغذائية (Feed additives)، وهي مركبات غير غذائية تلعب دوران أساسيان: **الدور الأول** هو دفع وتحسين معدل الأداء الوظيفي لهذه الحيوانات مثل زيادة معدل النمو وكذلك تحسين معدل الاستفادة من الغذاء مما يعمل على تقليل مصاريف تسمين العجول مما يزيد من معدل الربح من هذه المشاريع، **والدور الثاني** هو المحافظة على صحة الحيوان وبالتالي زيادة معدل إنتاج الحيوانات. وهذه المركبات تستخدم بتركيز منخفضة جدا حيث أن زيادة نسبتها في العليقة يعوق نمو هذه الحيوانات مما يقلل من معدل الربح، وهناك قيود على استخدام هذه المركبات حيث أن المركبات الأستلبيسترون عليها قيود في استخدامها حيث أنها تتجمع في أنسجة الحيوانات المعاملة وتؤثر على الإنسان الذي يستخدم هذه اللحوم. بعض العلماء أكدوا أن استخدام هذه المركبات (دافعات النمو) يسبب بعض التراكمات في أنسجة الحيوان وبالتالي تسبب بعض المشاكل الصحية لمستهلكي هذه اللحوم. ولكن العديد من العلماء أكدوا أنه توجد مجموعة كبيرة من المركبات التي لا تتجمع في أنسجة الحيوان (أي ليس لها أي متبقيات في أنسجة الحيوان) وبالتالي لا تسبب أي مشاكل لمستهلكي اللحوم. وبالتالي لا بد أن يتوفر في المركبات التي تستخدم لدفع وتحسين النمو صفة الأمان. من استخداماتها. الغرض من استخدام دافعات النمو هو ١- تحسين جودة اللحوم بزيادة تكوين البروتين في الذبيحة وتقليل ترسيب الدهن، ٢- زيادة معدل التحويل الغذائي مما يعني زيادة معدل النمو لكل وحدة من الغذاء، ٣- تقليل تكلفة الإنتاج مما يزيد من العائد من عملية التسمين مع خفض في أسعار اللحوم. وهذه المركبات قد تكون مضاد حيوي أو هرمونات طبيعية أو هرمونات مخلقة أو عناصر معدنية أو دافعات نمو بكتيرية أو معادن الطين. وسوف نتحدث عن هذه الأقسام فيما يلي.

أولا: المضادات الحيوية:

وهي مواد فعالة في التخلص من بعض الأمراض وحماية الحيوانات من الإصابة بها، ولذا تحقق بيئة أفضل لانتظام النمو وزيادته. دافعات النمو من المضادات الحيوية هي أي عقار يستخدم بجرعات قليلة لوقف نمو ونشاط مسببات الأمراض مما يجعل نمو الحيوانات في حالة طبيعية. وعادة تستخدم المضادات الحيوية في الكثير من دول العالم ولكن في الدول

النامية يكون الاستخدام أكثر ودون وجود رقابة جيدة لتلك المركبات المستخدمة. استخدام المضادات الحيوية يؤدي إلى السيطرة على العديد من الأمراض وكذلك تثبط نشاط بعض البكتريا الضارة التي تسبب تلف للأنسجة المعوية للحيوان، وهي تنشط نمو الميكروفلورا والميكروبات التي تعمل على الهضم الميكروبي في الكرش مما يحسن من عملية الهضم وكذلك الامتصاص من الأمعاء الدقيقة، حيث أنه ثبت بأن المضادات الحيوية تعمل على قلة سمك جدار الأمعاء الدقيقة مما يحسن من عملية الامتصاص. يلاحظ أن ٤٠% من كميات المضاد الحيوى المنتج فى العالم تستخدم فى مجال الإنتاج الحيوانى وحوالى ٦٠% تستخدم فى علاج ووقاية الانسان من مسببات الأمراض.

استخدام المضاد الحيوى فى دفع نمو حيوانات المزرعة يختلف من بلد لآخر حيث يلاحظ أنه فى السويد لا يستخدم مطلقاً، فى حين فى الولايات المتحدة تستخدم كميات كبيرة جداً من المضاد الحيوى فى تحسين نمو الماشية والخنازير. أكدت بعض التقارير فى الولايات المتحدة أنه فى حال عدم استخدام المضاد الحيوى فى تحسين نمو حيوانات المزرعة وكذلك الطيور تحتاج إلى كميات إضافية تقدر بحوالى ٤٥٢ مليون طائر و ٣٢ مليون رأس من العجول و ١٢ مليون رأس من الخنازير للمحافظة على مستوى الإنتاج السنوى من اللحوم.

أكد العلماء أن استخدام المضادات الحيوية فى دفع وتحسين نمو الماشية لا يسبب أى متبقيات فى أنسجة الحيوان وبالتالي لا يسبب أى مشاكل للإنسان الذى يستهلك هذه اللحوم، مع العلم بأن المضاد الحيوى يستخدم فى الإنسان والحيوان لتوليد الأجسام المناعية ضد بعض الأمراض. ولكن العلماء يخشون من كثرة تناول الإنسان لتلك العقاقير عن طريق اللحوم (متبقيات العقاقير فى اللحوم) يزيد من مقاومة البكتريا لتلك العقاقير مما قد يسبب زيادة ظهور بعض الأمراض بصورة وبائية مثل مرض التيفود فى الإنسان. فى بعض الدراسات وجد أن الهمبورجر (Hamburger) المصنع من لحوم ماشية قد عوملت بمركب كلورتيتراسيكلين (Chlortetracycline) قد فسدت بسرعة كبيرة نظراً لنمو السلمونيلا (Salmonella) عليها وذلك لأن تلك السلالات أصبحت مقاومة لتلك المركب نتيجة للاستخدام الشديد لها فى تحسين نمو الماشية. من ناحية أخرى سلالات *Escherichia coli* تسبب للإنسان التهاب المسالك البولية والتهاب الزائدة الدودية أصبحت تلك السلالات مقاومة لمركبات البنسيلين وذلك نظراً للاستخدام الشديد لتلك المركبات فى تحسين نمو الماشية ويتبقى منها بعض الكميات فى لحوم تلك الحيوانات التى يتناولها الإنسان.

من ناحية أخرى أكد بعض العلماء أن استخدام مركبات البنسيلين (Penicillin) والتتراسيكلين (Tetracyclines) تسبب تولد أجسام مناعية ضد البكتيريا الضارة على صحة الحيوان وأنه لا توجد أى مشاكل على صحة المستهلك من هذه اللحوم. ولكن دول الاتحاد الأوربي تمنع استخدام مركبات البنسيلين أو التتراسيكلين فى دفع وتحسين نمو الماسية وذلك نظرا لقلّة إنتاجها من هذه المركبات بحيث لا يكفى لعلاج الإنسان والحيوان فى هذه الدول وهى تستورد كميات كثيرة من الخارج. ولكن فى الولايات المتحدة الأمريكية تستخدم هذه المركبات بكثرة. وفى دول الاتحاد الأوربي تستخدم مركبات أخرى من المضاد الحيوى مثل avilamycin وهو يستخدم فى إنجلترا بكثرة. وهو يعتبر مضاد حيوى جديد. وعموما الاستخدام المتكرر لنوع ما من المضاد الحيوى لمدة طويلة تتكون أجناس جديدة من البكتيريا لديها مناعة ضد هذه المركبات مما يلزم وجود أنواع جديدة من المضادات الحيوية. وعموما تستخدم المضادات الحيوية لتحسين النمو فى دول الاتحاد الأوربي وكذلك أمريكا وكندا، وهى تستخدم بجرعات قليلة لتحسين معامل الهضم للغذاء وبالتالي تحسين معامل الاستفادة من الغذاء بحوالى ٣ - ٦% مما يقلل من تكلفة الإنتاج وزيادة العائد من التسمين بحوالى ٣٠%. وقد أكدت منظمة الصحة العالمية وكذلك منظمة الصحة الأمريكية والاتحاد الأوربي أنه لا يوجد متبقيات من المضادات الحيوية داخل عضلات الحيوان دون أن تحدث أى أضرار صحية على الإنسان.

وعموما استخدام المضاد الحيوى فى علائق حيوانات المزرعة لعدة أغراض منها:

- ١- معاملة الحيوانات المريضة.
- ٢- وقاية الحيوانات من بعض الأمراض بعد إجراء العمليات الجراحية أو الإصابة بمرض حاد لمدة طويلة.
- ٣- لحماية الحيوانات ووقايتها من الأمراض.
- ٤- دفع وتحسين معدل الأداء الوظيفى للحيوان أى زيادة معدل النمو وتحسين معدل الاستفادة من الغذاء.

وعموما يتم استخدام المضادات الحيوية روتينيا فى مزارع الحيوانات للعلاج من مرض الكوكسيديا والسالمونيا و E. Coli. مع العلم بأن الاستخدام المتكرر لهذه المركبات يقلل من قدرتها للوقاية من هذه الأمراض نظرا لظهور أجناس جديدة من هذه البكتيريا لديها مناعة ضد هذه المركبات كما أوضحنا من قبل.

فى السنوات الأخيرة لوحظ زيادة استخدام مركبات التتراسيكلين فى مزارع الإنتاج الحيوانى ارتفع بمعدل ١٥٠٠% عما كان فى عام ١٩٧٠، وكذلك مركبات البنسيلين بمعدل ٦٠٠%. معدل استهلاك المضادات الحيوية فى إنجلترا حوالى ١٢٢٥ طن سنويا منها ٢٧%

في مجال الإنتاج الحيواني. ومركبات Ionophores هي الأكثر استخداما في حيوانات المزرعة لدفع وتحسين معدل النمو.

ومن أبحاثنا في مجال استخدام المضادات الحيوية في دفع نمو الحيوانات (عياط ١٩٩٣ و عياط وأنوس ١٩٩٥) حيث تم استخدام الزنك باستراسين (٢٠، ٤٠، ٨٠ ملجرام لكل كجم علف) والفلافوميسين (٢، ٤، ٨ ملجرام لكل كجم علف) في علائق الأرانب النيوزيلاندى والكاليفورنيا، وقد لوحظ أن معدل النمو يزداد في الأرانب المغذاة على علائق بها المضاد الحيوى، ولوحظ أن أرانب النيوزيلاندى تستجيب أكثر من الكاليفورنيا. المستوى المرتفع من الزنك باستراسين (٨٠ ملجرام) لا يحقق معدلات نمو مرضية، في حين أن المستويات المرتفعة من الفلافوميسين (٨ ملجرام) سجلت أعلى معدل نمو، ولوحظ أن معدل الاستفادة من الغذاء يزداد باستخدام المضاد الحيوى. وأكدت النتائج أنه يمكن استخدام الزنك باستراسين بمعدل حتى ٤٠ ملجرام لكل كجم علف والفلافوميسين بمعدل حتى ٨ ملجرام في دفع وتحسين نمو الأرانب تحت الظروف المصرية. ومن أبحاثنا أيضا في مجال استخدام المضاد الحيوى لتحسين نمو الحيوانات تحت الظروف المصرية (عياط وآخرون ١٩٩٧) حيث أمكن استخدام الزنك باستراسين والفرجينياميسين لتخفف الضغوط الحرارية للأرانب النامية (التي تربي تحت ظروف فصل الصيف في مصر) وأكدت النتائج أنه يمكن استخدام الأرانب تحسين نمو الأرانب تحت ظروف الجو الحار في فصل الصيف. وعموما الجدول الآتى يوضح تقسيم المضادات الحيوية على حسب استخدامها للمحافظة على حياة الحيوانات أو لدفع وتحسين معدل النمو.

وأكدت نتائج (Armstrong, 1984) أن المضادات الحيوية التي تستخدم في دفع وتحسين نمو المجترات مثل (Ionophores) تؤثر على نشاط الأحياء الدقيقة الموجودة في الكرش. حيث يلاحظ أن المضاد الحيوى يزيد من إنتاج البروبيونات (Propionate) في سائل الكرش وذلك على حساب الأسيتات (Acetate) والبيوتيرات (Butyrate)، وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة البروبيونات الميسرة لعملية التمثيل الغذائى (Van Maanen et al., 1978). عند إضافة الـ Monensin على العلائق الخشنة للمجترات يزداد إنتاج البروبيونات والغاز الميثان الناتج يعمل على تثبيط إنتاج الأسيتات. واستخدام البروبيونات يقلل من تحلل بروتين العليقة في الكرش، وبالتالي تزداد كمية البروتين المار من الكرش إلى المعدة الحقيقية وكذلك الأمعاء (Schelling, 1984)، ويقل أيضا عملية نزع مجموعة الأمين من بروتين الغذاء الموجود في الكرش مما يزيد من نسبة الأحماض الأمينية مع انخفاض مستوى الأمونيا الناتجة (Chalupa et al., 1981) وهذا يفسر زيادة معدل

التحويل الغذائي مع انخفاض معدل تناول الغذاء وبالتالي زيادة معدل احتجاز البروتين في الجسم أى زيادة معدل البناء مما يزيد من معدل النمو.

ثانياً: الهرمونات:

بدأ استخدام دافعات النمو أولاً في أمريكا وذلك منذ عام ١٩٤٧ وتم استخدام مركبات الأستيلين (Stilbene) ومنها مركب diethylstilboestrol & hexoestrol. مركب diethylstilboestrol (DES) هرمون استيروجيني مخلق صناعياً وظهر لأول مرة في عام ١٩٣٨ وهو يستخدم عن طريق الزراعة تحت جلد أذن الحيوان. عند استخدام مركب DES في العجلات الصغيرة ظهرت بعض التأثيرات الجانبية مثل نمو الغدد اللبنية مع زيادة كبيرة في معدل نمو الجسم وتحسن في معدل الاستفادة من الغذاء بصورة كبيرة جداً. في عام ١٩٥٧ استخدم بكثرة في معاملة حيوانات اللحم في الولايات المتحدة الأمريكية، ولوحظ وجود نسبة كبيرة من متبقيات ذلك المركب في لحوم تلك الحيوانات المعاملة وبالتالي تصل تلك المتبقيات إلى الإنسان مما يسبب له أضرار كثيرة وظهور بعض الأمراض السرطانية. مما أدى إلى منع استخدام ذلك المركب في تحسين نمو الماشية مطلقاً.

في عام ١٩٨٧ بدأت نهضة كبيرة جداً في مجال استخدام دافعات نمو الماشية من الهرمونات حيث ظهرت مجموعة كبيرة من تلك العقاقير منها ما هو طبيعي وهناك مركبات أخرى مخلقة صناعياً. واستخدمت الهرمونات الاستيروجينية (estrogenic hormones) بكثرة في تحسين نمو حيوانات اللحم وهي تعمل على زيادة إفراز هرمون النمو في الدم طبيعياً (Growth hormone) وكذلك (IGF-1) insulin-like growth factor-1 وهي تعمل على زيادة معدل النمو وتحسين معدل التحويل الغذائي. وهناك عدة مركبات استخدمت في دفع وتحسين نمو الماشية منها:

Oestradiol-17β هرمون جنسى أنثوى طبيعي يفرز في جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل صغير يصل إلى حوالي ٢٠ - ٣٠ ملليجرام، وهو قد يعطى منفرداً أو مع البنزوات (benzoate).

Progesterone هرمون جنسى أنثوى طبيعي يفرز في جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل كبير يصل إلى حوالي ٢٠٠ ملليجرام.

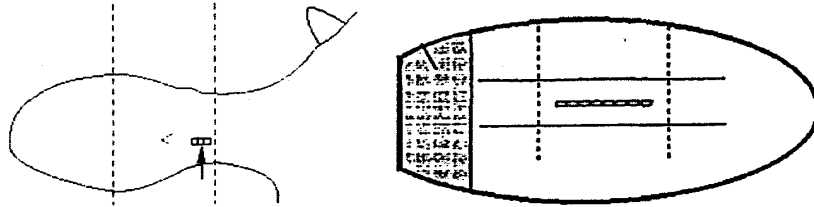
Testosterone هرمون جنسى ذكري طبيعي يفرز في جسم الحيوان، وهو يعطى بمعدل كبير يصل إلى حوالي ٢٠٠ ملليجرام.

Trenbolone acetate هرمون مخلق صناعيا يشبه تأثيره مثل هرمون Testosterone، وهو يعطى بمعدل كبير نسبيا حوالى ١٤٠ ملليجرام. **Zeranol** هرمون مخلق صناعيا يشبه تأثيره مثل هرمون Oestradiol، وهو يعطى بمعدل منخفض نسبيا حوالى ٧٥ ملليجرام.

Melengestrol acetate وهرمون مخلق صناعيا يشبه تأثيره مثل هرمون Progesterone، وهو يعطى بمعدل صغير جدا حوالى ٠,٢٥ - ٠,٥ ملليجرام نكل رأس فى اليوم إضافة على الغذاء ولا يمكن استخدامه بطريقة الزراعة تحت جلد الأذن.

الهرمون الطبيعي	الهرمون المخلق المشابه
Oestradiol	zeranol
Progesterone	Melengestrol acetate
Testosterone	Trenbolone acetate

والشكل التالى يوضح كيفية زراعة هذا المركب أو أى هرمون تحت جلد الأذن فى الماشية حيث تتم الزراعة فى الجزء الأوسط من سطح الأذن الداخلى تحت الجلد مباشرة ولا تنغمس فى الغضاريف حتى لا تفقد أهميتها وتكون الإبر المستخدمة نظيفة ويجب أن تظهر من حيوان لآخر.



عموما يتم وضع تلك المركبات فى صورة حبيبات صغيرة تحت الجلد وتبدأ الهرمونات فى الاندفاع مع تيار الدم ببطء شديد مما يجعل تركيزه فى الدم منخفض ويظل ثابتا طويلا مدة التأثير.

وأكدت العديد من الدراسات أنه هناك مواد غذائية تحتوى على كميات كبيرة من الاستروجين (oestradiol) أكثر من تلك اللحوم الناتجة من حيوانات معاملة بتلك الهرمونات على سبيل المثال:

- بيضة الدجاج التي تزن حوالى ٥٠ جم تحتوى على كمية أكبر من oestradiol أكثر من قطعة لحم تزن حوالى ٢٥٠ جم من العجل المخصى (Steer) المعامل بذلك الهرمون.
- كوب لبن بقرى (حوالى ٢٠٠ جم) يحتوى على كميه من oestradiol تزيد عن ما تحتويه قطعة لحم تزن ٢٥٠ جم من لحوم عجل مخصى معامل بذلك الهرمون بحوالى ٩ أضعاف

- كمية الهرمونات الجنسية الطبيعية فى جسم الانسان تزيد عن تلك الكميات فى لحوم عجل مخصى معامل بتلك الهرمونات.

وهذا يؤكد أن الهرمونات الجنسية مثل (oestradiol-17 β , progesterone, testosterone) ليس لها أى تأثير ضار أو أى مخاطر على الحيوانات التي تعامل بها أو على الإنسان الذى يستهلك هذه اللحوم وذلك نظرا للأسباب التالية:

* بعد فترة وجيزة من استخدام هذه المركبات يلاحظ أن متبقيات هذه المواد فى أنسجة جسم الحيوانات المعاملة مثل تلك الحيوانات الغير معاملة والتي تتغذى على مواد العلف المختلفة.

* أغلب هذه المواد يتم تكسيرها فى الجهاز الهضمى وكذلك الكبد.

وبعد ذلك ظهرت مجموعة من المواد مخلقة لها نفس تأثير الهرمونات الطبيعية ومن هذه المواد (zeranol, trenbolone acetate, melengestrol acetate) أكد العلماء أن المتبقيات من هذه المواد المخلقة فى أنسجة جسم الحيوانات المعاملة منخفض جدا وهو فى المدى الذى لا يسبب أى أضرار على صحة مستهلكى هذه اللحوم، أى أنه يوجد أمان فى استخدامها.

وعموما صناعة اللحوم فى أمريكا تعتمد أساسا على استخدام هذه المركبات سواء الهرمونات الطبيعية أو المخلقة. مركب melengestrol acetate دافع نمو جيد سواء تم استخدامه منفردا أو مع بعض المواد الأخرى، ولكن كان هناك اعتقاد خاطئ بأن هذا المركب يسبب سرطان الثدي لدى الإناث حيث أن هذه المواد تسبب وصول الفتيات إلى البلوغ فى عمر مبكر عن الطبيعى. ويلاحظ أن مستوى الهرمونات الإستيروجنينية فى الغذاء من أصل نباتى أكثر من اللحوم المعاملة، ولوحظ أيضا أن مستوى الهرمونات الإستيروجنينية التى تفرز طبيعيا فى جسم الإنسان أكثر من الذى يؤكل من اللحوم المعاملة بهذه المركبات. وعموما استخدام الهرمونات الطبيعية أو المخلقة لدفع نمو حيوانات المزرعة يزيد من إفراز هرمونات الغدة النخامية (pituitary gland) وكذلك يزداد إفراز الأنسولين من الغدة الدرقية مما يزيد من عملية البناء فى الخلايا الحيوانية مما يزيد من بناء العضلات وتقليل ترسيب الدهن أى زيادة فى نسبة اللحم الأحمر فى الذبيحة، وكذلك يحسن من معامل التحويل

الغذائي. وعموما استخدام الهرمونات تدفع نمو الماشية يزيد من معدل النمو فى العجول الرضيعة بمعدل ٤ - ٨%، وفى العجول النامية بمعدل حوالى ١٠ - ٢٠%، أما فى العجول والعجلات الكبيرة فى فترة التسمين الأخيرة (التشطيب) بمعدل حوالى ٦ - ١٢%. فى حين أن معدل التحويل الغذائى يتحسن بمعدل حوالى ٦ - ٨% فى العجول النامية وبمعدل ٨ - ١٠% فى العجول والعجلات الكبيرة فى مرحلة التشطيب حوالى ٨ - ١٠%. وقد وجد أن كل دولار (١ \$) يصرف على زراعة الهرمونات الطبيعية أو المخلقة يدخل عائد حوالى ١٠ دولار لكل حيوان معاملة. وعموما متبقيات الهرمونات توجد فى جميع اللحوم المذبوحة سواء معاملة بدافعات النمو أو غير معاملة، وكذلك تفرز الهرمونات تفرز فى جسم الإنسان بكميات أكثر من الموجودة فى لحوم الماشية المعاملة، وعموما أكدت منظمة الصحة العالمية وكذلك منظمة الصحة الأمريكية ودول الاتحاد الأوروبى أن الهرمونات الطبيعية مثل estradiol- الهرمونات) مثل 17β, progesterone, testosterone وكذلك الهرمونات المخلقة (أو شبيهة Zeranol, trenbolone acetate, melengestrol acetate) الهرمونات) مثل Zeranol, trenbolone acetate, melengestrol acetate يمكن أن تستخدم لتحسين معدل الأداء الوظيفى للحيوان مما يزيد من معدل البناء وبالتالى تزيد من النمو وتحسن من معدل الاستفادة من الغذاء دون حدوث أى أعراض جانبية على الحيوان أو الإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم، وقد وجد أن المتبقيات من هذه المركبات فى أنسجة جسم الحيوان قليلة جدا وفى الحدود المسموح بها. وجد أن هذه الهرمونات تحسن أيضا من صفات الذبائح وتزيد من نسبة اللحم الأحمر وتقلل من نسبة الدهن، وهى تزيد إلى ما يقرب من ٣٠-٤٠ كجم لحم احمر فى الذبيحة. عموما يتم زراعة (implantation) هذه المركبات (فى صورة حبيبات صغيرة جدا) تحت جلد صوان أذن الماشية وذلك بواسطة مسدس خاص، وعموما يمنع ذبح هذه الحيوانات بعض المعاملة مباشرة ولكل مركب فترة نشاط ولذا لا تذبح الحيوانات أثناء هذه الفترة. ويلاحظ أنه يوجد حوالى ٢٠% من المادة المزروعة فى الأذن عند الذبح ولذا يتم قطع الأذن والتخلص منها، وعموما يتم التخلص من جزء كبير من المركبات عن طريق الكبد وكذلك الكلى والجلد وعن طريق الإخراج فى البول والعرق والروث.

مركب zeranol وهو من المركبات المخلقة وهو أحد نواتج التمثيل الثانوى للفطريات من جنس *Gibberella zeae* وهو مركب بنائى مشابه لتركيب الهرمونات الأستيروجينية. ومن أبحاثنا فى هذا المجال (Ayyat, 1980) وجد أن زراعة ٧٢ ملجرام من مركب الزيرانول (فى صورة مركب Ralgro) تحت جلد أذن الأبقار البلدية (المحلية) وكذلك الجاموس على دفتين (كل دفعة ٣٦ ملجرام والمدة بينهم ٦٠ يوم) أدى ذلك إلى تحسين معدل نمو تلك الحيوانات، كان معدل التحسين فى نمو العجول البقر بمعدل ١١% فى العجول

المفطومة وحوالي ٢٠% فى العجول الرضيعة، أما فى الجاموس حوالى ٦% و ٩% فى العجول المفطومة والرضيعة على التوالى، مع تحسن فى معدل التحويل الغذاء بحوالى ٣٨% فى الأبقار وحوالى ٥٨% فى الجاموس. وقد أكدت النتائج أن استجابة العجول الصغيرة أفضل من العجول الكبيرة.

استخدام دافعات النمو البكتيرية:

دافعات النمو البكتيرية (Probiotics) تحتوى على كائنات دقيقة نشطة أو غير نشطة، وهى تمشط عمليات الهضم وتكوين البروتين الميكروبي مما يزيد من معدل الأداء الوظيفى للحيوان مما يزيد من معدل البناء وبالتالي زيادة معدل النمو أى أنها تقوم بعمل توازن بكتيرى فى القناة الهضمية. نشاط تلك المركبات من خلال ثلاث طرق:

١- هذه المركبات الانزيمية تعمل فى تنافس مع البكتريا الضارة فى القناة الهضمية مما يقلل من تأثيرها الضار.

٢- تنشيط الجهاز المناعى فى جسم الحيوان.

٣- لهذه المركبات تأثير كبير على النشاط التمثيلى فى الأمعاء مما يزيد من إنتاج مجموعة فيتامين ب المركب (وخاصة B₆, B₁₂).

من أبحاثنا فى هذا المجال (Ayyat et al., 1996) تم استخدام مركب اللاكتوساك (دافع نمو بكتيرى) لدراسة تأثير الحالة الإنتاجية للأرانب النامية بإضافة تلك المواد، وقد وجد أن إضافة اللاكتوساك يزيد من معدل نمو الجسم بحوالى ٢,٧% مع تحسين معامل التحويل الغذائى بحوالى ٩,٦%، وع زيادة معدل الربح النهائى من عملية تسمين الأرانب بمعدل ١٣%.

استخدام دافعات النمو الطبيعية:

أولاً: النحاس:

انخفاض مستوى النحاس فى علائق الحيوانات يؤدى إلى حالات مرضية وهى تعالج بإضافة النحاس إلى علائق تلك الحيوانات. ولوحظت أهمية النحاس منذ عام ١٩٢٨، وعموماً يشترك النحاس فى تكوين العظام عن طريق المساهمة فى تكوين كولاجين العظام، وكذلك تكوين الأستين (elastin) فى الأورطى والأوعية الدموية. يحتوى الكبد والكلية والقلب والشعر والصوف على تركيز مرتفع من النحاس، فى حين البينكرياس والطحال والعضلات والعظام تحتوى على تركيز متوسط من النحاس وتحتوى الغدة النخامية والدرقية

والبروستاتة على تركيز منخفض من النحاس. في الدم يرتبط ١٠% من النحاس بكرات الدم الحمراء في صورة Erythrocuprien و ٩٠% في صورة Ceruloplasmin.

نقص النحاس يسبب الأنيميا وذلك لأن نقص النحاس في غذاء الحيوانات يقلل من امتصاص الحديد مما يؤدي إلى انخفاض نسبة الحديد في جسم الحيوان مما يسبب الأنيميا. وكذلك يشترك النحاس في تكوين كرات الدم الحمراء مع الحديد ووفرة النحاس في الجسم تؤدي إلى الامتصاص الطبيعي للحديد وكذلك تحرير الحديد من خلايا الكبد إلى بلازما الدم وذلك عن طريق أكسدة الحديد من الحديدوز إلى حديدك حتى يسهل نقله من الأنسجة إلى البلازما ويشترك Ceruloplasmin في عملية الأكسدة. ويشترك النحاس في تكوين بعض الأنزيمات مثل الأنزيمات المؤكسدة للأمينات وكذلك أنزيم Cytochrome oxdase الذي يعد أساسيا في تكوين خلايا الحبل الشوكي ونخاع العظام (تخليق الفوسفوليبيدات). وقص النحاس يسبب الأنيميا وكذلك العرج في الحيوانات وعدم تناسق حركات الجسم (التمايل والسقوط) وكذلك عدم انتظام تكوين العظام ورخاوة العظام وانتفاخ المفاصل.

الحديد الممتص في الجسم يرتبط بصورة وثيقة مع ألبومين بلازما الدم حيث يبدأ توزيعه على أنسجة الجسم مثل النخاع لتكوين كرات الدم الحمراء وكذلك الكبد حيث يخزن، حيث يدخل إلى الميتاكوندريا والميكروسومات والنواة والسيتوبلازم حيث تخزن أو يحرر ليتحد مع البروتين. يفرز النحاس من الكبد مع العصارة الصفراء إلى الأمعاء حيث يساعد في عمليات الهضم وخرج جزء قليل منه مع الروث ويعاد امتصاص جزء كبير في الأمعاء، والنحاس الموجود في بلازما الدم تفرز كميات قليلة منه مع البول عن طريق الكلى.

يضاف النحاس إلى غذاء الحيوانات بجرعات أكثر من احتياجات الحيوان بغرض دفع النمو، وعموما يستخدم النحاس في صورة كبريتات النحاس. ونتائج أبحاثنا في هذا المجال (Ayyat, 1994, Ayyat et al., 1997 and Ayyat et al., 1999) تؤكد إمكانية استخدام النحاس في دفع وتحسين نمو بعض الحيوانات المصرية. أمكن استخدام كبريتات النحاس في علائق الأرناب بمستويات من ٢٠٠ إلى ٣٠٠ ملجرام لكل كجم علف لتحسين نمو الأرناب حيث أن معدلات النمو زادت بمعدل حوالي ٢٠-٤٥% عن تلك الغير معاملة، مع تحسين معدل الاستفادة من الغذاء مما يزيد من الربح النهائي. عند الإفراط في إضافة النحاس في علائق الحيوانات قد تسبب حالات من التسمم ولذا يجب الحرص في استخدام النحاس ومعرفة التركيز المناسب لكل نوع من الحيوانات حيث أنه توجد أنواع لها القدرة على تحمل تركيز مرتفع من النحاس مثل الأرناب. وأكدت نتائج هذه الأبحاث أنه يمكن إضافة النحاس في علائق الأرناب لتقليل الضغوط الحرارية في فصل الصيف تحت الظروف المصرية.

ثانياً: معادن الطين:

معادن الطين هي حبيبات متبلورة لها القدرة على اكتساب وفقد الماء ولها القدرة عالية أيضاً على تبادل الأيونات دون التغيير في بناء معدن الطين، ومن تلك المعادن (Zeolite, Bentonite). وقد أكد (Ayyat and Marai, 1997) أنه يمكن استخدام معادن الطين مثل Zeolite and bentonite في صناعة أعلاف الحيوانات كمادة لاصقة تعمل على ربط مكونات الغذاء. وكذلك يتم إضافتها كمادة دافعة للنمو، وكذلك كمادة لتقليل تأثير سمية بعض المواد التي توجد في الغذاء مثل المبيدات الحشرية وكذلك سموم بعض الفطريات مثل الأفلاتوكسين، وكذلك لتقليل تأثير الإشعاع إذا تعرضت مواد العلف له. وقد وجد أن إضافة معادن الطين إلى غذاء الماشية يحسن من معدل النمو وكذلك معدل الاستفادة من الغذاء، حيث أن إضافة تلك المعادن إلى غذاء المجترات يعمل على إدمصاص الأمونيا الناتجة من تكسر المركبات الأزوتية في الكرش مما يقلل من التأثير الضار لزيادة انطلاق الأمونيا في الكرش ويعمل على إطلاق الأمونيا بكميات قليلة يمكن أن يستفيد منها الحيوان عن طريق الأحياء الدقيقة في الكرش وتقوم بتثبيتها داخل أجسامها في صورة بروتين ميكروبي يستطيع أن يستفيد منه الحيوان. معادن الطين الموجودة في الغذاء عند دخولها القناة الهضمية للحيوان تمتص الماء وتنفخ مما يزيد من حجم الغذاء وبالتالي تقل سرعة مرور الغذاء في القناة الهضمية مما يزيد معدل الهضم وكذلك الامتصاص. تعمل معادن الطين على تماسك الكتلة الغذائية وبالتالي تمنع ظهور حالات الإسهال أو الالتهابات المعوية. وجود معادن الطين في غذاء الحيوانات وأثناء مرور الغذاء في الأمعاء الدقيقة (معادن الطين لا تمتص في القناة الهضمية ولكنها تخرج من الجسم مع الروث) تحث معادن الطين بالجدار الداخلي للأمعاء مما ينتج عنه تولد بعض الأجسام المناعية التي تقي الحيوان من الالتهابات المعوية. معادن الطين لها القدرة على تبادل الأيونات وبالتالي تمد الحيوان بجزء كبير من العناصر المعدنية اللازمة للحيوان، وبالتالي معادن الطين مصدر جيد وغير مكلف للعناصر المعدنية اللازمة للحيوان. معادن الطين لها القدرة على إدمصاص المواد السامة (مثل المبيدات الحشرية، الأفلاتوكسين وكذلك الإشعاع) على سطح المعدن وبالتالي تقلل من امتصاص تلك المواد السامة في الأمعاء مما يقلل من التأثير الضار لها. ومن أبحاثنا في هذا المجال (Shalaby and Ayyat, 1999, Ayyat et al., 2000). أمكن استخدام معدن طين الـ Bentonite لتقليل سمية بعض المبيدات الفوسفورية في علائق الدواجن والأرانب وتقليل المتبقي من تلك المركبات في أنسجة تلك الحيوانات المعاملة إلى أقل من الحدود المسموح بها.

تغذية ماشية اللحم

تغذية الحيوانات الرضيعة

تعتبر تنشئة العجول الصغيرة الرضيعة من أهم العمليات التي يجب العناية بها حتى نصل بهذه الحيوانات إلى مرحلة الإنتاج في حالة صحية جيدة للحصول لى أقصى إنتاج لها. يجب تنشئته العجول من الولادة وحتى الفطام بطريقة صحيحة ليصل الحيوان إلى تمام النمو في أقل فترة من الزمن مما يؤهله له تركيبه الوراثي. تعتبر الأسابيع الأولى من عمر الحيوان هي أكثر الفترات حساسية وحرجا في نشأته بمعنى أن الحيوان الرضيع يكون أكثر تعرضا للحالات المرضية كثيرا عن تلك الكبيرة على سبيل المثال حالات الإسهال وأمراض الجهاز التنفسي. من القواعد الأساسية في تغذية العجول الرضيعة حديثة الولادة أنها تعامل في احتياجاتها الغذائية على أنها حيوانات وحيدة المعدة حيث أن الكرش لم يكتمل بعد وظيفيا وعلى هذا الأساس فإن احتياجاتها الغذائية من الأحماض الأمينية والفيتامينات هي نفس احتياجات الحيوانات غير المجتررة. ولذا الغذاء الوحيد في تلك الفترة هو اللبن أو بديل اللبن. حتى يبدأ الكرش في التطور الوظيفي عند عمر الفطام ويكون الحيوان قادرا على استخدام مصادر العلف المختلفة (المركزه والخشنة).

تنشأة العجول الرضيعة

يوجد نظامين في تنشئة العجول الرضيعة، نظام الرضاعة الطبيعية وفيه تتم تنشئة الحيوانات الرضيعة بواسطة الأم حيث يتغذى العجل على لبن الأم وتقوم الأم بالرعاية الكاملة للحيوانات الرضيعة، ونظام الرضاعة الصناعية وفيه تتم الرضاعة بوسيلة غير الأم باستخدام الحلمات الصناعية. عموما في كلا النظامين فإنه من المفروض أن يتغذى الحيوان حديث الولادة على لبن الام. بعد الولادة مباشرة يكون اللبن المفرز هو بالسرسوب وهو يفرز في الفترة الأولى من بعد الولادة وقد يستمر إلى 6 أيام. السرسوب هو ناتج إفراز الغدد اللبنية في الأيام الأولى بعد الولادة ويعتبر من أهم المركبات الأساسية التي يجب أن يتناولها العجل حديث الولادة، وترجع أهمية تناول السرسوب إلى أنه يحتوى على الأجسام المناعية التي تكسب العجل الرضيع مناعة ضد الأمراض والظروف البيئية. والسرسوب يحتوى على نسبة مرتفعة من البروتين والفيتامينات والأملاح المعدنية. ولون السرسوب أصفر وهذا راجع إلى وجود الكاروتين بنسبة عالية الذي يعتبر أساس

تكوين فيتامين A. السرسوب يتميز بارتفاع معدل امتصاصه في القناة الهضمية وكذلك سرعة مروره بها مرتفعة مما لا يؤدي إلى أى اضطرابات غذائية في الفترة الأولى من العمر. يحتوى السرسوب على مواد صلبة لا دهنية تبلغ حوالى ضعف الموجود فى اللبن العادى. يحتوى على ٤ أضعاف البروتين فى اللبن العادى أكثر من خمسين ضعف من الجلوبيولين وخاصة immune globulin. زيادة فى نسبة المادة المعدنية، وكذلك يتميز السرسوب بنسبتها عالية من الفيتامينات وخاصة تلك الذائبة فى الدهن وهى فيتامينات A, D, E. القيمة الغذائية للسرسوب ومعدل الهضم مرتفعة تصل إلى حوالى ٩٦-٩٩% وذات كفاءة تحويلية عالية. والجدول التالى يوضح التغيير فى التركيب بين اللبن الطبيعى والسرسوب.

المكون	السرسوب	اللبن	المكون	السرسوب	اللبن
الدهن %	٣,٦	٣,٥	الحديد ملجم	٠,٢	٠,٠٧
البروتين %	١٤,٣	٣,٣	كالمسيوم %	٠,٢٦	٠,١٣
الكالسيوم %	٥,٢	٢,٦	ماغنسيوم %	٠,٠٤	٠,٠١
أينو جلوبيولين	٦,٨	٠,١	بوتاسيوم %	٠,١٤	٠,١٥
لاكتوز %	٣,١	٤,٦	فيتامين A*	٤٨,٠	٨,٠
فوسفور %	٠,٢٤	٠,١١	فيامين D*	١,٨	٠,٦
صوديوم %	٠,٠٧	٠,٠٤	فيتامين E*	١٥٠,٠	٢٠,٠

* مليجرام / جم دهن

عند التغذية على السرسوب لحيوان حديث الولادة يجب أن يراعى أن تتم التغذية على السرسوب خلال ساعات قليلة من ولادته وذلك للحصول على الحد الأقصى من المناعة ضد

الأمراض والظروف البيئية المحيطة. يلاحظ أن طبيعة أمعاء العجول خلال الساعات الأولى من الولادة حيث أنها تتمتع بقدرة عالية من امتصاص المواد الغذائية وخاصة الأجسام المناعية حيث ان هذه النفاذية تقل بتقدم أيام العمر الأولى. يلاحظ أن امتصاص بروتينات السرسوب والاستفادة منها يكون أقصاه خلال الساعات الأولى من العمر يقل تدريجيا حتى عمر ٤٨ ساعة من الولادة حيث يكون معدل امتصاص هذه البروتينات وبالأخص المناعي منها قد وصل إلى أقل ما يمكن عند عمر ٧٢ ساعة. في بعض الأحيان تكون كمية السرسوب المنتجة من الأم أكثر من احتياجات الرضيع وفي هذه الحالة يفضل تخزين هذا السرسوب الزائد بواسطة التجميد أو التخمير والتغذية عليه عند الحاجة كما هو الحال العجول اليتامى.

يرضع العجل من أمه خلال الثلاث ساعات الأولى بعد الولادة. وتتم ارضاعة العجول حوالى خمس مرات اليوم الأول من العمر تزداد إلى ٦-٩ مرات خلال الـ الـ اليومين التاليين من العمر وفي كل مرة تطول الرضاعة وقد تستغرق حوالى ٢٠-٢٥ دقيقة، العجول الكبيرة نسبيا فهى ترضع ٣ مرات يوميا فى كل مرة تستغرق حوالى ١٥ دقيقة. إذا لم يتمكن العجل من رضاعة الأم طبيعيا فيجب مساعدته بوضع حلمة الأم فى فمه أما إذا كان الحيوان مولودا ضعيفا فيمكن رضاعته من لبن الأم بعد حلبها ووضع اللبن فى زجاجة مزودة بحلمة صناعية وهذا للتأكد من حصول الحيوان على احتياجاته من السرسوب فى اليوم الأول علما بأن العجل الرضيع يمكن أن يتناول فى حدود ١٠-١٢% من وزنه الحى لبن.

تركيب المعدة المركبة والجهاز الاتزيمى فى الحيوانات الصغيرة

عند ولادة العجول تمتلك معدة مكونه من أربعة أجزاء كما هو الحال فى المجترات البالغه، ولكن تتميز المعدة الحقيقية بأن سعتها تعادل ضعف سعة الأجزاء الأخرى تقريبا عند الولادة وهى فعالة وظيفيا. أما باقى أجزاء المعدة المركبة مثل الشبكية والورقية والكرش فهى توجد فى مرحله غير نشطة. وعلى العكس ففي المجترات الناضجة تشكل السعة الكلية للمعدة الحقيقية حوالى ٨% من السعة الكلية للمعدة بينما يمثل حجم الكرش حوالى ٧٠% من السعة الكلية للمعدة المركبة. وفى العجول الرضيعه الصغيره يستطيع الغذاء السائل المرور عبر الشبكية والكرش ويذهب مباشرة إلى المعدة الحقيقية عن طريق الاندفاع خلال الأنبوب المتكون من غلق أخدود المريء يتم هذا الغلق بسبب الانعكاس العصبي لهذا الأخدود الذي يمتد من الفتحة الفؤادية إلى فتحة الشبكية والورقية، ويمكن إحداث ذلك التنشيط نتيجة تنشيط العصب اللسانى البلعومي بواسطة المحاليل الملحية

الموجودة في اللبن وكذلك البروتينات الذاتية في اللبن. ويعتقد أن غلق الأخدود ربما يتم بتحفيز من العادة السلوكية نتيجة عملية الرضاعة. يصبح فعل الانعكاسى العصبي نعلق الأخدود أضعف بتقدم عمر العجل.

خلال الأسابيع الأولى من العمر فإن العناصر الغذائية التي يمكن الاستفادة منها بصورة جيدة عند إعطائها للعجل في انصورة سائلة هي بروتين اللبن والدهن (الدهون النباتية والحيوانية المختلفة) وسكر اللاكتوز (سكر اللبن) والجلوكوز. وعند تغذية العجول لإنتاج اللحم Veal على اللبن فقط فإن العجول تعتمد على المواد التي تهضم في المعدة الحقيقية فقط وتمتدع عن التغذية على مواد العلف الجافة.

الإنزيمات والهضم في مرحلة الرضاعة

انزيم اللابيز Lipase الذي ينتج في لعاب العجول الرضيعة ويعمل على هضم الجليسيريدات الثلاثية Triglycerides وذلك لتحرير حامض البيوتيرات، ودرجة pH لعمل هذا الانزيم بين ٥,٤ و ٦,٠، وتقل فعالية هذا الانزيم بزيادة عمر العجل ويختفى عند الشهر الثالث من العمر. ويحفر انتاج هذا الانزيم من قبل العجول اما بالرضاعة الطبيعية او شرب اللبن. بعد تناول الحليب من قبل العجل فإن التخثر يحدث خلال الدقائق الأولى من التغذية نتيجة فعل أنزيم للرنين او البيسين. وكان يعتقد بان العجول التي تتغذى على اللبن تفرز الرنين فقط وان افراز البيسين لا يصبح ملحوظا حتى تستهلك الأغذية الصلبه حتى عمر اربعة اسابيع. وعلى كلا فلقد اوضحت بعض الدراسات ان العجول الصغيره قد تفرز الرنين فقط او تفرز الرنين والبيسين معا.

العجول قبل تحولها الى مجترات لا تستطيع هضم النشا او نواتج تحلله مثل الدكستريين والمالتوز حتى عمر الشهر الأول من العمر. حيث ان انزيم الأميليز والمالتيز يوجدان فقط في البنكرياس والأمعاء على التوالي بتركيزات منخفضة جدا في هذا العمر وتبدأ تركيزات هذه الأنزيمات في الارتفاع عند عمر ٨-٩ اسابيع من العمر. العلائق الى تحتوي على النشا تؤدي الى اصابه العجول بالاسهال. وترتبط هذه الحالة بتخمرات النشا في القناة الهضمية ووجود اعداد كبيره من خلايا الخميرة وارتفاع مستويات الكحول في الدم. من ناحية أخرى فإن دقيق الحبوب قد يكون له فوائد علاجية في بعض الحالات بغض النظر عن كونه ماده غذائية حيث يمكن استخدامه كعلاج لحالات الاسهال.

تنخفض فعالية اللاكتيز في الأمعاء بتقدم العجل في العمر. لوحظ حدوث زيادة فعالية اللاكتيز المعوي في العجول المغذاة على اللبن الكامل الذي اضيف اليه لاكتوز مقارنة بفعالية اللاكتيز المعوي في العجول المغذاة على اللبن الكامل فقط. في العجول المفطومة بعد تحولها الى مجترات وجد بان مقدار الاستفادة من اللاكتوز افضل بكثير من الاستفادة من النشا في الأمعاء وذلك عند تجنب مرور هذه المواد في الكرش. عند تغذية مخاليط الكسب ممزوجة بالماء يمكن تحقيق بعض الفوائد من الهضم بالمعدة الحقيقية، حيث امكن الاستفادة من الكبر كميته من النيتروجين المهضوم في العجول التي هي في عمر ١٤ اسبوعا عند اعطائها خليط المواد المركزة ممزوجة بالماء مقارنة عن العلف الجاف وقد يرجع ذلك الى الاستفادة المتلى من طاقه العليقه عند هضمها بالمعدة الحقيقية.

التغذية على اللبن الكامل

بعد انتهاء الأمهات من افراز السرسوب تبدأ في افراز اللبن بعد ذلك. والاحتياجات الفعلية للعجل من المواد الغذائية تحسب على أساس وزن العجل وكذلك معدل النمو، كما هو موضح في الجدول التالي.

الاحتياجات الغذائية لعجل هولستين لكل ٥٠ كجم من وزن الجسم (Roy, 1964).

نوع الحيوان	الاحتياجات الحافظة	إنتاج ٠,٥ كجم نمو	إنتاج ١,٠ كجم نمو
الطاقة المهضومة (Kcal)			
عجل رضيع	٢٣٣٢	٣٩٩١	٥٩٥٥
عجل مفطوم	٣٣٣٩	٥٧٩٠	٨٢٤٢
بروتين مهضوم (جرام)			
عجل رضيع	٣١	١١٣	١٩٥
عجل مفطوم	٥٠	١٧٥	٢٧٥

وعموماً الاحتياجات الغذائية الإنتاجية للعجول تزداد مع زيادة معدل النمو اليومي كما هو واضح من الجدول السابق.

والجدول التالي يحدد احتياجات العجول الهولستين من البروتين المهضوم على أساس نسبة من المادة الجافة للغذاء.

البروتين المهضوم %		الوزن الحى (كجم)
من وزن العلف الجاف هوائيا	من وزن العلف الجاف تماما	
١- الاحتياجات الحافظة		
٥,٩	٦,٩	٥٠
٥,٠	٥,٩	١٠٠
٢- إنتاج ٠,٥ كجم نمو يوميا		
٨,٦	١٠,١	٥٠
٦,٨	٨,٠	١٠٠
٢- إنتاج ١,٠ كجم نمو يوميا		
٩,٥	١١,٢	٥٠
٧,٩	٩,٣	١٠٠
٢- إنتاج ١,٥ كجم نمو يوميا		
١٠,١	١١,٩	٥٠
٨,٥	١٠,٠	١٠٠

التغذية على اللبن الكامل مرتفعة التكلفة نظرا لارتفاع أسعار اللبن الذى يستخدم فى غذاء الانسان. وعند التغذية على اللبن الكامل يجب مراعاة ما يلى:

١- فى حالة العجول حديثة الولادة لابد من الانتباه لنسبة الدهن فى اللبن حتى يتجنب زيادتها عن الحد الملائم وذلك بتعديل نسبة الدهن فى اللبن وذلك عن طريق الرضاعة الصناعية مع إضافة اللبن الفرز إلى اللبن المقدم للعجول حتى نتجنب الاضطرابات الهضمية.

٢- الأبقار عالية الإنتاج من اللبن يجب تحديد احتياجات العجول من اللبن حتى لا يتناول العجل كميات أكثر من احتياجاته مما يسبب التخمرة للعجل.

٣- يتم تقديم ألواح الأملاح المعدنية للعجول عند تغذيتها على اللبن الكامل لفترة طويلة من الزمن وذلك نظرا لانخفاض محتوى اللبن من الحديد والماغنسيوم والمنجنيز.

في حالات زيادة إدرار الأمهات اللبن أو حدوث مشاكل صحية للأم أو حدوث أى إصابات فى ضرع الأبقار يتم استخدام طرق الرضاعة الصناعية على اللبن الكامل وذلك يتم تحديد احتياجات تلك العجول من اللبن ويتم حلب الأبقار ثم توضع كميات الألبان لكل عجل فى زجاجة مغطاة بحلقة صناعية وتقدم للعجول حتى تتم عملية الرضاعة ولكن هنا يلزم الاهتمام بنظافة الأدوات حتى لا تسبب فى مشاكل صحية لتلك العجول.

التغذية على بديل اللبن

فى حالة انخفاض إنتاج اللبن من الأمهات أو حدوث موت للأم أو أصابها بأمراض تمنع عملية إنتاج اللبن أو ارتفاع اسعار اللبن يتم استخدام بدائل اللبن فى عملية الرضاعة. وبديل اللبن هو عبارة عن مجموعة من المواد الغذائية التى تعطى عند خلطها بالماء مركب مشابه فى تركيبه إلى اللبن من ناحية التركيب وكذلك الصفات الطبيعية للبن. وهناك عدة أسباب أدت إلى انتشار استخدام بديل اللبن فى رضاعة العجول الصغيرة وهى كما يلى.

١- ارتفاع اسعار اللبن (البقرى أو الجاموسى) وخاصة اللبن الجاموسى الذى يحتوى على نسبة مرتفعة من الدهن التى قد تصل إلى ٩% فى بعض الأحيان، مع قلة الإنتاج للحيوانات المصرية مما يقلل من كميات اللبن المعروضة فى الأسواق.

٢- إصابة الأبقار ببعض الأمراض التى تعوق إفراز اللبن من الأمهات مثل مرض الحمى القلاعية أو السل أو التهاب الضرع.

٣- فى حالات الدفع الغذائى للعجول مع انخفاض إنتاجية الحيوانات، وهذا يتيح تركيز المواد الغذائية فى البديل بالنسبة المطلوبة حتى نستطيع توفير احتياجات غذائية إضافية للعجول مما يعمل على دفع النمو ويمكن التحكم فى لون اللحم الناتج عن طريق تقليل نسبة الحديد فى البديل.

يدخل فى تركيب البديل العديد من المركبات الغذائية لسد احتياجات العجول من العناصر الغذائية المختلفة من بروتين وطاقة وعناصر معدنية وفيتامين. ويراعى أن تكون مكونات بديل اللبن تتلاءم مع نوع الهضم فى كل مرحلة عمرية من حياة العجول.

مصدر الطاقة فى بديل اللبن

تعتبر الكربوهيدرات الذائبة وغير ذائبة (الألياف الخام) من أهم مصادر الطاقة للمجترات. ولكن فى المرحلة الأولى من عمر العجل ينشط انزيم اللاكتيز الذى يعمل على هضم السكريات البسيطة مثل سكر اللبن والجلوكوز، أما انزيم الاميليز الخاص بهضم النشا لا ينشط فى تلك المرحلة من العمر (كما سبق وأوضحنا). وهذا يؤكد ضرورة عدم استخدام النشا فى بديل اللبن فى المراحل المبكرة من العمر، فى حين بعد حوالى شهرين من عمر العجل (٨ أسابيع) ينشط انزيم الاميليز مما يمكن استخدام النشا كمصدر للطاقة فى بديل اللبن بعد عمر الشهرين ونسبة النشا فى البديل لا تتعدى ٢٠% من محتوى الطاقة الكلى. ولكن فى المرحلة المبكرة من العمر يستخدم سكر اللبن وكذلك الجلوكوز كمصدر للطاقة فى بديل اللبن.

الدهن من المصادر الغنية بالطاقة تستطيع العجول الصغيرة الرضاعة من هضم الدهن نظرا لوجود انزيم الليبيز. ويمكن استخدام الزيوت النباتية والدهن الحيوانى فى تكوين البديل ولكن لابد من إضافة مواد تعمل على استحلاب تلك الدهون مثل الحامض الأمينى الليسيين مع إضافة مواد مانعة للأكسدة مثل فيتامين E. ويتم إضافة المواد المستحلبة حتى لا يطفو الدهن فوق البديل عن تحضيره مما يودى إلى عدم اقبال الحيوانات عليه.

مصدر البروتين فى بديل اللبن

المركبات الازوتية الغير بروتينية (Non protein nitrogen) لا يمكن استخدامها فى تغذية العجول الرضاعة وذلك لأن الهضم فى تلك الفترة هضم انزيمى ولم يتطور الكرش بعد وظيفيا، ولذا الاعتماد فى تلك الفترة على المركبات البروتينية فقط. فى الفترة الأولى من عمر العجل يفرز انزيم الرنين الذى يعمل على هضم بروتين اللبن (الكازين) ولذا فى تلك الفترة الاعتماد على بروتين اللبن كمصدر للأحماض الأمينية فى تغذية تلك العجول ويتم الاعتماد على بروتين اللبن الذى يعتبر المصدر الأساسى له هو اللبن الفرز ويصل إلى حوالى ٥٠ - ٧٠% من تركيب البديل

فى تلك الفترة ونقل نسبته بعد ذلك. بعد حوالى ٨ أسابيع من الميلاد يبدأ انزيم البييسين فى الإفراز مع وجود حامض الهيروكلوريك الذى ينشط ذلك الانزيم لهضم البروتينات ولذا بعد ذلك العمر يمكن استخدام البروتين النباتى مثل بروتين فول الصويا المعامل حراريا للتخلص من المواد المضادة لانزيم التربسين. ويراعى التنوع فى مصادر البروتين النباتى فى بديل اللبن حتى نحصل على الفعل التعويضى لتلك المركبات.

مصدر الأملاح المعدنية فى بديل اللبن

يضاف إلى بديل اللبن الأملاح المعدنية كما هى لسد احتياجات تلك العجول من الأملاح المعدنية ويضاف مخلوط الأملاح إلى البديل بالنسب التى يحتاجها العجل على حسب المراحل العمرية المختلفة. يلاحظ أن اللبن الفرز غنى فى محتواه من الكالسيوم والفسفور، وهو فقير فى محتواه من الحديد والنحاس والمنجنيز ولذا يلزم إضافة تلك الأملاح إلى البديل عن استخدام اللبن الفرز كمصدر أساسى فى تكوين البديل.

مصدر الفيتامينات فى بديل اللبن

يضاف إلى بديل اللبن الفيتامينات التى يحتاجها العجل على حسب المراحل العمرية المختلفة. ويلاحظ أن اللبن الفرز مصدر غنى من فيتامين B بينما يفتقر إلى تلك الفيتامينات الذاتية فى الدهن ولذا يلزم إضافتها إلى البديل فى حالة أن يكون المصدر الأساسى فى تكوين البديل هو اللبن الفرز.

مصدر المضاد الحيوى فى بديل اللبن

يلزم إضافة المضاد الحيوى إلى بديل اللبن لضمان المحافظة على الحالة الصحية للعجول وبالتالي استمرار الزيادة المناسبة فى الوزن، وخاصة لتلك العجول التى لم تحصل على كفايتها من السرسوب.

وعموما عند تكوين البديل يراعى ما يلى:

١- ويلاحظ أن وجود نسبة مرتفعة من الدهن فى تكوين البديل تقلل من امتصاص الأملاح المعدنية مثل الكالسيوم والمغنسيوم.

٢- ومن ناحية أخرى وجود نسبة مرتفعة من الدهون الغير مشبعة يلزم إضافة نسبة مرتفعة من فيتامين E الذى يعتبر مضاد للأكسدة لمنع تأكسد تلك الدهون.

٣- عند استخدام البروتين النباتى فى البديل يلزم توفير احتياجات تلك العجول من فيتامين B.

٤- المعاملة الحرارية الشديدة عن تحضير أو تصنيع البديل تقلل من هضم الكالسيوم، وهنا يجب ملاحظة أن النسبة المعتدلة من الكالسيوم تعمل على زيادة هضم بروتين اللبن.

٥- عند استخدام مسحوق السمك فى تصنيع البديل كمصدر غنى للبروتين يلزم إضافة مخلوط الفيتامينات إلى البديل وخاصة فيتامين E.

علائق ماشية اللحم

تتوقف الكفاءة الإنتاجية للحيوان فى حياته الإنتاجية إلى حد بعيد على العوامل التى تحيط به فى مراحل حياته الأولى والتى توفر له نمواً جيداً. تتوقف استجابة حيوانات التسمين على مدى العناية التى بذلت فى تنشئة العجول قبل وصولها إلى مرحلة التسمين. وتختلف سرعة النمو و الحد الأقصى الذى يصل إليه الحيوان فى نموه تبعاً لنوع الحيوان أى العوامل الوراثية الخاصة بالحيوان ومع هذا فإن العناية بتغذية الحيوان أثناء فترة النمو هى العامل الأساسى فى إعطاء الفرصة للحيوان فى اظهار كفاءته الوراثية للنمو السريع. تساعد التغذية الصحيحة (من ناحية الكم والنوع) أيضاً فى الوصول للحيوان إلى الحد الأقصى للنمو فى وقت مبكر مما يساعد على إنتاج لحم جيد.

عموماً يمكن تقسيم مواد العلف إلى مواد خشنة ومواد علف مركزة.

مواد العلف الخشنة:

وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من الألياف الخام (أكثر من ١٦% من محتوى مادة العلف) وهى من مواد العلف الأساسية فى تغذية ماشية اللحم وأهميتها إلى ما يلى:

١- احداث عملية الشبع الميكانيكى للحيوان.

٢- المحافظة على الخلايا المبطنة للكرش حيث أن وجود نسبة معتدلة من الألياف فى غذاء الحيوانات المجتررة يساعد الكرش على الانقباض الطبيعي مما يحافظ على عضلات وخلايا الكرش فى صورة طبيعية.

٣- مواد العلف الخشنة تطلب مضغ جيد فى الفم مما يقوى من عضلات الفك وتساعد أيضا فى أتمام عملية الاجترار وبالتالي تزيد من قدرة تلك الحيوانات على تناول تلك الأغذية منخفضة الثمن.

٤- وجود نسبة معتدلة من الألياف فى الغذاء تحمى الخملات الموجودة فى الكرش وتضلل فى حالة جيدة بحيث لا تنتفخ ويمر من خلالها الأحياء الدقيقة الموجودة فى الكرش وتنتقل مع الدم إلى الكبد وتسبب إصابة الكبد بما يسمى خراج الكبد مما يقلل من القيمة الاقتصادية للحيوان وهذا المرض (Parakeratosis) يحدث أساسا عند التغذية على العلف المركز مع وجود نسبة منخفضة من الألياف أو عند الانتقال المفاجئ من العلف المركز إلى العلف الخشن.

٥- مواد العلف الخشنة رخيصة الأثمان ويمكن باستخدامها سد قدر كبير من الاحتياجات الحافظة للحيوان بأقل التكلفة مما يزيد من العائد من عملية التسمين.

واتجهت كثير من البحوث لرفع القيمة الغذائية لتلك الأعلاف عن طريق التقطيع أو المعاملة بالأحماض أو القلويات لتكسير أغلفة الخلايا أو المعاملة باليوريا لرفع قيمتها الغذائية.

مواد العلف المركزة:

تحتوى على نسبة منخفضة من الألياف الخام (اقل من ١٦%) مع زيادة محتواها من العناصر الغذائية مثل البروتين والدهن والفيتامينات. وهى مثل الحبوب والبقوليات ومخلفات مصانع استخلاص الزيوت (الكسب) ومخلفات مصانع النشا والبيرة والسكر والخميرة ومخلفات المطاحن والمضارب. وهنا يلاحظ أن الأعلاف التقليدية مثل الحبوب مرتفعة الأسعار وهنا توجد منافسة عليها من قبل الاتسان والحيوان ولذا لابد من الاتجاه إلى مواد العلف الغير تقليدية مثل مخلفات التصنيع الزراعى أو مخلفات الحقل لسد العجز الكبير فى مواد العلف الحيوانى وكذلك استخدام مصادر رخيصة الأثمان مما يزيد من العائد من عملية التسمين.

تسمين العجول

وهى عملية تجارية وتغذى فيها الحيوانات على أساس حساب الاحتياجات الحافظة والإنتاجية. ويتوقف حساب الاحتياجات الإنتاجية للحيوان على أساس الزيادة فى الوزن وهى تختلف باختلاف عمر الحيوان ففى الحيوانات الصغيرة تكون أساس الزيادة فى وزن الحيوان هى البروتين والأملاح والماء وقليل من الدهن ثم تقل تدريجياً بتقدم عمر الحيوان نسبة البروتين والأملاح والماء وتزداد نسبة الدهن، ولذلك يلزم لتكزين واحد كجم من وزن الحيوان كميات عالية من الطاقة فى المراحل الأخيرة من عملية التسمين أما فى المراحل الأولى تتخفف كميات الطاقة وتزداد كميات البروتين. أفضل عمر لتسمين للعجول هو ما بين ٦ - ٩ أشهر حيث يتراوح وزن العجول ما بين ١٥٠ - ٢٠٠ كجم.

فى فصل الشتاء عادة يستخدم فى تسمين الحيوانات أما البرسيم فقط أو البرسيم مع جزء من العلف المصنع، والعلف المصنع هام فى الفترة الأخيرة من التسمين. أما فى الصيف فتكون علائق من العلف المصنع الذى يدخل فى تركيبه النخالة والرجيع والتبن والكسب والذرة. الحيوانات المصرية أقل من الأوربية من حيث قدرتها على تكوين العضلات وكذلك مقدار الزيادة اليومية فى الوزن الحى. تحت الظروف العادية يجب أن تحدد كمية ونسبة العلائق المركزة إلى مواد العلف الخشنة فى علائق حيوانات التسمين. وترجع أهمية تحديد هذه النسبة حتى لا تحدث أضرار من زيادة كميات العلف مما يودى إلى أضرار للحيوانات ويلاحظ أن وجود مواد العلف الخشنة حتى يحدث شبع ميكانيكى للحيوان مما يساعد على أتمام عمليات الهضم على أفضل حال. وعادة عند نقل الحيوانات للتغذية على علائق مركزة يستحسن استخدام كميات مخفضة منها فى البداية ثم تزداد تدريجياً فى خلال أسبوعين حتى تصل إلى مقرراتها (أى التدرج فى الانتقال إلى العلف المركز) وذلك حتى تتأقلم الأحياء الدقيقة فى الكرش (ميكروفلورا الكرش) على نوع الغذاء الجديد.

تسمين العجول على البرسيم

وتتم عادة فى فصل الشتاء حيث تتوفر كميات كبيرة من البرسيم الذى يتميز بارتفاع محتواه من المواد البروتينية وقره النسبى فى الكربوايدرات. عند استخدام البرسيم كمادة علف وحيد يكون هناك إسراف فى المواد البروتينية فى العليقة. ولتلافى مثل هذا الوضع يتضح بإضافة أعلاف

نجيلية تحتوي على كميات كبيرة نسبيا من الكربوايدرات حتى يمكن المحافظة على النسبة الغذائية في حدود مناسبة وينصح بزراعة بعض النجيليات مع البرسيم. عند التغذية على البرسيم كعلف وحيد تزداد فيه نسبة الرطوبة مما يؤدي إلى سرعة مرور الغذاء في القناة الهضمية وبالتالي يقل معامل الهضم وكذلك يقل معدل الاستفادة من الغذاء. عند إضافة النجيليات أو القش أو الأتبان تقلل من نسبة الرطوبة وبالتالي تقل سرعة مرور الغذاء في القناة الهضمية مما يزيد من معدل الاستفادة من الغذاء. وجود النجيليات أو الأتبان مع البرسيم يزيد من محتواها من الكربوايدرات مما يساعد على تنشيط البكتيريا والأحياء الدقيقة في الكرش وبذلك يمكن الاستفادة من تلك الأغذية الفقيرة في محتواها من البروتين (القش أو التبن) وتكون بروتين ميكروبي على القيمة الغذائية مما يزيد من معدل الاستفادة من الغذاء. ولذا يتم إعطاء البرسيم بالإضافة إلى بعض التبن أو القش أو رجيح الكون مع البرسيم حتى يكون استعمال البرسيم اقتصاديا.

عند وجود كميات محدودة من البرسيم يتم استخدام البرسيم مع الأعلاف الجافة في تسمين تلك العجول حيث يتم إعطاء كميات محدودة من البرسيم في الصباح وفي المساء يتم وضع الأعلاف الجافة وهي مخلوط من الذرة والكسب والردة مع القش أو التبن ويمكن أن يوضع الدريس إذا وجد مع خلطها جيدا وتقدم للحيوانات.

التسمين على العليقة الجافة

ينتشر هذا النوع من التسمين في فصل الصيف عند عدم وجود البرسيم وهذا النوع ينتشر في الأماكن المحيطة بالمدن حيث يزداد الطلب على اللحوم نسبيا. بعد موسم البرسيم تكون الكميات المعروضة من الحيوانات كثيرة مما يقلل من سعر تلك الحيوانات وهنا لا يستطيع المربي من يتخلص كل الحيوانات بعد موسم البرسيم مباشرة. وهنا يتم فرز الحيوانات وبيع الحيوانات ضعيفة النمو وتتم عملية التسمين على الأعلاف الجافة وهي عبارة عن الذرة والكسب والردة ومخلفات الحقل من قش أو تبن حتى يمكن دفع نمو تلك الحيوانات حتى تصل إلى أوزان مناسبة للتصويق مع انخفاض تكلفة التسمين مما يزيد العائد من عملية التسمين.

إعطاء العليقة في صورة وجبات مخلوطة من الأعلاف الخشنة والمركزة تساعد على انتظام سرعة عمليات التخمر في الكرش مما يساعد على انتظام عمليات التخمر في الكرش مما لا يسبب أي اضطرابات غذائية للعجول مما يؤثر على عملية امتصاص المواد الغذائية في القناة الهضمية.

خواص العليقة الجيدة

لا بد أن تتوفر في عليقة الجيدة ما يلي:

١- حسن المذاق

كلما حسن مذاق الغذاء يقبل الحيوان على استهلاك الغذاء. يلاحظ أن البرسيم ذو طعم جيد مما يقبل عليه الحيوان مما يزيد من معدل استهلاك الغذاء. من ناحية العلائق الجافة يراعى ألا تحتوى على مواد غذائية ذات طعم غير جيد أو رائحة غير جيدة مما يقلل من تناول الحيوان على تلك العلائق مما يقلل من معدل التمثيل الغذائي مما يقلل من معدل النمو.

٢- القابلية للهضم

الأعلاف الخضراء الصغيرة أكثر قابلية للهضم من الأعلاف الخضراء المتقدمة فى العمر، والدريس الجيد المحضر بالتجفيف السريع والمحتوى على أوراق البرسيم معامل الهضم له مرتفع عن تلك الدريس الغير جيد الذى يحتوى على سوق النباتات فقط ولا يحتوى على الأوراق (تسبن البرسيم الجاف).

٣- اتزان العليقة

لا بد أن تحتوى العليقة على جميع العناصر الغذائية اللازمة للحيوان على حسب احتياجاته الحافظة والإنتاجية، وعند نقص أى عنصر غذائى فى العليقة يؤثر ذلك على التمثيل الغذائى للحيوان وبالتالي لا يحصل الحيوان على احتياجاته مما يقلل من معدل النمو. ومن ناحية أخرى عند زيادة العناصر الغذائية فى العليقة عن احتياجات الحيوان يفقد جزء كبير منها فى الروث والبول مما يقلل من العائد الاقتصادى لعملية التسمين.

٤- التنوع (الفعل التكميلى)

عند احتواء العليقة على مصادر مختلفة من مواد العلف يعمل ذلك على استكمال احتياجات الحيوان من الأحماض الأمينية الأساسية وكذلك الفيتامينات والأملاح المعدنية والأحماض الدهنية حيث أنه توجد بعض مواد العلف فقيرة فى بعض العناصر وأخرى غنية فى تلك العناصر وبالتالي تنوع مصادر مواد العلف فى العليقة يتيح تكامل العناصر الغذائية.

٥- حجم العليقة

الأعلاف الخشنة أحجامها كبيرة ومحتواها من العناصر الغذائية منخفض بالنسبة لوزنها وبالتالي تشغل حيز كبير من معدة الحيوان وبالتالي لا يحصل الحيوان على كل احتياجاته من العناصر الغذائية ولذا يجب مراعاة حجم العليقة ومدى التناسق بين الأعلاف الخشنة والتمركزة حتى يحصل الحيوان على كل احتياجاته الحافظة والإنتاجية.

٦- الأثر الملين للعليقة

بعض الأعلاف لها أثر ملين على الحيوان مثل البرسيم وخاصة الحشوات الأولى منه وكذلك زيادة نسبة الردة (النخالة) وكسب الكتان وبالتالي يراعى عدم زيادة نسبة تلك الأعلاف في العليقة حتى لا تحدث حالات أسهال في القطيع.

٧- أثمان مواد العلف الداخلة في تكوين العليقة

سعر مواد العلف هو العنصر الأساسي في تكوين العلائق خاصة عند تساوى تلك الأعلاف في محتواها من العناصر الغذائية، وذلك حتى نقتل من تكلفة التغذية وبالتالي زيادة العائد الإقتصادي من عملية التسمين.

الأعلاف الغير تقليدية

من أهم المقومات التي تحد من التوسع في مجال الإنتاج الحيواني في مصر هي عدم توافر الأعلاف. بدأ المهتمون في مجال تغذية الحيوان باستخدام الأعلاف غير التقليدية لسد فجوة كبيرة من النقص في غذاء الحيوان وذلك باستخدام بعض مواد العلف الخشنة ومخلفات عملية التصنيع الزراعي وكذلك مخلفات الزراعة والتي لم تستعمل من قبل في تغذية الحيوان بعد رفع قيمتها الغذائية عن طريق معاملتها ميكانيكيا أو كيمياويا.

مخلفات المطاحن والمضارب

١- الردة (النخالة)

من مواد العلف الشهية للحيوانات النامية مثل العجول وكذلك ماشية اللبن. ومنها الردة الناعمة وهي تستخدم في صناعة الخبز للاستهلاك البشرى والردة الخشنة وهي تستخدم كمادة علف حيوانى. وهي غنية فى محتواها من فيتامين B وكذلك غنية فى محتواها من الفوسفور ألا انها فقيرة فى محتواها من الكالسيوم (يمكن أن يعوض ذلك النقص فى الكالسيوم باستخدام السديس الجيد)، والنخالة تحتوى على نسبة معتدلة من الدهون ولذا لها ملين على الحيوان، وهي تحتوى على حوالى ١٠ - ١٢ % بروتين وحوالى ١٠% ألياف خام من المادة الجافة.

٢- رجيع الكون

أثناء عملية تبيض الأرز يتم فصل جنين حبوب الأرز (الجرمة) عن حبة الأرز وكذلك يتم فص السطح الخارجى للحبة حتى يكون لونها أبيض وهذا يعرف باسم رجيع الكون (ناتج عملية تبيض الأرز) وهو يحتوى على حوالى ١٢% بروتين ومعامل الهضم له مرتفع نسبيا يصل إلى حوالى ٧٠%، ورجيع الكون غنى فى محتواه من الفوسفور وفقير فى الكالسيوم ولذا يتم إضافة كربونات الكالسيوم بمعدل ٢% من نسبة الرجيع. والرجيع رخيص الأثمان ولكن يجب الاهتمام بعملية التخزين نظرا لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الدهن.

٣- جرمة الأرز

وهي جنين حبة الأرز وهو غنى فى محتواه من البروتين الذى يصل إلى حوالى ١٦% وكذلك غنى فى الدهن. والقيمة الغذائية مرتفعة ولكن يجب الحرص الشديد بعمليات التخزين حتى لا تحدث عملية أكسدة للدهن. والجرمة غنية فى محتواها من فيتامين E. فى الريف المصرى يعتقد بعض المربين أن استخدام جرمة الأرز يزيد الكفاءة التناسلية للجاموس مما يقلل من حدوث ظاهرة التوقيت فى الجاموس وذلك نظرا لوجود فيتامين E بنسبة مرتفعة.

٤- سرسة الأرز

وهى تنتج من عملية ضرب الأرز وهى الغلاف الخارجى لحبة الأرز وهى تعتبر مصدر للطاقة وهى تستخدم كبديل للخبث فى بعض المزارع. ولكن لابد من طحنها للتخلص من أضرارها على القناة الهضمية نظرا لشكلها الأبرى.

مخلفات تصنيع النشا

١- جلوتين الذرة

وهى نواتج تصنيع النشا من الذرة، عموما تحتوى الحبوب على حوالى ١٣% جلوتين وهو مصدر غنى جدا للبروتين الذى يصل إلى حوالى ٣٥% أو أكثر من المادة الجافة فى الجلوتين وهو ذو قيمة غذائية مرتفعة لماشية اللحم واللبن.

٢- مخلفات صناعة نشا الأرز

وهى نواتج صناعة النشا من الأرز وهى مواد تحتوى على حوالى ٩% بروتين وهى تستخدم فى علائق الماشية.

مخلفات مصانع البيرة

بعض استخلاص البيرة من الشعير المنبت تبقى مخلفات تلك الصناعة ولكنها تحتوى على نسبة مرتفعة جدا من الماء تصل إلى حوالى ٨٠% ولذا يجب تجفيفها قبل استخدامها وذلك لتقليل نفقات نقلها إلى المزارع وهى تحتوى على حوالى ١٧ - ٢٠% بروتين من المادة الجافة، وهى تحتوى على نسبة مرتفعة من فيتامين B المركب.

مخلفات مصانع السكر

بعد استخلاص السكر من قصب السكر يتبقى سائل كثيف القوام هو المولاس وهو غنى فى محتواه من الطاقة ويعطى طعم جيد لمادة العلف ويعمل على تماسك مواد العلف عند تصنيعها على شكل مكعبات. وهو غنى فى محتواه من الحديد والكالسيوم وفيتامين B. وهو يستخدم فى تحضير

السيلاج حيث يعمل على زيادة كميات حامض اللاكتيك. وتنتج في مصر كميات كثيرة من المولاس يستخدم جزء منها في صناعة الكحول الباقي يستخدم في علائق الماشية.

استخدام المخلفات الزراعية في تغذية الحيوان ورفع قيمتها الغذائية

توجد كميات كبيرة من بقايا المحاصيل الزراعية أو مخلفات التصنيع الزراعي تتوفر حيث تبلغ كمية هذه المخلفات في مصر أكثر من ١٦ مليون طن سنويا. يدخل في تركيب تلك المواد اللجنين مع انخفاض نسبة البروتين الخام وانخفاض محتواها من الكالسيوم والفيتامينات وهي من أهم العوامل المحددة لاستخدام هذه المخلفات في تغذية الحيوانات الزراعية ولقد وجد انه يمكن معالجة تلك المواد لتحويل الطاقة الغير قابلة للهضم الى طاقة سهلة الاستخدام وذلك عن طريق العديد من المعاملات مثل المعاملات الطبيعية (الطحن، التقطيع) أو المعاملات الكيماوية (المعاملة بالقلويات أو الاحماض) أو المعاملة البيولوجية أو إضافة بعض المركبات مثل اليوريا.

المعاملات الطبيعية

وهي تشمل القطع أو الطحن وقد أظهرت بعض الدراسات أن الطحن أو التقطيع يزيد من قدرة الحيوان من الاستفادة من تلك المواد مما يحسن من معاملات هضم تلك المواد مما يزيد من إنتاجية الحيوانات.

المعاملات الكيماوية

المعاملة الكيماوية تعمل على انتفاخ الألياف مما يسمح باختراق الإنزيمات المحللة للسيلوز مما يعمل على تكسير تلك الروابط مع إذابة جزء من اللجنين. و المعاملة الكيماوية تنقسم إلى المعاملة بالقلويات أو المعاملة بالأحماض (وفي مصر يفضل استخدام الأحماض نظرا لأن طبيعة الأرض الزراعية في مصر قلوية واستخدام المعاملة بالقلويات يزيد من مستوى القلوية في الأرض الزراعية مما يقلل من خصوبتها).

المعاملة بالقلويات

وتشمل الصودا الكاوية وأيدروكسيد الكالسيوم وأيدروكسيد الامونيا.

المعاملة الحامضية

وهي تمل حامض الكبريتيك أو النيرنك أو الهيدروكلورنك ويمكن استخدام الأحماض العضوية و لكنها مكلفة اقتصاديا.

طرق المعاملة الكيميائية

النقع: حيث تنقع المادة الخشنة بمعدل ١ كجم في ٦ لتر محلول من المادة الكيميائية بالتركيز المطلوب، لمدة ٢٤ ساعة ثم تغسل عدة مرات ويغذى عليه بعد تجفيفها هوائيا ويعاب على هذه الطريقة فقد حوالي ٣٠% من المادة العضوية القابلة للذوبان.

طريقة الترتيب: حيث ترطب المادة الخشنة بمحلول المادة الكيميائية بمعدل ١ كجم بـ ٣ لتر من المحلول ثم تترك حتى تجف هوائيا ولا يحدث فقد للمادة العضوية ولكنها أقل فاعلية عن طريقة النقع

طريقة الرش: وهي تتم بواسطة رش المحلول الكيماوي على المادة الخشنة بمعدل ١٠-١٥% من المادة الخشنة، أما من الناحية العملية يمكن زيادة حجم المحلول عن ذلك حتى نضمن التوزيع الجيد للمادة الكيميائية وذلك باستخدام الرشاش مع تقليب المادة الخشنة.

العوامل التي يتوقف عليها نجاح المعاملة الكيميائية

١- نوع المادة الكيميائية المستخدمة، حيث أن أفضلها هيدروكسيد الصوديوم من ناحية القلويات ومن ناحية الأحماض أفضلها حامض الكبريتيك.

٢- نوع المادة الخشنة، كلما كانت المادة الخشنة فقيرة في محتها الغذائية تكون الاستجابة أكثر للمعاملة الكيميائية

٣- تركيز المادة الكيميائية، وجد أن لتركيز الأمثل للمادة الكيميائية يجب ألا يخفف عن ذلك أو يركز مما يعطي تأثير سيئ على صحة الحيوان أو استهلاك الطعام ووجد أن التركيز الأمثل هو ٤% هيدروكسيد الصوديوم و ٢,٤% حامض كبريتيك.

٤- استخدام الحرارة أو الضغط مع المعاملة الكيميائية يزيد من فاعلية العاملة الكيميائية وكذلك زيادة تعريض مادة العلف للمحلول تزيد من فاعلية المعاملة أيضا.

المعاملة البيولوجية

عن طريق المعاملة البيولوجية باستخدام الميكروبات مختلفة يمكن تحويل النباتات الفقيرة الهضم إلى غذاء. ومن أهم عوامل جاذبية هذه التكنولوجيا هو عدم التلوث للبيئة. وهنا يستخدم الفطريات المحللة للأخشاب وهي تكون قادرة على النمو على بقايا النباتات المختلفة و إنتاج مواد مقبولة غذائيا. وفطر العفن الأبيض الذي يحلل اللجنين ويزيد من معامل هضم المخلفات الزراعية بنسبة مرتفعة دون استخدام أى معاملة كيميائية. يمكن زيادة بروتين مخلفات النباتات بزيادة عملية التخمير بواسطة البكتريا و الخميرة و الفطريات

الاضطرابات ذات الأصل الغذائى

التسمم باليوريا

يحدث في المجترات عند استهلاك كميات كبيرة من اليوريا على فترات قصيرة وعند ارتفاع مستواها في الغذاء وعدم توزيعها متجانسة في العليقة وخاصة وهي محببة ومن أهم علامات التسمم ما يلي: ١- مستوى أمونيا في الكرش مرتفع. ٢- ارتفاع مستوى أمونيا الدم عن (حتى ٩٢ ملليجرام لكل ١٠٠ مل من الدم). علامات التسمم باليوريا هي فقدان الشهية وشحوب الحيوان وازدياد افراز اللعاب وزيادة البول وعدم القدرة على التحكم في حركة الحيوان ونقص فى الوزن وتشنجات عصبية وبطنى فى عملية الهضم وأخيرا الموت.

و العامل السام فى السمية الناتجة عن اليوريا هو مركب كربامات الأمونيوم Ammonium Carbaamate. ولعلاج التسمم باليوريا يعطى الحيوان محلول حامض الخليك تركيز ٥% بمعدل ١ لتر وذلك لمعادلة القلوية الناتجة من الأمونيا أو يعطى محلول من حامض الجلوتامك، ثم حقن الحيوان بفيتامين B12.

خراج الكبد

والإصابة قد تكون من النوع الحاد او المزمن، وعند الإصابة بهذا المرض يحدث موت موضعي لخلايا الكبد التي تصاب ببكتريا الكرش مما يعمل على موت الخلايا المجاورة لها بزيادة المرض وتسبب صديد في تلك الخلايا ويلاحظ تغير لون تلك الخلايا عن بقى خلايا الكبد المجاورة، ولوحظ أن الإصابة بهذا المرض تزداد في الحيوانات التي تناولت أجسام صلبة مع غذائها (مثل السلك أو المسامير)، أو عند التغيير المفاجئ من العلف المركز إلى العلف الخشن، حيث يحدث تلف في خلايا جدار المعدة حيث تنفذ منه الأحياء الدقيقة في الكرش. وتسير مع الدم حتى تصل إلى الكبد. ويمكن الوقاية من حدوث هذا المرض بإضافة مضاد الحيوى Chlorotetracycline. ومن أعراض هذا المرض هو فقد في الشهية (تظهر بعد حوالي ٣ أيام من بدأ الإصابة) وعدم اتزان الحيوان مع ظهور الاعياء على الحيوان. ولذا يجب التأكد من خلوص علائق الحيوانات من الأجسام الصلبة وكذلك مراعاة التدرج عن الانتقال من العلف المركز إلى العلف الخشن.

التسمم بالمولاس

وهو يظهر عند استخدام كميات كبيرة من المولاس في علائق الماشية حيث يزداد معدل تناول الغذاء مع انخفاض معدل التحويل الغذائي، وبإضافة الدقيق إلى تلك العلائق يقلل من تلك الاعراض مما يحسن من معدل التحويل الغذائي وزيادة معدلات النمو. وأعراض التسمم بالمولاس هي زيادة معدلات التنفس - انخفاض في درجة حرارة جسم الحيوان - ضعف واضح على الحيوان - تداخل الأرجل الأمامية وتكون في وضع متقدم عن الصدر - الموت خلال حوالي ٢٤ ساعة من بداية ظهور الاعراض.

بعض العمليات الأساسية فى مزارع ماشية اللحم

أولاً: الفطام

يعتبر الفطام من أهم العمليات التى تتحكم فى صفات احيوان اللحم مثل القيمة التربوية للأبقار - الخصوبة - معدل الاستفادة من الغذاء - جودة الذبائح.

فطام العجول يقلل من الضغوط الواقعة على الأبقار، حيث أن فطام العجول يمكن البقرة من تحويل الغذاء الذى كان يتحول إلى لبن لرضاعة العجل إلى استخدامات أخرى داخل أجسامها ومنها تحسين حالة الجسم وكذلك تجهيز البقرة لموسم ولادة جديد. من المعروف أن حالة جسم الأبقار لها تأثير كبير على خصوبة الأبقار وكذلك نسبة الولادات وحالة الولادة والفترة بين ولادتين. الأبقار التى فى حالة جسمية جيدة عند الولادة يكون إنتاجها من اللبن مرتفع مما يعطى مواد غذائية كثيرة للعجل حتى يتمكن من متابعة النمو على أفضل حال، وكذلك تصل تلك الأبقار إلى التبويض (الشياع) بسرعة بعد الولادة. فى مزارع إنتاج اللحم يكون الفطام على عمر 6 - 7 شهر من الولادة غالباً. وقد يتأخر الفطام حتى يصل إلى 8 - 10 شهر وذلك على حسب حالة الأم وكذلك العجل. فى الأبقار ضعيفة الإنتاج (قليلة الإنرار) يتم فطام العجول على عمر مبكر قد يصل إلى حوالى 8 أسابيع، وهنا يلزم إعطاء تلك العجول غذاء جيد فى محتواه من العناصر الغذائية وسهل الهضم يحتوى على نسبة مرتفعة من البروتين. ويتم تجفيف تلك الأبقار سريعاً حتى تستمكن من تحسين حالة الجسم مما عمل على زيادة النشاط التناسلى وكذلك زيادة نشاط إفراز اللبن فى الموسم التالى. ويمكن فى بعض الحالات فطام العجول على عمر 4 أشهر وهو أفضل من الفطام المبكر عن ذلك حيث تكون تلك العجول قادرة على تناول الأغذية المختلفة حيث يكون الجهاز الهضمى قد وصل إلى درجة معتدلة من النمو.

عمر الفطام يتوقف على العديد من العوامل منها:

- 1- وفرة الغذاء: يلاحظ أن الأبقار يمكنها فى إنتاج اللبن باستمرار لرضاعة الصغار دون التأثير على حالة الجسم وذلك عند توفر الغذاء الجيد، ولكن عند ندرة الغذاء يتم فطام العجول مبكراً وتجهيز تلك الأبقار للمحافظة على حالة الجسم.

٢- **عمر الأبقار وحالتها الصحية:** الحالة الصحية والجسمية للأبقار هي مفتاح النجاح فى عمليات الإنتاج. العجلات التى تلد لأول مرة وكذلك الأبقار الكبيرة فى العمر تكون هناك صعوبات للوصول إلى حالة التبويض سريعا عقب عملية الولادة ولذا يتم فطام العجول مبكرا حتى تتمكن تلك الحيوانات من تحسين حالتها الجسمية والتناسلية والوصول سريعا إلى التبويض.

٣- **نوع الإنتاج:** إذا كان الغرض من عملية التربية هو بيع العجول المفطومة يتم فطامها على أعمار كبيرة نسبيا قد تصل إلى ١٠ شهور، وهذا فى حالة توفر غذاء جيد لتلك الأبقار للمحافظة على حالتها الجسمية، أما إذا كان الغرض من الإنتاج هو بيع الأبقار العشر (الحامل) يتم الفطام المبكر مع الاهتمام بتغذية تلك الأبقار حتى تكون فى حالة جسمية جيدة مما يزيد من أسعار تلك الأبقار عند البيع.

٤- **حالة العجلات النامية (عجلات الاحلال):** إذا تم تسمين العجلات مبكرا (عند عمر ٥ - ٧ أشهر من الولادة) مما يزيد من ترسيب الدهن بكثرة فى أجسام تلك العجلات مما يزيد ترسيب الدهن فى منطقة الضرع مما يؤثر على إنتاج اللبن عن الولادة بعد ذلك وذلك نظرا لزيادة الأنسجة الدهنية فى الضرع ونقص فى الخلايا المفرزة للبن.

أنماء العجول:

النمو فى الماشية يتحدد ويتأثر أساسا بعملية التغذية وكذلك عمر البلوغ، بالإضافة إلى باقى العوامل. ويلاحظ أن رعاية العجول قبل وبعد الفطام لها تأثير كبير على معدل النمو. انخفاض الغذاء المتاح فى أعمار مبكرة (قبل الفطام) يقلل من معدل تكوين العضلات وكذلك يقلل من معدل ترسيب الدهن فى جسم تلك العجول ولكن عند توفر الغذاء بعد ذلك لا تتمكن تلك الحيوانات من إعادة النمو مرة أخرى وبالتالي تكون حالتها الجسمية ضعيفة، وتصل تلك الحيوانات إلى أوزان الذبح فى أعمار كبيرة مما يقلل من جودة ذبائحها. لوحظ أن انخفاض الغذاء بعد الفطام (على عمر كبير نسبيا) يكون له تأثير محدود على معدل نمو تلك العجول، ولكن مع توفر الغذاء بعد ذلك تستطيع أن تعاود النمو مرة أخرى، وهذا يدل على أن أى ضغوط غذائية فى الأعمار المبكرة يكون لها تأثير كبير عن تلك التى تتم فى أعمار متأخرة.

وهنا يجب ملاحظة أن معدل النمو يكون معتدل قبل الفطام (حيث قد يصل في حدود ٠,٨ كجم يوميا) حتى تستطيع تلك العجول من متابعة عمليات النمو بعد الفطام. يجب ملاحظ حالة الحيوان باستمرار بل الفطام حيث أنه يمكن إضافة أغذية جيدة إضافية للعجول الرضيعة عند قلة إنتاج اللبن حتى تصل إلى معدلات نمو جيدة قبل الفطام.

طرق فطام العجول:

هناك العديد من الطرق منها أحواش الفطام والفصل التام السريع عن الأمهات أو الفصل التدريجي وكذلك هناك الفطام البطيء.

١- أحواش الفطام Yard weaning:

وهو من أكثر الطرق تكلفة ولكن له عدة مميزات وهي:

- ١- العجول تمون قادرة على التعود على الأحواش سريعا وبالتالي لا تكون هناك مشاكل في عمليات الأسكان بعد الفطام.
- ٢- تتعود العجول على تناول الغذاء بنفسها.
- ٣- وجود العجول المفطومة معا في حوش واحد يعطيها احساس بالقطيع (المجموعة) مما يقلل من الاجهاد الناتج عن عملية الفطام.
- ٤- يكون من السهل التعامل مع تلك العجول من ناحية الرعاية.

وهذه الأحواش تكون جزء منفصل مجاور لمساكن الحيوانات وهي تتبع برنامج رعاية مكثف يصل إلى حوالي ١٤ يوم، حيث يتم ملاحظة عمليات التغذية وتناول الماء وكذلك عملية تعود العجول على تناول الغذاء منفردة. وهنا يلزم توفر أغذية جيدة مثل الدريس الجيد والأعلاف الخضراء أن وجدت أو توفر السيلاج مع وجود مصدر مستمر نظيف للماء، ويلاحظ أن يكون الغذاء إلى حد الشبع.

٢- الفصل التام المفاجئ عن الأم Abrupt separation:

وهو من الطرق المتبعة عادة في مزارع التسمين، وهنا يتم فصل الأمهات عن العجول فجائياً وتوضع في مكان بعيد عن الأمهات لا تستطيع الوصول إليها مطلقاً. وهنا يقع إجهاد كبير على الأبقار وكذلك العجول.

٣- الفصل التدريجي عن الأم Gradual separation:

وفيه يتم فصل العجول تدريجياً عن الأمهات بحيث تخرج الأبقار للرعى وتترك الصغار في المسكن وبعد فترة من الزمن ترجع الأبقار إلى الحظائر لرعاية العجول في فترة قليلة من الزمن ثم تبعد الأبقار بعد ذلك عن العجول لفترات أطول ثم أطول مع وضع أغذية جيدة أمام العجول حتى تعتاد على الغذاء ويتم أطالة فترات غياب الأبقار عن العجول حتى تتم عملية الفطام بنجاح دون حدوث أى إجهاد للأبقار أو العجول. وهنا يلاحظ أن تترك العجول مع بعض الأبقار الجاقسة حتى لا تشعر العجول بالقلق أثناء غياب الأمهات.

٤- الفطام البطئ Creep weaning:

وهو فطام بطئ وتدرجي مما يقلل من الإجهاد الواقع على الأبقار وكذلك العجول، وهنا يلزم رعاية خاصة لمراقبة تلك الحيوانات أثناء عملية الفطام. عند وصول العجول إلى عمر الفطام يتم وضع علف جيد، بحيث يوضع العلف خارج أحواش الأبقار ويكون هناك سياج يسمح بخروج ودخول العجول الصغيرة دون الأمهات، وهنا يلاحظ أن العجول الصغيرة تبتعد في أوقات كثيرة عن الأمهات مما يجعلها تعتاد على البعد عن الأمهات وكذلك تعتاد تناول الأغذية العادية مما يعمل على تطور الجهاز الهضمي لتلك العجول. وتبدأ العجول في البعد عن الأمهات طواعية ثم يتم الفصل بين العجول والأبقار في أحواش منفصلة. وهنا تتم عملية الفطام بكل سهولة ودون حدوث أى اضطرابات.

يلاحظ أن نظام الأحواش في عملية الفطام هو أفضلهم بحيث تصل العجول إلى أوزان جيدة عن الفطام مما يقلل من الإصابة بالأمراض وخاصة أمراض الجهاز التنفسي. ويجب أن تتوفر في أحواش الفطام عدة ملاحظات:

- ١- يتم بناء تلك الأحواش على مساحات تتناسب مع أعداد العجول التي سوف يتم قطامها مع توفر مصدر دائم ونظيف لمياه الشرب.
- ٢- يخصص لكل عجل مساحة قدرها ٤ م^٢ مع العلم بأن متوسط وزن العجول عند الفطام حوالى ١٨٠ - ٢٤٠ كجم.
- ٣- توفر الأغذية الجيدة مثل الدريس الجيد أو مواد العلف الأخضر أو السيلاج بحيث لا تقل نسبة البروتين في تلك الأغذية لا تقل عن ١٢%، مع توفر الغذاء إلى حد الشبع.
- ٤- تكون الأحواش نظيفة وجافة جيدة التهوية وتوضع العجول في تلك الأحواش لمدة من ٥ إلى ١٠ أيام.
- ٥- تغطى أرضية تلك الأحواش بطبقة من الكاوتش مع وجود ميل خفيف فى اتجاه أحد الجوانب.

برنامج الوقاية الصحية:

وقت الفطام من الأوقات الحاسمة والمناسبة لتطبيق برامج الوقاية من الأمراض:

- ١- يتم اعطاء أو تحصين ضد الأمراض التناسلية والغير تناسلية البوابة.
- ٢- مكافحة الطفيليات الخارجية.
- ٣- مكافحة الطفيليات الداخلية (التجريع ضد الديدان).
- ٤- ازالة القرون، إذا لم تكن قد تم ازلتها من قبل.

ثانيا: وزن الحيوانات:

يتم وزن الحيوان دوريا لمتابعة عملية النمو وتحديد الكفاءة الغذائية للحيوان وهي تتم باستخدام ميزان طفلية كبير يتناسب مع نوع الحيوان. وهي تتم بانتظام على فترات دورية من أسبوعين إلى أربع أسابيع فى حالة تسمين العجول. أو تتم على فترات محددة مثل الميلاد - الفطام - البلوغ. ويتم وزن الحيوانات فى الصباح قبل تقديم وجبة الإفطار، بعد فترة صيام حوالى ١٢ ساعة. وفى حالة عدم توفر الموازين يتم استخدام مقاييس الجسم الخارجية. وعن طريق متابعة وزن الحيوان يمكن حساب معدل النمو المطلق وكذلك النسبى حتى يمكن تحديد العائد من عملية التسمين وكذلك تحديد أفضل موعد لبيع الحيوانات للحصول على أعلى عائد اقتصادى.

ثالثاً: خصى الحيوانات

تتم عملية الخصى على العجول الصغيرة بغرض تحسين خواص اللحم المنتج حيث يزداد ترسيب الدهن بين الألياف العضلية، ولكن حالياً لا يتم استخدام الخصى لتحسين صفات الذبائح. عموماً كانت تلك الطريقة مستخدمة في ماشية اللحم المتخصصة حيث لها القدرة على ترسيب الدهن بين الألياف العضلية. وتتم عملية الخصى باستخدام آلة بورديزو (Burdizzo) أو عن طريق وضع حلقة مطاطية على الحبل المنوى أعلى الخصيتين مما يؤدي إلى ضمور الخصيتين. أو يتم الخصى عن طريق الجراحة بشق كيس الصفن وإزالة الخصيتين. أو عن طريق استخدام الهرمونات التتاسلية الأنثوية وذلك بوضعها في الغذاء أو الزراعة تحت الجلد في صوان الأذن، بحيث يتم الاستخدام المتكرر بهذه الهرمونات.

يتم خصى العجول في حالة التسمين لتغيير سلوك الحيوانات وتقليل من حدة طباعها الشرسة. وتتم عملية الخصى في فترات العمل الأولى حتى عمر ٣ شهور، ويستحسن أن تتم قبل ذلك للاستفادة من سرعة نمو العجول في تلك الفترة

رابعاً: رضاعة العجول

هناك عدة نظم لرضاعة العجول

١- الرضاعة الطبيعية

وفيها يقوم العجل برضاعة الأم للحصول على احتياجاته الغذائية في بداية العمر وبعد ذلك يتم تقديم بعض الأغذية الجيدة لتنشيط تكوين الجهاز الهضمي لتلك الحيوانات مع تقليل كميات اللبن التي يتناولها الحيوان. وقد يلجأ بعض المربين إلى أن الحيوان يتغذى على نصف الضرع ويتم حلب النصف الآخر وقبل الفطام يتم تقليل كميات اللبن التي يتناولها الحيوان ويمكن أن يرضع ربع واحد فقط من الضرع مع حلب باقى أجزاء الضرع. في حالة الأمهات مرتفعة الإدرار يتم ملاحظة العجول جيداً حتى لا تتناول كميات كبيرة من اللبن تسبب لها حالات من التخمرة.

٢- الرضاعة الصناعية

يتم استخدام الرضاعة الصناعية للعجول عن طريق اللبن في أواني نظيفة للشرب مباشرة أو عن طريق حلمات صناعية. وذلك على حسب طريقة تعويد الحيوان على ذلك. ومن فوائد هذه الطريقة:

- أ- إعطاء العجول احتياجاتها من اللبن على حسب معدل نموها، وذلك خاصة عن زيادة معدل إنتاج اللبن من الأمهات أو عندما تكون العجول شرهة في تناول اللبن
- ب- تجنب شر انتقال العدوى من الأمهات إلى الأبناء عندما تكون الأم مصابة بأمراض قد تنتقل إلى الأبناء عن طريق التلامس أو العكس من نقل العدوى من العجل إلى الأم
- ج- عملية حليب الحيوانات تساعد على زيادة إنتاج اللبن حيث يمكن إنزال جميع اللبن المتكون في الضرع
- د- متابعة تسجيل إنتاج الأم للبن

خامسا: استقبال الحيوانات الجديدة

عند شراء حيوانات جديدة تنقل إلى المزرعة، ثم تعزل عن باقي حيوانات المزرعة حتى يتم التأكد من حالتها الصحية والتأكد من خلوها من الأمراض المعدية وكذلك التأكد من خلوها من الطفيليات الخارجية والداخلية

وعموما يتم التخلص من الطفيليات الخارجية التي تلتصق بسطح الجلد وتتغذى على دماء الحيوان. وهنا يلزم وقاية الحيوانات من هذه الطفيليات عن طريق تجريع الحيوانات ببعض العقاقير أو حقن الحيوانات بها، أو تعطيس الحيوانات في سوائل مطهرة. وكذلك بالنسبة للطفيليات الداخلية مثل الديدان الكبدية وبعض ديدان المعدة والأمعاء. وهي تسبب ضعف وهزال الحيوان وهنا يتم تجريع الحيوانات ببعض العقاقير الطاردة للديدان

وبالتالي يجب على المربي وضع برنامج وقائي يتم على تلك الحيوانات الحديثة في المزرعة وعدم خلطها مع باقي القطيع حتى يتم التأكد من سلامتها ومعاملتها بالعقاقير المختلفة لوقاية باقي القطيع وعدم حدوث إصابة بينهم

التناسل فى ماشية اللحم

تستطيع الأبقار أن تتناسل طول العام وليس لها موسم محدد يتوقف فيه الشياح أو موسم لا يحدث فيه تناسل، ولكن يفضل تنظيم عمليات التلقيح حتى تلد الإناث فى موسم الخريف والشتاء حيث يتوفر البرسيم.

الجهاز التناسلى فى أنثى الأبقار:

يتكون الجهاز التناسلى فى إناث الأبقار من المبيض وقناة المبيض والرحم وعنق الرحم والمهبل والفتحة التناسلية الخارجية.

١- المبيض Ovaries :

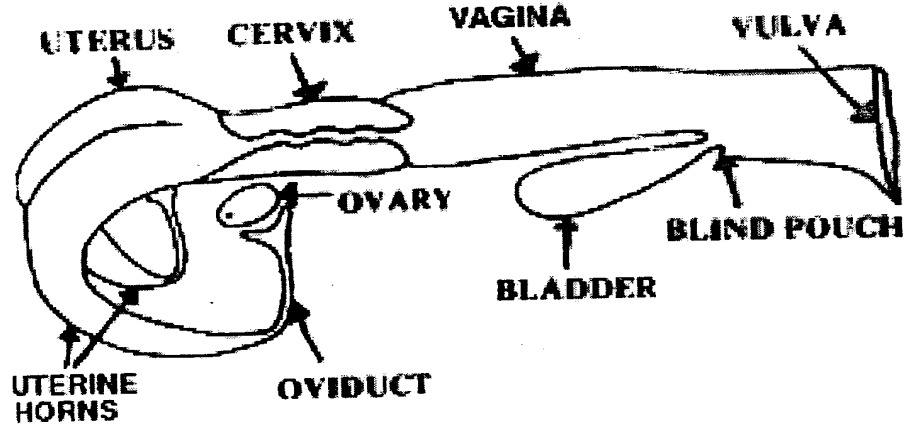
يوجد زوج من المبايض وهى تقوم بوظيفتين أساسيتين هما إنتاج البويضات وأفراز الهرمونات الأنثوية (الأستروجين والبروجسترون).

٢- قناة المبيض Oviduct :

وهو عبارة عن زوج من القنوات تمتد بالقرب من المبيض وحتى قرنى الرحم، يصل طول قناة المبيض فى الأبقار البالغة حوالى ٢٥ سم. تنحصر وظيفة قناة المبيض فى نقل البويضات والحيوانات المنوية. تتم عملية الأخصاب فى قناة المبيض وكذلك عمليات الأقسام الجنينى الأولى. هرمون الأستروجين يزيد من نشاط قناة المبيض فى حين أن البروجسترون يثبط من هذا النشاط.

٣- الرحم Uterus :

وهو يتكون من قرنى الرحم وجسم الرحم الذى يتصل بقناة المبيض، طول الرحم فى الإناث البالغة حوالى ٣٧-٤٤ سم.



شكل يوضح تركيب الجهاز التناسلي في البقرة

٤- عنق الرحم Cervix :

وهو عبارة عن قناة تفتح في الرحم يبلغ طوله حوالي ٥ - ١٠ سم. وعنق الرحم ينغلق لمنع حدوث التلوث الميكروبي أثناء الحمل. أثناء فترة الشبق Estrous cycle يفرز هرمون الأستروجين الذي يعمل على ارتخاء عنق الرحم، وعند اقتراب عملية الولادة يتسع عنق الرحم تحت تأثير هرموني الأستروجين والريلاكسين Relaxin.

٥- المهبل Vagina :

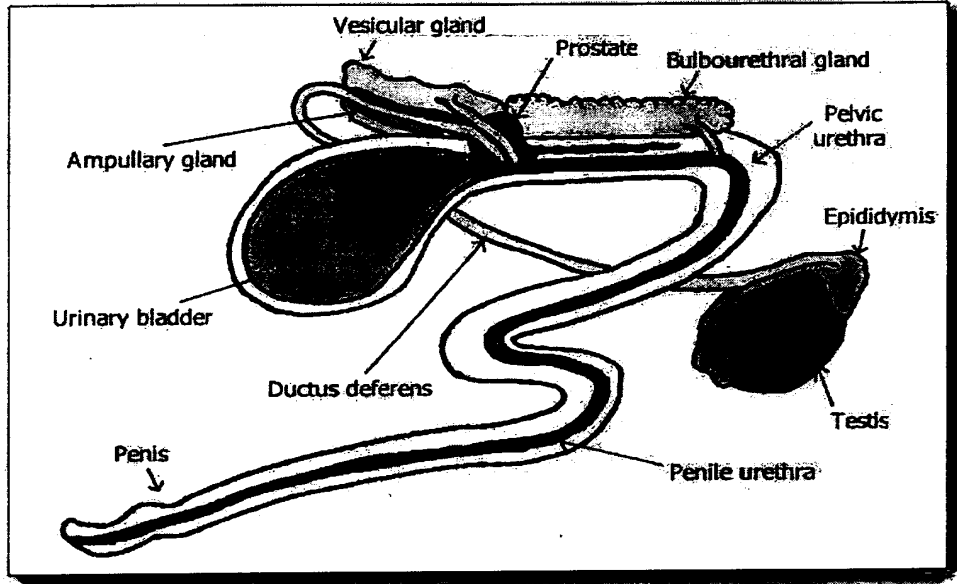
يصل طول المهبل حوالي ٢٥ - ٣٠ سم في الأبقار تامة النمو وهو عبارة عن عضو التزاوج في الأنث.

٦- الفتحة التناسلية الخارجية Vulva :

وهي عبارة عن شفتين طولهما حوالي ١٠ - ١٢ سم، وفي الجزء الخلفي منها توجد غدد تفرز المخاط أثناء فترة الشبق الذي يعتبر إحدى علامات حدوث الشبق.

الجهاز التناسلي في الذكر:

يتكون الجهاز التناسلي الذكرى من الخصيتين والأعضاء الجنسية الثانوية Secondary sex organs وهي البربخ والوعاء الناقل والقناة البولية التناسلية والقضيب.



شكل يوضح تركيب الجهاز التناسلي في ذكر الأبقار

١- الخصيتين Testes :

وهي تقوم بإنتاج الحيوانات المنوية وكذلك إفراز الهرمونات الذكرية، وتنتج الحيوانات المنوية نتيجة عدة انقسامات في الخلايا الأسبرماتوجونيا Spermatogonia الموجودة في النسيج الطلائى الجرثومي المبطن للطبقة الخارجية للقنوات المنوية الموجودة في الخصية. وعموماً يحيط بالخصيتين غلاف خارجي يسمى الصفن Scrotum وهو عبارة عن مجموعة من العضلات الأرادية وكذلك أنسجة ضامة. وظيفة الصفن هي حمل الخصيتين كما يعمل على تنظيم درجة حرارة الخصيتين. إنخفاض الخصوبة في أشهر الصيف ترجع إلى عدم قدرة

الجسم فى تقليل درجة حرارة الخصيتين، درجة حرارة الخصية أقل من درجة حرارة الجسم بحوالى ٤ - ٧ درجات مئوية. عند انخفاض درجة الحرارة المحيطة بالحيوان ينكمش الصفن حتى تلتصق الخصية بالجسم مما يعمل على زيادة درجة حرارة الخصية، أما عند ارتفاع درجة الحرارة المحيطة بالحيوان يرتخي الصفن حتى تبعد الخصية عن الجسم حتى لا ترتفع درجة حرارة الخصية.

٢- البربخ Epididymis :

وهو عبارة عن قناة طولها يتراوح ما بين ٣٠ - ٣٥ سم فى العجول البالغة وهى لها عدة وظائف، تعمل على نقل الحيوانات المنوية مع تركيز أعدادها وذلك بامتصاص السوائل بواسطة خلايا النسيج الطلائى المبطن للبربخ، ويقوم أيضا البربخ بتخزين الحيوانات المنوية لحين خروجها أثناء القذف.

٣- الوعاء الناقل:

وهو يقوم بنقل الحيوانات المنوية من البربخ إلى القناة التناسلية، يبلغ طوله حوالى ١٠٠ سم. أثناء عملية القذف يتم خلط الحيوانات المنوية مع إفرازات الغدد المساعدة لتكوين السائل المنوى.

٤- القضيب Penis :

وهو عضو الجماع فى الذكر ويتكون من مجموعة الأنسجة العضلية الانقباضية Erecticle tissue وكذلك نسيج ضام الذى يغذى بعدد كبير من الأوعية الدموية والأعصاب.

البلوغ الجنسى:

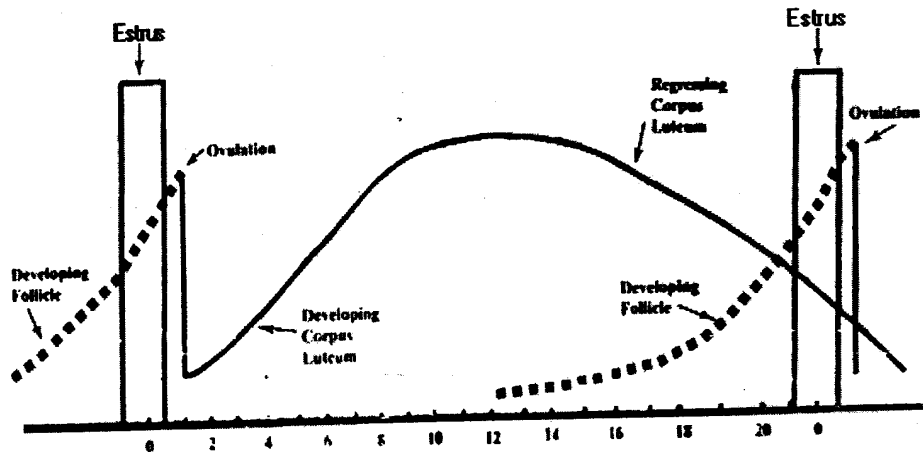
يختلف عمر البلوغ الجنسى باختلاف النوع وكذلك التغذية والموسم (فصول السنة)، تصل الأبقار إلى البلوغ عند وزن يعادل ٦٥% من وزن أكتمال النمو. البلوغ هو العمر عند حدوث أول قذفة منوية للذكر أو حدوث أول شياح للأنتى.

دورة الشبق : Estrous cycle

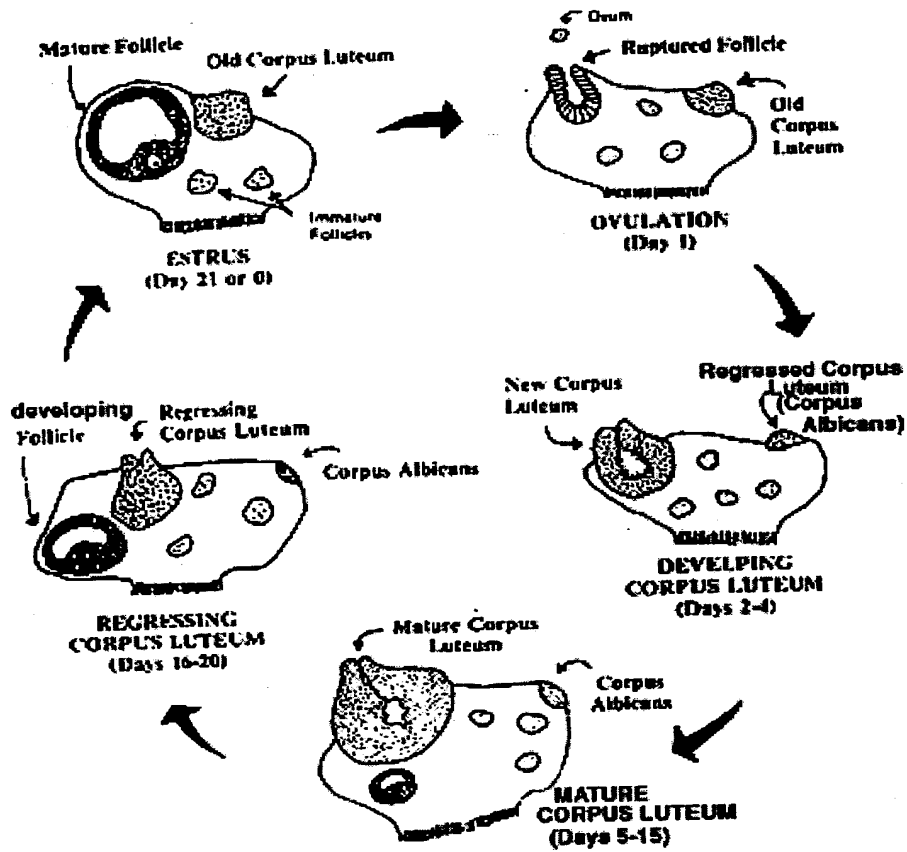
طول دورة الشبق حوالي ١٦ - ٢٤ يوم، بمتوسط حوالي ٢١ يوم، وعموما يحدث الشبق على فترات زمنية منتظمة، وطول فترة الشباع في الأبقار والجاموس حوالي ١٨ ساعة (٦ - ٣٠ ساعة).

تنظيم دورة الشبق يعتمد على العديد من الغدد مثل الهيبوثالامس والغدة النخامية والمبيض. يفرز هرمون FSH (Follicle stimulation hormone) من الفص الأمامي للغدة النخامية يحمله الدم إلى المبيض مما يسبب نمو الحويصلات، وهذه الفترة تسمى مرحلة النمو للبويضة وهي تتم في ثلاث فترات وهي اليوم ٤، ١٠، ١٦ من بعد التبويض السابق. وهرمون FSH هو المسبب لبدأ دورة الشبق، وذلك لأن النشاط الشبقى لا يحدث إلا عند نمو وأنضاج حويصلات المبيض. خلايا المبيض تفرز هرمون الأستروجين الذي يصل أعلى تركيز له عند بداية فترة الشباع (الفترة الحارة Heat period) مما يؤدي إلى إفراز هرمون Gonadotrophin releasing hormon الذي يؤثر في الغدة النخامية مما يؤدي إلى إفراز هرمون LH (Luteinizing hormon) ويزداد تركيزه في الدم بعد ساعتين من بداية الفترة الحارة، وهذا الهرمون هو المسبب لحدوث التبويض الذي يحدث بعد حوالي ٣٠ ساعة من بداية الفترة الحارة.

الشكل التالي يوضح التالي ترتيب حدوث التغيرات في نمو البويضات في دورة الشبق



والشكل التالي يوضح التغيرات في تكوين البويضات في المبيض على مدار دورة الشبق.



تبقى البويضات في درجة خصوبة عالية بعد التبويض بحوالي ٦ - ١٢ ساعة، وهي فترة قصيرة نسبياً إلا أنها هامة جداً لحدوث الأخصاب. لضمان حدوث الأخصاب لابد من تلقيح الأنثى في الفترة من ١٢ إلى ٢٤ ساعة من بداية الفترة الحارة من الشبق. بعد الأخصاب يبدأ الجسم الأصفر (Corpus luteum or Yellow body). ويتكون الجسم الأصفر تحت تأثير هرمون LH، عند تكون الجسم الأصفر يبدأ في إفراز هرمون البروجستيرون ويصل أعلى تركيز له في الدم بعد حوالي ٥ أيام من التبويض، يبدأ بعد ذلك الانخفاض في إفراز هذا الهرمون مع اضمحلال الجسم الأصفر وذلك في الأبقار الغير حوامل، أما في الأبقار الحوامل

يظل حجم الجسم الأصفر ثابت مع استمرار التركيز العالي لهرمون البرجسترون، هذا الهرمون له العديد من الوظائف فهو يعمل على نمو وتطور الرحم للأعداد لعملية الولادة - ويعمل على استمرار الحمل وكذلك يعمل على إيقاف أنضاج حويصلات جديدة. ويمكن توضيح التغيرات الهرمونية أثناء الفترات المختلفة لدورة الشبق.

علامات حدوث الشياح:

هناك عدة علامات مميزة لحدوث الشياح وهي يمكن تلخيصها كما يلي:

- ١- الحيوانات الأنثى تكون في حالة قلق.
- ٢- ترفع الحيوانات ذيلها لأعلى.
- ٣- قد تثب الأنثى على زميلاتها.
- ٤- نزول سائل مخاطي من الفتحة التناسلية.
- ٥- ارتفاع صياح الحيوانات.
- ٦- تقف الأنثى ساكنة عند اقتراب الذكر منها.

التلقيح:

بعد عملية الجماع تبدأ الحيوانات المنوية في الحركة السريعة والدخول إلى الرحم ومنه إلى قناة المبيض (قناة فالوب) حيث يحدث الأخصاب في الجزء العلوى من القناة. رحلة الحيوان المنوى في الجهاز التناسلى تستغرق حوالى ٤ - ٦ ساعات. لنجاح عملية الأخصاب يراعى أن يتم الجماع أثناء الفترة الحارة (الشياح) حتى تصل الحيوانات المنوية إلى البويضة أثناء وجودها في قناة فالوب وقبل انفجارها.

: العقم Sterility

العقم عبارة عن أختفاء كامل للقدرة التناسلية أى أن الحيوانات ليس لها القدرة على للتناسل، وهذه الحيوانات لا بد من استبعادها من القطيع باستمرار. وهناك حالة ضعف أو نقص الخصوية

وهي التي تكون كفاءتها التناسلية أقل من الطبيعي. وهذه الحيوانات نيس من السهل اكتشافها وأستبعادها من القطيع.

ويظهر العقم أو نقص الخصوبة نتيجة لعدة عوامل مختلفة منها صفات تشريحية أو عوامل فسيولوجية أو عوامل ناتجة عن سوء الرعاية التناسلية للقطيع. قد يكون العقم مؤقت ناتج عن بعض الأمراض أو العوامل الفسيولوجية، وقد يكون عقم دائم ناتج عن بعض التشوهات الخلقية. عند إصابة الأبقار بمرض الـ *Bacillus* يؤدي إلى حدوث العقم، والعدوى بهذا المرض تنتقل عن طريق الغذاء ويمكن الوقاية منها بالتطعيم في عمر شهر بمصل عذا المرض. قد يحدث العقم المؤقت نتيجة الإصابة بمرض *Trichomoniasis* وتسبب البروتوزو، وهو يصيب الأجنة الناتجة من أستخدام طلائق حاملة لهذا المرض، ولذلك لابد من أختبار الطلائق المستخدمة في التلقيح للتأكد من سلامتها وخلوها من الأمراض.

العقم الناتج من العوامل الفسيولوجية يحدث نتيجة لوجود الجسم الأصفر أو بقاء جزء من المشيمة في الرحم عقب الولادة أو قد يحدث أسداد لعنق الرحم مما يؤدي إلى ظهور علامات الشياح وتتم عملية التلقيح إلا أن الحيوانات المنوية لا تستطيع الوصول إلى البويضات، وهذا الأسداد قد يكون نتيجة لكثافة الأغلفة المخاطية المبطنه لعنق الرحم أو قد يكون نتيجة لبعض النموات الغير طبيعية للأنسجة الموجودة بين فتحة الحيا والمهبل.

تشخيص الحمل:

يتم تشخيص الحمل بالطرق الأكلينيكية المختلفة. وعموما عدم حدوث الشبق لايعنى بصفة قاطعة حدوث الحمل وقد تظهر بعض الأبقار الحوامل علامات الشياح، ولذا لابد التأكيد من حدوث الحمل عن طريق الجس المستقيمي في المراحل المبكرة من الحمل. في بداية الحمل تتمدد الأغشية الجنينية داخل قرن الرحم وتتراكم مما يؤدي إلى أنتفاخ قرن الرحم. يمكن جس العجلات بعد التلقيح بحوالي ٣٥ يوم أما الأبقار يتم الجس على فترات أطول من ذلك. يقوم بالجس أفراد متخصصين حتى لا يحدث أى ضغط على قرن الرحم المنتفخ مما يؤدي إلى الأجهاض. بعد شهرين من الحمل يتدلى الرحم داخل التجويف البطنى، ويمكن عن طريق الجس تحسس الجنين وتحديد عمرة عن طريق الحجم. ويتقدم الحمل يزداد حجم الجنين وبالتالي حجم البطن، ويتجمع سائل مخاطى سميك عند عنق الرحم يعمل على منع تلوث الرحم من

التميز. ويمكن تشخيص الحمل بفحص عنق الرحم وملاحظة وجود أغشية مخاطية لونها أصفر باهت. بعد نجاح عملية التلقيح وحدث الحمل يتكون الجسم الأصفر وهو يستمر طول فترة الحمل ويقوم بأفراز هرمون البروجسترون الذى يعمل على تثبيت الجنين وعدم حدوث الإجهاض.

العناية بالأبقار الحوامل:

مدة الحمل فى الأبقار حوالى ٢٨٠ يوم فى المتوسط، أما فى الجاموس حوالى ٣١٥ يوم وهى تختلف على حسب النوع وحالة الأم وعمرها. فترة الولادة من الفترات الهامة فى مزارع إنتاج اللحم ولا بد من الأهتمام بها حتى نتأكد من سهولة ونجاح عملية الولادة للمحافظة على الجهاز التناسلى للأم لمتابعة عمليات الحمل والولادة مستقبلاً، وكذلك المحافظة على العجل الناتج. حدوث تعثر فى عملية الولادة يؤدى إلى حدوث أخطار على حياة الأم الإنتاجية وكذلك العجل المولود مما يؤدى إلى خسائر مالية كبيرة للمربي مما يؤكد حتمية الأهتمام برعاية الأبقار أثناء الحمل، وهذا يتطلب عدم أزجاج الأبقار الحوامل مع توفير مناخ ملائم وكذلك عدم مرور هذه الحيوانات فى الأماكن الضيقة حتى لا يحدث أى إجهاض. لابد من الأهتمام بتغذية الحيوانات الحوامل على علائق جيدة متزنة متنوعة المصادر، ويراعى الأهتمام بالتغذية على البرسيم أو الدريس الجيد للمحافظة على حركة الأمعاء وتنظيم الدورة الدموية. يراعى عدم تعرض الأبقار الحوامل لتيارات الهواء المباشرة.

عند أقتراب موعد الولادة تكون الحيوانات فى حالة قلق وقد تمتنع عن تناول الغذاء مع تضخم الضرع وأرتفاع درجة حرارة الجسم وزيادة سرعة النبض، وقبل الولادة مباشرة تنقبض عضلات الرحم (يسمى بالعامية الطلق) ومع هذه الأقباضات يتسع عنق الرحم تنقبض عضلات البطن مما يؤدى إلى خروج الجنين من الرحم إلى المهبل، وهنا تنفجر الأغشية الجنينية وتخرج السوائل الجنينية، مع أستمرار الأقباض العضلى يخرج الجنين إلى خارج الجسم. أثناء عملية الولادة يجب مراقبة الأم جيد للتأكد من أنتظام الأقباضات العضلية (الطلق)، وعند خروج السوائل الجنينية (أنفجار المشيمة) وخروج الأرجل الأمامية للمولود هنا يمكن التدخل للمساعدة فى خروج رأس الحيوان ولكن يجب توخى الحرص. عند ظهور أنقباضات عضلية (طلق) ضعيفة يجب التدخل السريع لتقوية الأقباضات العضلية بالحقن بهرمون الأوكسيتوسن.

عقب نزول المولود يتم قطع الحبل السرى بدقة وعناية مع تعقيم مكان القطع مع أحكام ربطه جيدا وملاحظة تنفس المولود وتنظيفة الأنف والفم من الأغشية المخاطية. يتم تدليك ضرع الأم مع مساعدة العجل الوقوف والأقتراب من الأم حتى يتمكن العجل من الرضاعة. وهنا يجب الاهتمام بالأم بعد الولادة مع تقديم مغلى الفول والشعير وكذلك تقديم الدريس الجيد.

وقد تحدث حالات غير طبيعية فى الولادة **Dystocia** ونسبة ذلك حوالى ٥% وسبب تلك حالات قد يكون نتيجة لكبر حجم الجنين، أو صغر حجم الحوض، أو وجود الجنين فى أوضاع شاذة. إذا تأخرت عملية الولادة يجب التدخل السريع لفحص وضع الجنين إذا كان طبيعى (شكل ٦) أو غير طبيعى ومعرفة إمكانية تعديل وضع الجنين لسهولة عملية الولادة.

أحتباس المشيمة **Retained placenta** :

أحتباس المشيمة هو عدم نزولها خلال ١٢ ساعة من الولادة، والسبب الرئيسى لتلك المشكلة غير معروف بالتحديد وقد يرجع لأحد الأسباب الآتية:

١- نتيجة الإصابة ببعض الأمراض مثل البروسيليا **Brucellosis**.

٢- تظهر هذه الحالة فى الولادات المبكرة أو العسرة أو ولادة التوائم.

٣- فى الأبقار الجافة عند تغذيتها على علائق عالية فى الطاقة.

٤- عند زيادة فترة الجفاف.

٥- نقص فيتامين **A & E**.

عموما ضعف الأقباض العضلى بعد الولادة يسبب أخفاق المشيمة فى فك الارتباط من جدار الرحم، وهناك علاقة بين أحتباس المشيمة وألتهاب الرحم وكذلك تأخر الحمل.

الكفاءة التناسلية Reproductive efficiency:

مما لا شك فيه أن الكفاءة التناسلية من الأمور الهامة التي تستحق اهتمام المربي، وذلك لأن الحيوانات ذات الكفاءة التناسلية المنخفضة تشكل خسارة كبيرة للمربي. هناك الكثير من العوامل التي تؤثر في الكفاءة التناسلية للماشية ومنها ما هو بيئي وكذلك الوراثي.

أولاً: العوامل الوراثية:

يتحكم في الكفاءة التناسلية مجموعة من العوامل الوراثية، وهذا يعني أنه يمكن تحسين هذه الصفة عن طريق الانتخاب مع اتباع سياسة خاصة في تربية هذه الحيوانات. وهذه الصفة تتأثر كثيراً بالعوامل البيئية مما يجعل للأسباب البيئية الأثر الكبير على الكفاءة التناسلية. أتباع التربية الداخلية تؤدي إلى ظهور أنغزلات وراثية لها أثر كبير في انخفاض الكفاءة التناسلية وقد تؤدي إلى العقم.

ثانياً: الأسباب الغذائية:

التغذية لها أثرها الكبير على الحالة العامة للحيوان، وهذا يعني أنها تؤثر في الكفاءة التناسلية للحيوانات المزرعية. في الحالات الطبيعية التغذية الجيدة على علائق مترنسة تكون مشاكلها التناسلية منخفضة، عموماً نقص الغذاء يسبب مشاكل تناسلية كثيرة. ويمكن أستعراض تأثير العناصر الغذائية كما يلي:

١- الطاقة Energy :

معدل الطاقة في العليقة من العوامل الغذائية الهامة التي تؤثر على الكفاءة التناسلية في الحيوانات الزراعية. عند تغذية العجول الصغيرة على علائق بها نقص في الطاقة تصل إلى البلوغ الجنسي في أعمار كبيرة أي أنها تؤدي إلى تأخر النضج الجنسي. كذلك عند تغذية الأبقار على علائق بها نقص في الطاقة لاتظهر عليها علامات الشياح. في الأبقار ذات الإنتاج العالي من اللبن والتي تتغذى على علائق منخفضة في محتواها من الطاقة يؤدي ذلك إلى طول الفترة اللازمة لحثوث التبويض الأول بعد الولادة السابقة وكذلك زيادة حدوث الشبق الصامت مما يؤدي

إلى زيادة الفترة بين ولادتين أى انخفاض الكفاءة التناسلية. يلاحظ أيضا أن زيادة الطاقة كثيرا فى علائق الأبقار سواء الحلابة أو الجافة يؤدي إلى زيادة حدوث حالات أحتباس المشيمة مع زيادة ترسيب الدهن حول المبايض مما يقلل من الكفاءة التناسلية لهذه الأبقار. ويجب الأهتمام بأن كميات الطاقة فى علائق الحيوانات معتدلة تتماشى مع نوع ومرحلة الإنتاج.

٢- البروتين Protein:

تتأثر الكفاءة التناسلية بأنخفاض مستوى البروتين فى العليقة، ويجب مراعاة ميزان الأروت بحيث يكون موجب. يراعى عدم الأفراط فى أستخدام البروتين لأن هذا يؤدي إلى أستخدام البروتين الزائد فى العليقة عن أحتياج الحيوان فى ترسيب الدهن مما يؤدي إلى أنخفاض الكفاءة التناسلية.

٣- المعادن Minerals:

وجد أن النقص فى العناصر المعدنية له تأثير كبير على الكفاءة التناسلية. نقص الفوسفور يكون مصحوب بمشاكل تناسلية كثيرة، فإن نقص الفوسفور يؤدي إلى حدوث الشبق الصامت وكذلك تأخر البلوغ الجنسى مع أنخفاض معدلات الحمل، يلاحظ أن فول الصويا غنى فى محتواه من الفوسفور. لوحظ أن عنصر السليينيوم Selenium يقلل من حالات حدوث أحتباس المشيمة وذلك عن طريق الحقن بـ ٥٠ ملليجرام سليينيوم، ويراعى الأهتمام بأضافة هذا العنصر إلى العلائق التى بيا نقص منه. نقص كل من النحاس والمنجنيز والكوبلت يؤدي إلى ضعف فى وظيفة المبيض مع حدوث حالات الشبق الصامت وكثرة الأجهاض.

٤- الفيتامين Vitamins:

تحصل الماشية على أحتياجاتها من الفيتامينات من العلائق حيث أن مخاليط الأعلاف تحتوى على مركبات الفيتامينات. عند تغذية الحيوانات على كميات قليلة من العلائق المركزة أو تغذيتها على علائق خضراء غير جيدة يقل محتواها من الفيتامين يؤدي ذلك إلى حدوث أنخفاض فى الكفاءة التناسلية. نقص فيتامين أ A يؤدي إلى حدوث حالات أجهاض فى المراحل المتأخرة من الحمل مع حدوث حالات أحتباس المشيمة. لا تحدث حالات نقص فيتامين د D وذلك لأن

هذا الفيتامين يتكون عند تعرض الحيوانات إلى أشعة الشمس ومن المعروف أن مناخ جمهورية مصر العربية يساعد على تكون هذا الفيتامين. فيتامين هـ E يعتقد أن له دور فعال في زيادة الكفاءة التناسلية حيث أن زيادة تركيزه يقلل من نسبة حدوث الشبق الصامت. وعموماً يحرص المربي على إضافة مخلوط فيتامين ا، د، هـ في علائق حيوانات اللبن.

ثالثاً: الأمراض:

هناك العديد من الأمراض التي تسبب العقم وبعضها قد يسبب الأجهاض، من هذه الأمراض مرض الأجهاض المعدى Brucellosis ومرض التريكومونياسيس Trichomoniasis. وعموماً مدى انتشار هذه الأمراض قليل في مصر، في حين أن أكثر الأمراض انتشاراً في مصر هي التهاب الرحم والمبايض وهي من الأمراض البسيطة التي يمكن علاجها بسهولة.

رابعاً: العوامل الفسيولوجية:

عدم أئزان النشاط الهرموني داخل جسم الحيوان يؤدي إلى ضعف في الكفاءة التناسلية. عند حدوث أي خلل في الأجهزة التناسلية لا بد من الأهتمام السريع بعلاج هذه الحالات حتى تعود الحيوانات إلى حالتها الطبيعية.

خامساً: عوامل الرعاية Management factors:

من الصعب فصل عوامل الرعاية عن العوامل السابقة من حيث تأثيرها على الكفاءة التناسلية. وهناك العديد من عوامل الرعاية يمكن توضيحها كما يلي:

١- حفظ السجلات:

نتيجة لعدم وجود سجلات تعبر عن الحياة التناسلية (تاريخ الشياح - تاريخ التلقيح - تاريخ الولادة) للحيوانات الزراعية في أغلب المزارع في جمهورية مصر العربية مما لا يمكن المربي من تحديد مواعيد التلقيح مما يؤدي إلى عدم تلقيح الحيوانات في الأوقات المناسبة مما يؤدي إلى ضياع فترة الشبق دون حدوث الأخصاب وبالتالي انخفاض الكفاءة التناسلية للحيوانات الزراعية مما يشكل خسائر كبيرة.

٢- تحديد حيوانات التي في حالة الشياح:

تنتشر حالة الشياح الصامت في الحيوانات المصرية (نسبة حدوث هذه الظاهرة حوالي ٥٠%) مما يقلل من فرصة اكتشاف الحيوانات التي في حالة شياح هذا بالإضافة من عدم خبرة أغلب المربين وعدم مقدرتهم في تحديد الحيوانات التي في حالة شياح مما يقلل من فرصة تلقيح الحيوانات في الأوقات المناسبة. مع أنتشر التلقيح الصناعي لبد من تحديد الحيوانات التي في حالة شياح وكذلك وقت حدوثه حتى نتأكد من نجاح عملية التلقيح الصناعي.

٣- تحديد الموعد المناسب للتلقيح:

توقيت تلقيح من العوامل الأساسية التي تؤدي إلى حدوث الأخصاب وبالتالي حدوث الحمل. من المعروف أن الحيوانات المنوية تستغرق حوالي ٦ ساعات قبل أن يكون قادر على الأخصاب، وبخلاف الحيوان المنوي على الأخصاب تستمر حوالي ١٨-٢٤ ساعة من بداية التلقيح، مع العلم بأن وقت حدوث التبويض بعد نهاية الشياح بحوالي ١٠-١٤ ساعة. ويكون التلقيح ناجح إذا تم بعد حوالي ١٠-٢٠ ساعة من بداية الشياح، وعلى ذلك التلقيح قبل أو بعد هذه الفترة يقلل من فرصة حدوث الأخصاب.

أستخدام الهرمونات في تحسين الكفاءة التناسلية:

هناك أجهزة حديثة لتحسين الكفاءة التناسلية في الماشية، وذلك بغرض توحيد الشياح وتنظيمه وكذلك تقليل الفترة بين ولادتين مع زيادة نسبة التبويض.

١- تنظيم الشبق في الأبقار:

توحيد الشياح من العوامل التي تزيد من فرصة الأخصاب وتسهل أستخدام التلقيح الصناعي. وهناك العديد من الهرمونات التي تستخدم لمثل هذا الغرض وهي البروجسترون والبروستاجلانين. البروجسترون هرمون جنسي أنثوي يفرز من المبيض عند تكون الجسم الأصفر وهو يعمل على تهيئة الرحم لأستقبال البويضة المخصبة ومنع حدوث تبويض جديد كما سبق وأوضحنا في هذا الفصل من الكتاب. وعلى ذلك تكون الأبقار في حالة سكون جنسي عند المعاملة بهذا الهرمون، وعند إيقاف أستخدام هذا الهرمون تقل التغذية الرجعية مما يؤدي إلى

أفراز FSH الذى يسبب نمو وتطور البويضات مع إفراز هرمون الأستروجين الذى يسبب فى ظهور علامات السلوك الجنسى بعد أنقطاع المعاملة بهرمون البروجستيرون بحوالى ٢٤-٧٢ ساعة وبذلك يتم تلقيح الأنثى فى فترة حوالى ٣-٤ أيام. وعلى ذلك أستخدام هرمون البروجسترون أو مشتقاته فى توحيد الشياخ فى الأبقار.

ويمكن أيضا استخدام هرمون البوستاجلاندين أو المواد الشبيهة بالهرمون لتوحيد الشبق، وهذا الهرمون يخلق فى غشاء كل الخلايا الجسمية من الحامض الدهنى الغير مشبع الأركيدونيك Arachidonic acid. ومن أهم مركبات البروستاجلاندينات مركب بروستاغلاندين ألفا (PGF2)، وهو له علاقة بتكاثر الحيوانات الزراعية. وهو يفرز فى الرحم عندما لا يكون الأخصاب ناجح وتنتقل عن طريق الوريد الرحمى إلى شريان المبيض مما يؤدى إلى أضمحلال الجسم الأصفر وأنهاء إفراز هرمون البروجستيرون وبالتالي تبدأ البويضات فى النمو والتطور وظهور العلامات الجنسية، وعلى ذلك بعد المعاملة بـ PGF2 بحوالى ٢٤-٧٢ ساعة تظهر علامات الشياخ. وأستخدام الـ PGF2 يعتمد على وجود الجسم الأصفر فى طور فعال. ويمكن أستخدامه بالحقن تحت الجلد أو الحقن العضلى أو داخل الجهاز التناسلى، ويعتبر الحقن العضلى من الطرق الأكثر أستخداما حيث يتم الحقن ما بين اليوم ١٥-١٦ من الدورة التناسلية ويمكن الحقن مرتين بينهم فترة حوالى ١٠-١٣ يوم لضمان الحيوانات فى مرحلة الجسم الأصفر من الدورة عند الحقنة الثانية.

٢- تقليل الفترة بين ولادتين:

من أسباب أنخفاض الخصوبة فى الماشية هو تأخر العودة إلى الحالة التناسلية الطبيعية بعد الولادة، وهماك العديد من العوامل التى تؤثر فى ذلك منها الحالة العامة للحيوان، العمر، التغذية، الإنتاج، الرضاعة. وتأخر ظهور علامات الشياخ بعد الولادة يسبب خسائر كبيرة لمربي الماشية لأن ذلك يطيل الفترة بين ولادتين مما يقلل من الكفاءة التناسلية. وأسباب تأخر الأنثى فى العودة إلى الحالة التناسلية الطبيعية بعد الولادة هو قلة إفراز الهرمونات المنشطة للغدد الجنسية، وعلى ذلك عند معاملة هذه الحيوانات هرمونية يزيد من فاعليتها التناسلية. ويستخدم Gonadotropin releasing hormone (GnRH) وهو هرمون منشط لأفراز كل من FSH وكذلك LH وبالتالي يسبب نمو حويصلات المبيض، وهو يحضر صناعيا بأسعار مناسبة

ويستخدم أما بالحقن العضلى أو الوريدي أو تحت الجلد. ويستخدم أيضا هرمون البروستاجلاندين لتنشيط عودة الأبقار للحالة الطبيعية بعد الولادة ودخولها فى دور الشياح. ويمكن استخدام كل من GnRH و PGF2 سويًا بعد الولادة لتقليل الفترة بين ولادتين، ويمكن استخدام ٢٥٠-٢٠٠ ميكروجرام من GnRH فى اليوم ١٠-١٥ من بعد الولادة ثم الحقن العضلى بـ ٢٥-١٥ ملجم من PGF2 فى اليوم ٢٠-٢٤ من الولادة. هذه المعاملة أدت إلى تحسين الكفاءة التناسلية للأبقار وعودتها سريعًا للحالة الطبيعية بعد الولادة.

٣- زيادة نسبة التبويض:

تتجه الأبحاث الحديثة إلى زيادة معدلات التبويض باستخدام أحد الهرمونات المنشطة للغدد الجنسية مثل FSH ويتم الأخصاب ثم تجمع هذه البويضات المخصبة لزرع ونقل الأجنة فى الأبقار منخفضة الخصوبة، لزيادة معدل الولادات فى القطيع.

وعموماً لرفع الكفاءة التناسلية للحيوانات المصرية يمكن اتباع الأتى:

- ١- العناية بتغذية الحيوانات على علائق جيدة متزنة فى محتواها من العناصر الغذائية.
- ٢- عدم استعمال طلائق كبيرة فى العمر أو منخفضة فى الكفاءة التناسلية.
- ٣- ملاحظة علامات الشياح جيداً وتسجيل ذلك بكل دقة للأعتقاد على فى عمليات التلقيح.
- ٤- الأهتمام برياضة الإناث.
- ٥- فرز الحيوانات بصفة دورية للتخلص من الحيوانات منخفضة الكفاءة التناسلية.
- ٦- اختبار الطلائق بصفة دورية للتأكد من فاعليتها وخلوها من الأمراض المعدية.

التلقيح الصناعى Artificial insemination:

استخدام التلقيح الصناعى يعطى فرصة كبيرة للأكثار من التراكيب الوراثية الممتازة لتحسين الكفاءة الإنتاجية للحيوان.

مميزات التلقيح الصناعي Advantages artificial insemination:

يمكن تلخيصها كما يلي:

- ١- إعطاء فرصة كبيرة للتحسين الوراثي عن طريق استخدام سائل منوي من طلائق ممتازة ذات مواصفات وراثية جيدة.
- ٢- العمل على أنتشار الصفات الوراثية الجيدة على نطاق واسع، حيث أن القذفة الواحدة من العجل تكفي لأن تلقح ما بين ٥٠ - ١٠٠ بقرة.
- ٣- تقليل فرصة وجود تربية داخلية في القطيع.
- ٤- الأقلال من مخاطر تربية الطلائق.
- ٥- الأقلال من تكلفة تربية الطلائق.
- ٦- الأقلال من فرصة أنتقال الأمراض التناسلية المعدية.
- ٧- الأقلال من المشاكل الناتجة من استخدام الطلائق كبيرة الوزن.

وعموما هناك بعض العقبات التي تواجه التلقيح الصناعي وهي تتركز في تحديد الحيوانات التي في حالة شياح، وهذا يصعب في بعض الحالات نظرا لوجود حالات الشياح الصامت، مع ضرورة وجود أفراد متربين تتوافر فيهم الكفاءة العلمية للقيام بهذه العملية.

جمع السائل المنوي Semen collection:

يتم جمع السائل المنوي بأستخدام المهبل الصناعي، وبعد ذلك يتم تحديد حجم القذفة وعدد الحيوانات المنوية في كل ١ مم، وتحديد الحركة ونسبة الشواذ، وبعد ذلك يتم أستبعاد السائل المنوي الردي. بعد جمع السائل المنوي يتم تخفيفه بواسطة سائل يتكون من صفار البيض والمسترات والجليسرول والمضادات الحيوية. يتم التخفيف بحيث يحتوى كل ١ مم على حوالي ١٠-١٢ مليون حيوان منوي. وبعد ذلك يحفظ السائل المنوي على درجات حرارة منخفضة جدا

وذلك في أسطوانات النيتروجين السائل وهو يمكن الاحتفاظ به لمدد طويلة تصل إلى حوالي ١٥ سنة وهي مناسبة للاستخدام.

تفريخ الأبقار **Inseminating the cow:**

يأخذ بؤرة شمسية أفراد مدربين عليها. ويتم التلقيح بواسطة إدخال يد من المستقيم للأمسك يعاق الرحم من أنبوبة التلقيح إلى المهبل من خلال عنق الرحم ويتم قذف الحيوانات الملقحة.

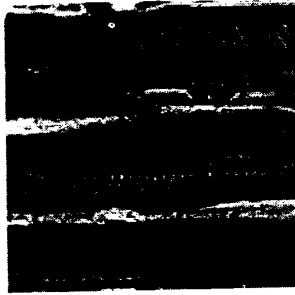
الذبائح

تركيب العضلات:

تتكون ذبائح الحيوانات الزراعية المختلفة أساسا من الأنسجة العضلية والأنسجة الضامة والدهنية والعظام والدم. تصل الأنسجة العضلية في ذبائح الأبقار إلى حوالي ٥٠ - ٦٨% وفي الأغنام حوالي ٤٥ - ٦٥%، وهذه النسبة تتناسب عكسيا مع نسبة الأنسجة الدهنية وكذلك العظام في الذبيحة.

والعضلات مطاطة لها القدرة على الانقباض والانبساط ويتم ذلك عن طريق الاثيرة العصبية. ومن وظائف العضلات الحركة والمحافظة على وضع معين وكذلك إنتاج الحرارة. النسيج العضلي يكون معظم ذبائح حيوانات اللحم. وعموما الأنسجة العضلية تتكون من:

١- العضلات الهيكلية: وهي العضلات الهامة في صناعة اللحوم، وهي التي تتصل بطريقة مباشرة أو غير مباشرة بالهيكل العظمي. تشمل العضلات الهيكلية حوالي ٤٠% من كتلة الجسم الحيواني في المتوسط وهي تتشكل من خلايا أسطوانية طويلة متعددة النواة. وغد فحصها بالمجهر تظهر على أنها عضلات مخططة بخطوط طولية متوازية (ولذا يطلق عليها لفظ العضلات المخططة كما في الصورة التالية)، وهي عضلات ارادية الحركة.



٢- العضلات الناعمة: وهي توجد في الشرايين والجهاز الليمفاوي والجهاز الهضمي (فيما عدا القلب)، وهي عضلات تلقائية غير ارادية، وهي تعمل على تنظيم تدفق الدم في الشرايين، وتنظيم حركة القناة الهضمية، وخروج البول من الجسم، وتنظيم حركة الهواء

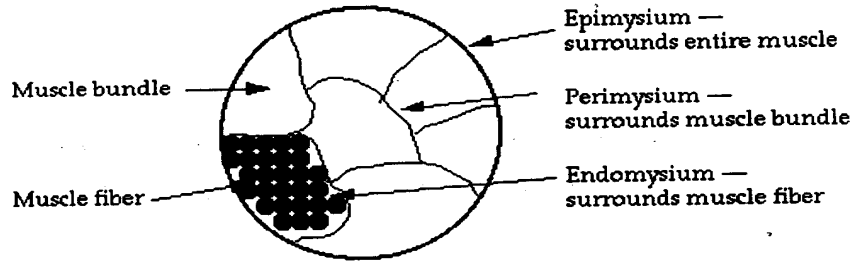
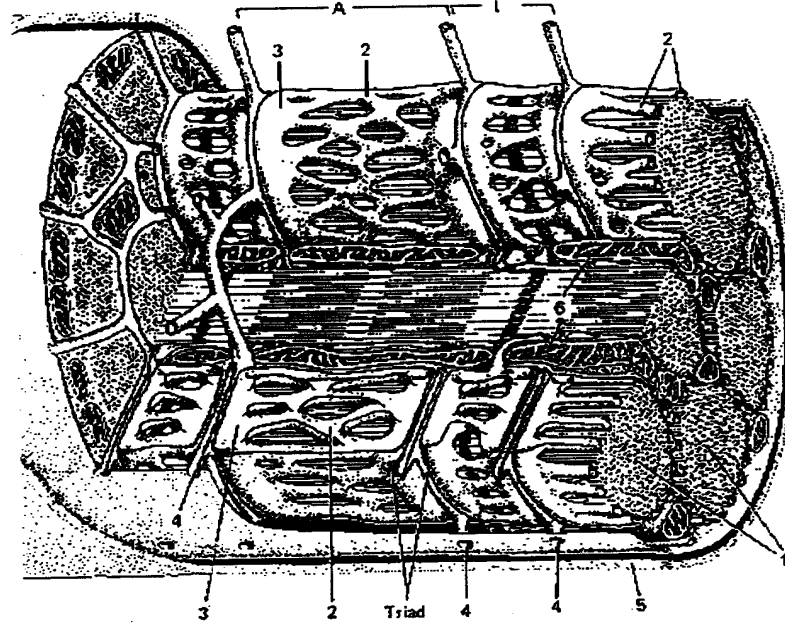
خلال الرئتين، وخروج الجنين عند الولادة. وهي تظهر غير مخططة تحت المجهر كما في الصورة التالية. البروتين المكون للعضلة الهيكلية مشابهة للعضلة الناعمة (وهو يعمل على انكماش أو انقباض العضلة الناعمة لكن لا يترتب ترتيب متوازي الذي يبرى فى العضلة الهيكلية. إن آلية انقباض العضلة الناعمة مشابهة للعضلة الهيكلية.



٣- عضلات القلب: وهي تتكون من خليط من العضلات السابقة، فهي عضلات مخططة نظرا لوجود مجاميع الألياف العضلية (myofibrils) فى تنظيم حقيقى ألا أنها تقاينة الحركة (غير ارادية) وهي موجودة فى القلب فقط.

تركيب العضلة الهيكلية:

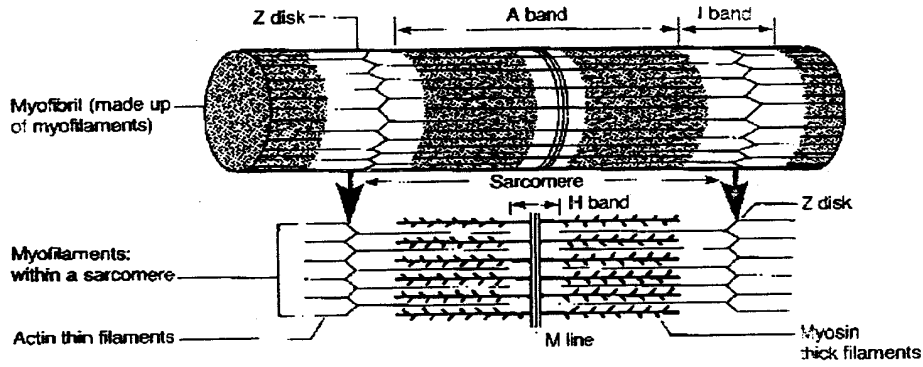
العضلات الهيكلية تربط بالعظم عادة بالأوتار (Tendon) الى تتكون من النسيج الرابط أو الضام. هذا النسيج الرابط لا يغطى كامل العضلة ويسمى epimysium. العضلات الهيكلية تضم العديد من الوحدات أو الحزم (fascicles). الحزم (fascicles) تحيط بالنسيج الرابط (perimysium) وهو يتكون من الكولاجين والأستين وهذا النسيج الضام يفصل بين الحزم العضلية، وكل fascicle يتكون من ألياف عضلية عديدة (أو خلايا عضلية). الخلايا العضلية تتكون من العديد من الألياف (أو myofibrils)، وهذه الألياف تتكون من جزيئات البروتين الطويلة (myofilaments). والخلايا العضلية (myofibrils) أسطوانية طولية الشكل متوازية قطرها يتراوح ما بين ١٠ إلى ١٠٠ ميكرون على حسب نوع الحيوان وكذلك عمر الحيوان والجنس والتغذية، وطوله قد يصل إلى ١٢ سم.



رسم يوضح تركيب العضلات الهيكلية

تغلف الألياف العضلية بغشاء يسمى sarcolemma وهو غشاء رقيق يحتوى على الكولاجين. فى داخل الألياف العضلية يوجد sarcoplasm وهو عبارة عن سيتوبلازم الخلية العضلية ويحتوى على النواة. السطح الخارجى للـ sarcolemma يرتبط مع النسيج الرابطة أو الضام المعروف بـ endomysium. ويحيط بالحزمة العضلية نسيج رابطة يسمى بـ

perimysium (أنظر الرسم السابق). فى نهاية الألياف العضلية توجد الشعيرات الحسية التى تنقل موجات الاحساس إلى داخل الألياف العضلية وهى تسمى myofilaments.



الألياف العضلية myofibril تحتوي على العديد من وحدات متكررة يربط بينها sarcomeres. ونهاية كل sarcomere يتكون من شعيرات من البروتين الرقيق وهو الأكتين (actin) وهذه النهايات تعرف بخطوط Z قرب منتصف كل sarcomere نجد شعيرات myosin السمكية. مما يعطى الشكل المخطط للعضلة الهيكلية تحت المجهر الألكترونى، ظهور وحدات المتكررة لـ sarcomeres. ووجود بروتين الأكتين (الشعيرات الرقيقة) والميوسين (الشعيرات السمكية) هى التى تعمل على انكماش وتمدد الألياف العضلية كما هو موضح فى الرسم التالى.

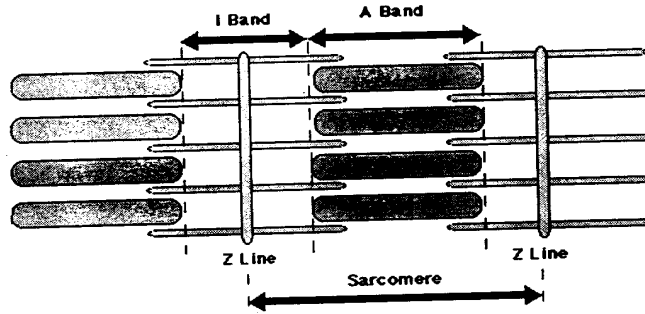
Myofibril



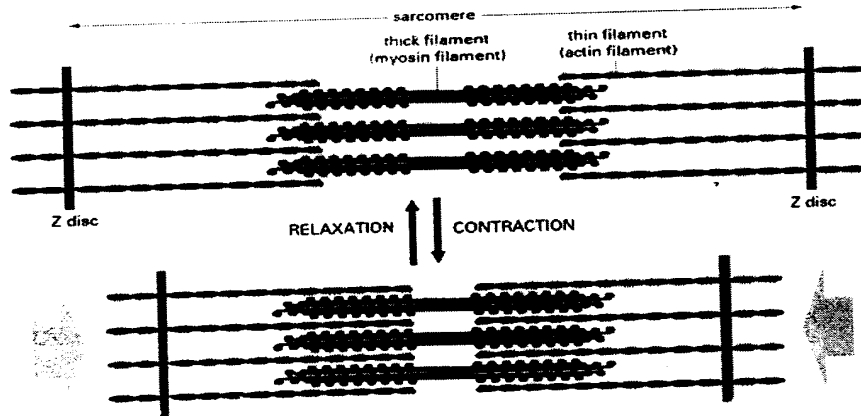
رسم يوضح تركيب الألياف العضلية

المنطقة الوسطى من sarcomere التى تحتوى على بروتين الميوسين (الشعيرات السمكية) تظهر تحت المجهر كمنطقة مظلمة وتسمى A-band ومنطقة مجاورة مضيئة تسمى I-band عند الأطراف فى مناطق وجود الأكتين (الشعيرات الرقيقة) كما هو ظاهر فى الرسم

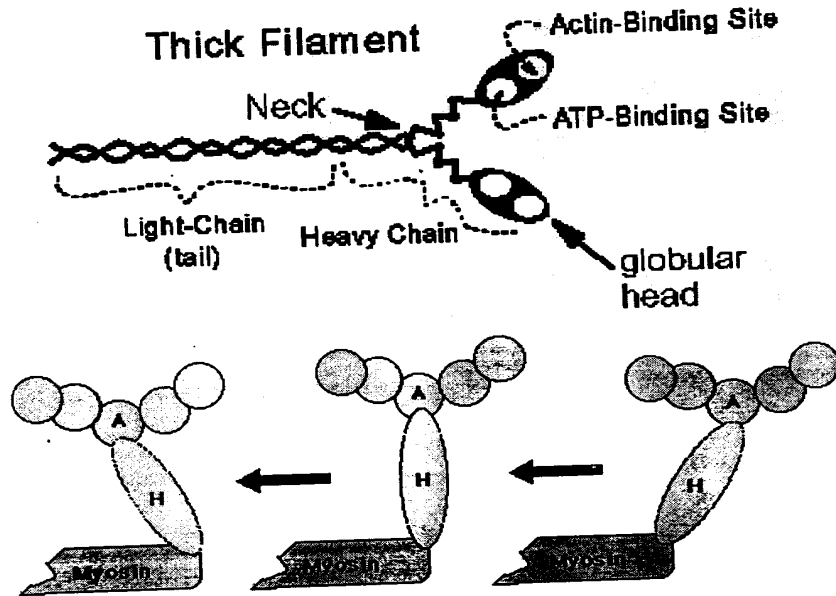
أسبق. ومن هنا يلاحظ أن العضلات الهيكلية تشكل القواعد الأساسية لحركة الجسم، وأن الوحدة الأساسية في انكماش العضلات هي sarcomere وهي تقع بين خطي Z، يوجد وسط المنطقة A-band خط يسمى M-line ويلاحظ أن A-band تتكون من الأكتين والميوسين أي أن بها تداخل بينهما، أما I-band تتكون من الأكتين فقط كما في الرسم التالي.



عند انقباض أو انكماش العضلة يلاحظ أن المسافة الخاصة بـ I-band تقصر ويحدث تداخل بين الأكتين والميوسين وهنا يحدث اتحاد بين الكتين والميوسين في رابطة قوية ويكون الاكثوميوسين وهو بروتين صلب يعطى صلابة للعضلة، أما في حالة الانبساط تطول هذه المنطقة A-band ويحدث تباعد بين الاكتين والميوسين وتتكرر الرابطة بينهم وهنا ينفصل كل منهم عن الآخر كما هو موضح في الرسم التالي.

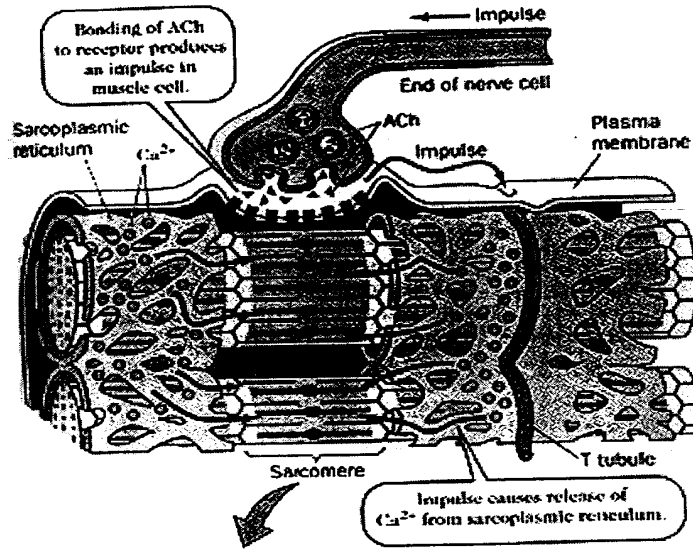


عند انقباض العضلة يلاحظ أن خطوط Z تتقارب من بعضها وتصبح المنطقة الخاصة بـ I-band قصيرة جدا ولكن المنطقة الخاصة بـ A-band تظل كما هي، ويلاحظ أن معدل الانقباض Sarcomere يصل حوالى ٣٠%. وهنا يمكن توضيح ميكانيكية الانقباض كما يلي: تنزلق الاشعة معا بسبب ارتباط الميوسين مع الاكتين وينجذب عليه. قمم الميوسين (H) تتحد مع اشعة الاكتين (A) وتكون جسور بينها، بعد تكون تلك الجسور تتحنى قمم الميوسين وتجذب معها اشعة الاكتين وتعمل على تقارب اشعة الميوسين مع اشعة الاكتين، ويلاحظ أن عملية الانقباض والانبساط تتكرر معا بانتظام، أى تكوين الجسور ثم عملية سحب الاشعة معا ثم عملية اطلاق الاشعة أى كسر الروابط بينها. وعملية الانقباض والانبساط تتطلب كمية مناسبة من الطاقة وهى فى صورة ATP وهو يعمل على انحناء قمم الميوسين جاذبا معه اشعة الاكتين وكذلك عملية فك الارتباط بين الميوسين والاكتين تتطلب وجود الطاقة. والرسم التالى يوضح كيفية ارتباط قمم الميوسين مع الاكتين.



بالإضافة إلى بروتين الميوسين والاكتين يوجد فى الالياف العضلية العديد من البروتينات، بروتينات Z line تتضمن α -actinin الذى يعمل كمصفوفة لربط واحتواء نهاية

الشعيرات الدقيقة (thin filaments) وهذا البروتين يمتد نحو مركز sarcomeres على جانبي Z line. نهايات الشعيرات الرقيقة (الاكتين) محددة ببروتين يسمى α -actinin. بالإضافة إلى α -actinin و β -actinin يوجد بعض البروتينات المساعدة فى عملية الانقباض مثل tropomyosin, troponin, C-protein, M line protein. الشعيرات السميكة أى الميوسين (thick filament) تتكون تقريبا من ٤٠٠ جزئ من الميوسين ٢٠٠ جزئ فى كل جانب عند M line فى منتصف الـ sarcomere. وهذه الجزينات تظل مرتبطة عن طريق بروتين الربط C protein (clamp protein) و M line protein. والذى يساعد فى عملية انقباض وانبساط العضلات وجود الطاقة ممثلة فى ATP وكذلك الكالسيوم. عند وجود الكالسيوم الحر فى sarcoplasm مما يغطى مواقع ارتباط الميوسين مع الاكتين. وجود الكالسيوم الحر فى sarcoplasm يؤدي إلى تغليف وحدات roponin و tropomyosin مما يؤدي إلى تغير مظهر الاكتين مما يكشف عن قمم الميوسين مما يعمل على اتحاد الميوسين مع الاكتين وحدوث الانقباض، ازالة الكالسيوم من sarcoplasm تعيد الشكل الاساسى roponin و tropomyosin مما يزيل اتحاد الميوسين مع الاكتين وحدوث حالة الانبساط. لحدوث انكماش فى العضلة الهيكلية لابد أن تحفز بواسطة الاشارات العصبية الصادرة من الخلايا العصبية. وينطلق من الخلايا العصبية مركب كيميائى مسئول عن نقل النبضات العصبية من خلية لآخري وهو مركب الاستيلكولين (ACh) acetylcholine وينتشر هذا المركب فى المفارق العصبية (neuromuscular junction) حيث يفرز هذا المركب من الخلية العصبية ويمر عند المفارق العصبى ويصل إلى عشاء الخلية العضلية حيث توجد مستقبلات له ويتم نقل النبضة العصبية للخلية العضلية وتصل النبضة العصبية للـ sarcomere ينطلق الكالسيوم المخزن ويرتبط مع الميوسين عند قمم الميوسين كما سبق وأوضحنا.



خواص بروتينات sarcoplasm:

في داخل الألياف العضلية يوجد sarcoplasm وهو عبارة عن سيتوبلازم الخلية العضلية ويحتوي على النواة. وهو يتكون من العديد من البروتينات وهي كما يلي:

١- بروتين Myogen وهو يمثل ٢٠% من بروتين الألياف العضلية هو يحتوى على جميع الأحماض الأمينية الأساسية، ولذا فهو ذو قيمة غذائية عالية، ويدخل في تركيب العديد من الانزيمات الخاصة بتحويلات الكربوهيدرات.

٢- بروتين Myoglobin يتكون من اتحاد الجلوبيولين مع مجموعة الحديد (هيم) وهي عبارة عن حلقة البورفيرين (Porphrin) مع جزء الحديد. ومجموعة الهيم هي المسؤولة عن صبغ اللحم باللون المميز.

٣- Globulin وهو بروتين عالي القيمة الغذائية ويمثل حوالي ٢٠% من بروتين الألياف العضلية.

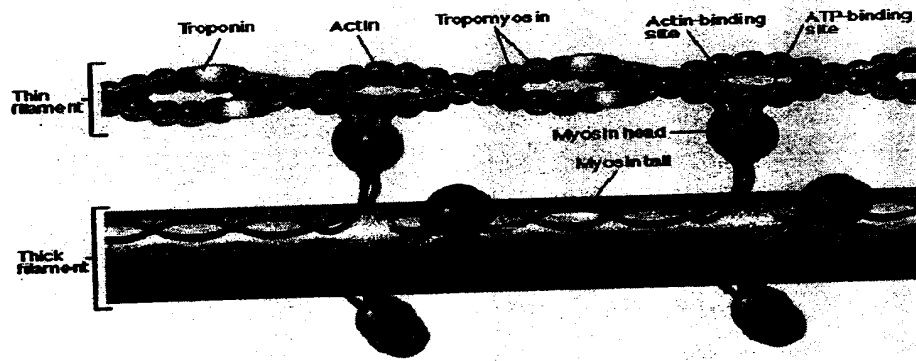
٤- Myoalbumin بروتين لا يذوب في المحاليل الحامضية ويزوب في الماء كما هو الوضع مع بروتينات sarcoplasm، وهو يمثل حوالي ١ - ٢% من بروتين الالياف العضلية.

٥- Nucleoprotein وهو بروتين نواة الخلية وهو يحتوى على الاحماض النووية، وهو بروتين معقد ونسبة وجوده في sarcoplasm قليلة جدا.

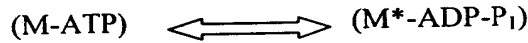
بروتينات الـ Myofiber:

وهي بروتينات تدخل في تركيب وبناء الخلية وأغشيتها، وهي تذوب في المحاليل الملحية ولا تذوب في الماء، ومنها ما يلي:

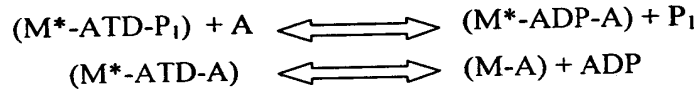
١- الميوسين myosin ونسبة وجوده في الالياف العضلية مرتفعة وتصل إلى حوالي ٤٠%. الميوسين و ATPase (انزيم ادينوسين ترائى الفوسفات) يشتركان في كثير من الخواص مثل درجة الذوبان وسرعة التلف بواسطة الحرارة أو درجة التغير بالحرارة ودرجة الحساسية للمحاليل الحامضية. ويتكون الميوسين من سلسلتين ببتيديتين (الوزن الجزيئى حوالي ٢٠٠ ألف دالتون) ملتفتين حول بعضهما على شكل حلزون (لاحظ الشكل التالى)، فى نهاية كل سلسلة رقية تتصل برأس وكل رأس حولها سلسلتين ببتيديتين (خفيفتين حوالي ٢٠ ألف دالتون).



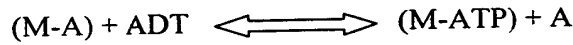
وسبق وتحدثنا عن دوره مع الاكتين في عملية انقباض العضلات مع وجود الطاقة والكالسيوم. في حالة الانبساط مواقع ارتباط الميوسين والاكتين تكون مكشوفة ويكون الميوسين في حالة ارتباط مع الطاقة المرتفعة (ATP) كما في المعادلة التالية:



عند زيادة الكالسيوم في الخلية تتكون الرابطة بين الميوسين المرتبط مع الطاقة العالية مع الاكتين ويكون بروتين الاكتوميوسين (actomyosin) كما يلي:



وبروتين الاكتوميوسين مركب معقد يظل حتى تتوفر الطاقة في صورة ATP مرة اخرى حتى يرتبط مع قمم الميوسين ونطلق الاكتين منفردا، وتحدث فترة انبساط في العضلات ثم يعقبها فترة انقباض وهكذا.



٢- الاكتين Actin وهو يمثل حوالي ١٥% من بروتين الالياف العضلية وهو كما وضح يشترك في عملية انقباض وانبساط العضلات. ويلاحظ أن ارتباط الاكتين مع الميوسين (طور التيبس) يحدث في وجود كمية من الطاقة في صورة ATP وكذلك لك الارتباط بين الاكتين والميوسين (طور الانبساط) يتطلب أيضا وجود نسبة عالية من الطاقة في صورة ATP. ويلاحظ بعد ذبح الحيوانات تدخل في طور التيبس (rigor) طبيعيا وبعد ذلك وفي وجود الطاقة يتم انفصال الاكتين عن الميوسين وتعود اللحوم إلى الانبساط وتأخذ حجمها وشكلها الطبيعي. وعموما يتحد الاكتين مع أيونات الكالسيوم أو الماغنسيوم والنيكلوتيدات (مثل ATP & ADP)، وتحدث عملية بلمرة (Polymerization) بتفاعله مع التروبونين والتروبوميوسين، ويتفاعل الاكتين مع الميوسين ليكون الجسور غير الدائمة أثناء الحياة أو الجسور الدائمة بعد الذبح وهي ما تعرف باسم الاكتوميوسين. وقد سبق وأوضحنا وظيفة كل من الاكتين والميوسين في عملية انقباض وانبساط العضلات.

٣- الاكتوميوسين Actomyosin وهو ينتج من اتحاد الميوسين مع الاكتين ثم يحدث تباعد بينهما في وجود الطاقة ATP كما سبق وأوضحنا.

٤- التروبونين Troponin وهو له شكل كروي ووزنه الجزيئي حوالى ٥٠ ألف دالتون) وهو يتحد مع ايونات الكالسيوم ويعمل على نقل ايونات الكالسيوم إلى بروتين الاكثوميوسين. وعموما توجد ثلاث أنواع من التروبونين، Troponin-1 وهو التروبونين المانع لاتحاد الاكثين مع الميوسين (٢٣ ألف دالتون)، Troponin-C وهو الذى يتحد مع أيونات الكالسيوم (١٨ ألف دالتون)، Troponin-T وهو يتحد مع بروتين التروبوميوسين ويوقف نشاط انزيم ATPase وهو يمنع عملية اتحاد الاكثين مع الميوسين ويوقف نشاطه فى وجود أيونات الكالسيوم بوفرة.

٥- التروبوميوسين Tropomyosin وهو يوجد فى شكل خيوط رفيعة ممتدة بين سلسلتى الاكثين.

بروتينات الأنسجة الضامة المحيطة بـ sarcolemma:

١- الكولاجين Collagen نسبة وجوده فى الخلايا العضلية حوالى ١ - ٢% وفى الجلد وأوتار العضلات حوالى ٢٥%. الكولاجين ألياف قوية قليلة المطاطية وهى خالية من الحامض الأميني التريثوفان والسيستين وتحتوى على نسبة عالية من الحامض الأميني الأوكسيبرولين، وعلى ذلك زيادة نسبة الحامض الأميني الأوكسيبرولين فى عينة لحوم يدل على زيادة نسبة الأنسجة الضامة فى اللحوم (لحم قليل الجودة). عند وضع الكولاجين فى ماء يغلى تتفكك الروابط العرضية ويتحول إلى جزيئات اصغر وهى الجيلاتين (النشا الحيوانى) وهو عديم اللون سلسلة عديدة البيبتيد، ويلاحظ أن جودة اللحم تقل بزيادة الكولاجين فى اللحم حيث تقل طراوة اللحم (Tenderness).

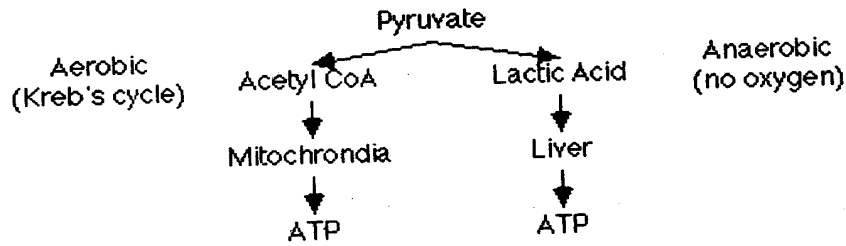
٢- ايلاستين Elastin بروتين لا يحتوى على الحامض الأميني التريثوفان ويحتوى على كميات قليلة من الأوكسيبرولين. والايلاستين عبارة عن ألياف صفراء مطاطة لا تذوب فى الماء أو المحاليل الحامضية أو القلوية. وزيادة نسبة وجوده فى اللحم يقلل من جودة اللحم.

تحويل العضلات إلى لحم

من الخطأ ان ننظر إلى تجارة اللحم على أنها تقطيع الذبيحة وتقسيمها إلى قطع على حسب اجزاء الجسم. عضلات الحيوان عند الذبح هى نسيج حى له خصائص حيوية

وفسيولوجية معقدة. وهناك سلسلة من المعاملات تتعرض لها العضلات مثل التغيير في درجة الحرارة والتوتر (tension) حتى تتحول من عضلات إلى لحم. والمعاملات قد تحسن من صفات اللحم أو تقلل من جودته.

في العضلة الحية عند حدوث أكسدة هوائية أى في وجود الأوكسجين تنطلق كمية كبيرة من الطاقة (وهذا يعنى تحول ADP إلى ATP أى إضافة مجموعه فوسفات إلى ADP). جزئى ATP (adenosine triphosphate) يحمل الطاقة خلال الألياف العضلية أو تتحول إلى نظام كيمائى آخر. والاستخدام الأول للطاقة (ATP) فى الألياف العضلية وهو لحدوث انكماش العضلات (التبسط) ولكن الكميات الكبيرة من الطاقة تستخدم فى الغشية المحيطة بالألياف العضلية للمحافظة على تركيز الأيونات فى الخلية العضلية فى الحدود المناسبة. جزئى واحد من الكربوهيدرات يندمج مع الأوكسجين فى عملية التمثيل الغذائى لإنتاج ٣٦ جزئى من ATP وينتج ثانى أكسيد الكربون وماء. ولكن بعد الذبح وعدم توفر الأوكسجين (احتراق لا هوائى) ينتج ٢ جزئى من ATP أى كمية قليلة من الطاقة. والمخزن الأساسى للطاقة فى الألياف العضلية هو الجليكوجين (glycogen) وهو يوجد فى سيتوبلازم الخلية فى صورة حبيبات. الجليكوجين هو عديد السكريات (polysaccharide) يتكون من ارتباط أعداد كبيرة من سكر الجلوكوز أو سكريات أحادية أخرى وقد يرتبط مع البروتين فى بعض الخلايا العضلية مكونا بروتين سكرى (glycoprotein). الجليكوجين يتحول إلى جلوكوز والجلوكوز يتحول إلى pyruvate وهنا يدخل pyruvate فى الخلية قد يكون احتراق هوائى أو غير هوائى، إذا كان غير هوائى ينتج عنه كمية قليلة من الطاقة مع تكون lactic acid مما يزيد من درجة الحموضة فى العضلات كما هو واضح فى الشكل التالى.



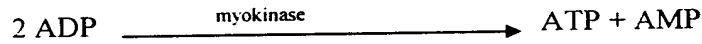
بعد ذبح الحيوانات تبدأ عمليات ارتباط الميوسين مع الاكتين ويتم استهلاك الطاقة المخزنة في العضلات وكذلك الأوكسجين، ومع استهلاك الأوكسجين تتم عملية الاحتراق غير هوائى اى فى عدم وجود الأوكسجين مما ينتج عنه انطلاق كميات منخفضة من الطاقة مع زيادة تراكم lactic acid فى العضلات مما يؤدي إلى زيادة الحموضة فى العضلات، حيث أن درجة pH فى اللحم عند الذبح هي ٧ ثم تنخفض إلى ٥,٦ وتحت تأثير زيادة الحموضة يتحول لون اللحم من الاحمر إلى اللون الوردى. أى أن درجة pH لها تأثير كبير على نضج اللحوم بعد الذبح وكذلك تحسن من جودة اللحم. عند تعرض الحيوانات للإجهاد قبل الذبح وانخفاض كميات الطاقة فى العضلات مما يقلل من تكون lactic acid وبالتالي لا يتم تحول اللون الاحمر إلى الوردى ويتكون اللون الغامق للحم (dark meat).

التيبس الرمى Rigor mortis:

تعتبر هذه الظاهرة أحد الظواهر التي تحدث للعضلات بعد الذبح. بعد ذبح الحيوانات تتوقف الدورة الدموية وبالتالي يتوقف وصول الأوكسجين إلى العضلات، بالإضافة إلى بعض التغيرات التي تحدث نتيجة إجهاد الحيوانات قبل الذبح مما يترتب عليه استهلاك قدر كبير من الطاقة من العضلات وكذلك الأوكسجين الموجود فى الدم مما يسبب وجود وسط لا هوائى. تفاعلات الطاقة الغير هوائى ينتج عنه حامض اللاكتيك مما يسبب فى وجود وسط حامضى داخل العضلات (انخفاض درجة الـ pH). قبل ذبح الحيوان يمد الدم العضلات بالطاقة اللازمة لها عن طريق جلوكوز الدم، ولكن بعد الموت مصدر الطاقة هو الجليكوجين (النشا الحيوانى) و الـ ATP، ويلاحظ فى حالة الاجهاد انخفاض مستوى النشا الحيوانى فى العضلات.

بعد الذبح يبدأ الجليكوجين فى التحلل فى الوسط الا هوائى بواسطة انزيمات الفوسفوريليز (يهدم حوالى ٩٠% من الجليكوجين) وينتج عن ذلك كمية منخفضة من الطاقة مع خروج حامض اللاكتيك مما يسبب فى وجود وسط حامضى. والطريقة الثانية لهدم النشا الحيوانى فى العضلات هو انزيم الأميليز حيث يتحول النشا إلى سكريات مختزلة مما يزيد من إنتاج حامض اللاكتيك. ودرجة تركيز الأس الهيدروجينى (pH) من العوامل الأساسية لحدوث ظاهرة التيبس الرمى حيث أنها العامل المحدد لهدم النشا الحيوانى أثناء التيبس الرمى. وهناك انزيم مسئول حدوث هذه الظاهرة وهو Adenosin triphosphatase (ATPase).

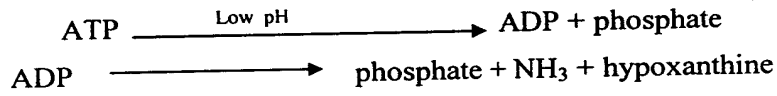
حدوث ظاهرة التيبس الرمي تتوقف سرعتها على درجة حرارة الوسط المحيط بالذبيحة، حيث أنها تزداد في حالة ارتفاع درجات الحرارة وتقل مع انخفاض درجات الحرارة، ولذا تحدث في الصيف تحت ظروف البيئة المصرية. وأثناء حدوث ظاهرة التيبس الرمي تنخفض درجة الـ pH حيث تصل على حوالى ٥,٣ - ٥,٥ عند نهاية هذه الظاهرة في حين أن درجة الـ pH حوالى ٦,٦ - ٦,٨. مع مرور الوقت تقل كمية الـ ATP في العضلات نظرا لتحلل النشا الحيوانى بعد الذبح. عند استهلاك الـ ATP (Adenosine triphosphate) مما يزيد من تركيز الـ ADP (Adenosine diphosphate) وهذا يحدث تحت تأثير انزيم الـ ATPase كما أوضحنا ويتم استهلاك كميات كبيرة من creatine phosphate ويقل محتواها في العضلات بعد الذبح حيث يستهلك منها حوالى ٩٠% في خلال ٧ ساعات من بعد الذبح. ويتحول الـ ADP في وجود انزيم myokinase إلى ATP و AMP وبالتالي لا يحدث تراكم للـ ADP في العضلات. كما في المعادلة التالية:



عقب هدم الـ ATP يتحد الأكتين مع الميوسين ويكون الأكتوميوسين وهو مركب بروتينى معقد صلب مما يزيد من تقلص العضلات، ومع الاستمرار في هدم الـ ATP لا ينفصل الأكتين عن الميوسين وتظل العضلات في حالة تصلب (تقنص). بعد الذبح مباشرة لا يحدث هدم للـ ATP نظرا لوجود مركب يسمى عامل مارش - بندل (-Factor of Marsh Bendall) وهو يثبط من نشاط انزيم الميوسين الذى يعمل على تحلل الـ ATP، ويلاحظ أن عند وجود أيونات الكالسيوم في العضلات تثبط من نشاط هذا العامل، ويلاحظ أن أيونات الكالسيوم ترتبط مع البروتين بعد الذبح مباشرة ولكن مع هدم جزء من الجليكوجين تزداد درجة الحموضة وتطلق أيونات الكالسيوم الحرة مما يعمل على تثبيط نشاط عامل مارش - بندل وتبدأ عملية تحلل الـ ATP مما يعمل على اتحاد الأكتين مع الميوسين.

عند احتراق الجليكوجين لا هوائيا يتحول إلى حامض البايروفيك الذى يختزل بواسطة الانزيمات ويتحول إلى حامض اللاكتيك مع انطلاق الأكسجين الذى يعمل على أكسدة البايروفيك إلى ثانى أكسيد الكربون والماء. وبالتالي يزداد تراكم حامض اللاكتيك فى العضلات. ووجود الوسط الحامضى يعمل على سرعة احتراق الـ ATP إلى ADP و

فوسفات ثم يتحول الـ ADP إلى فوسفات أمونيا و hypoxanthine مما يجعل العضلة غير قادرة على الحصول على الطاقة اللازمة لعمليات الانقباض والانبساط.

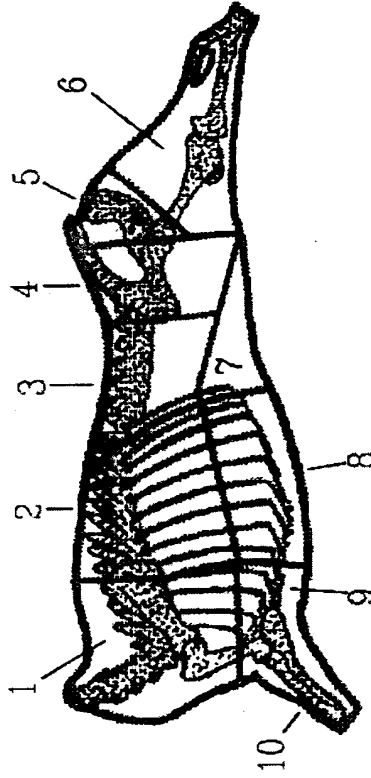


وتبدأ درجة حرارة العضلات في الارتفاع نظرا لنشاط الاحياء الدقيقة وتصل إلى ٣٩,٥ °م أى ترتفع حوالى درجتين عن درجة حرارة جسم الحيوان. مع تغير فى طبيعة اللحوم وتصبح داكنة (معتمة) أى تفقد الخلايا لشفافيتها، وتزداد العضلات فى التقلص والانكماش وتنفذ العضلات طبيعتها المرنة وهذا بالإضافة إلى بعض تغيرات الكيمائية كما سبق وأوضحنا، وتحدث رائحة غير مرغوبة فى اللحم نظرا لفسادها بفعل البكتريا الغير هوائية.

ويمكن تلخيص ذلك كما يلى: بعد ذبح الحيوان تتوقف قدرة الجسم على تكوين ATP ويحدث استهلاك كبير منه - يستهلك الاكسجين فى داخل خلايا العضلات نتيجة لعمليات التمثيل الغذائى ولا يحدث امداد جديد منه نظرا لموت الحيوان ويكون الوسط لا هوائى - يدا تحلل الطاقة فى داخل العضلات (الجليكوجين) ويكون تحلل لا هوائى مما يزيد من انتاج حامض اللاكتيك مما يعمل على انخفاض درجة pH من ٧ إلى ٥,٦ تقريبا - هند وصول درجة pH إلى ٥,٦ تتطلق بعض الانزيمات التى لها دور تطرية اللحم مع حدوث تغير طبيعى لبروتين العضلات - نتيجة انخفاض درجة pH يتحول لون اللحم من اللون الاحمر إلى اللون الوردى نتيجة تكون مجاميع الميوجلوبين.

تقطيع الذبائح

النجاح فى عملية تقطيع الذبائح تتوقف على مدى إلمام القائم بهذه العملية بالتفاصيل الدقيقة للتركيب التشريحي للذبيحة. والخطوة الأساسية فى تقطيع الذبيحة هى فصلها إلى الأجزاء الأساسية التى يمكن أن تعالج بسهولة ومن ثم يتم فصلها إلى قطع أصغر للمستهلك. والرسم التالى يوضح القطع الأساسية لذبائح الأبقار (كما فى النظام الأمريكى).



الأكتاف أو الزند.
(Rib)، وهي تمتد
منطقة - (short loin)

١- منطقة (Chuck)
٢- منطقة الضلوع
حتى الضلع الخامس.
٣- منطقة الكوساتينته

الخاصرة من الضلع السادس وحتى الثالث عشر.

٤- منطقة بيت الكلي (Sirloin).

٥- منطقة الكولاته (rump) منطقة كفل الحيوان.

٦- منطقة الفخذ (round).

٧- منطقة السره (flank) وهي قطعة اللحم أسفل الخاصرة.

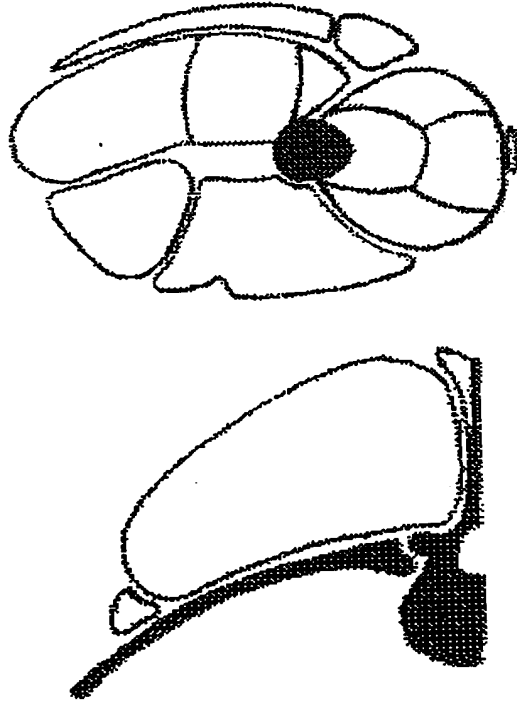
٨- منطقة الدش (plate) وهي مقدم الصدر.

٩- منطقة الدش الأمامي أو الثاني (brisket) وهي منطقة مقدم الصدر الأمامية.

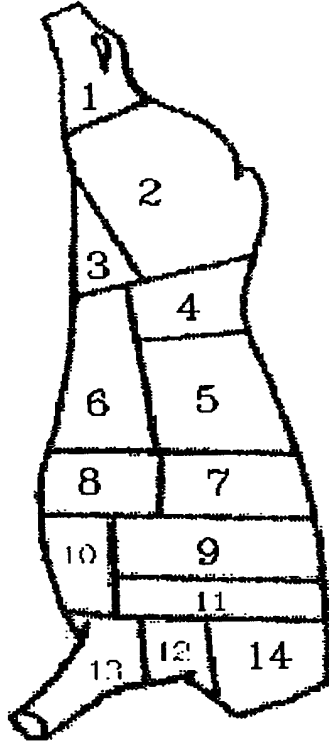
١٠- منطقة الساق (shank) وتسمى بالموزة الأمامية.

وتقطع الذبيحة إلى قطع جملة ممثلة في الربع الأمامي (forequarter) وهي حتى الضلع السابع ويتم القطع بين الضلوع بواسطة منشار ويتم الفصل الجانبي في وسط العمود الفقري بواسطة المنشار أيضا، والربع الخلفي (hindquarter) يمتد من الضلع الثامن.

منطقة الكتف أو الزند تمتد من الرقبة وحتى ما بين الضلع الرابع والخامس، حيث يتم قطع عمودى من الضلوع وحتى العمود الفقري مع قطع عرضى للعضلة الظهرية (dorsal)، ويتم الفصل بين الكتف والذئ الأمامى بالقطع العرضى من الأمام للخلف واقرب للعمود الفقرى. تفصل منطقة الموزة الأمامية (الساق) يتم قطعها عند مفصل الساق عن اتصالها بالكتف. عند فصل منطقة الفخذ عن منطقة الكفل يتم على بعد حوالى اسم عند أعلى عظمة الفخذ (femur). منطقة الضلوع تقسم بعد ذلك بالقطع العمودى على العمود الفقرى كما فى الرسم التالى (العلوى للفخذ والسفلى للضلوع).

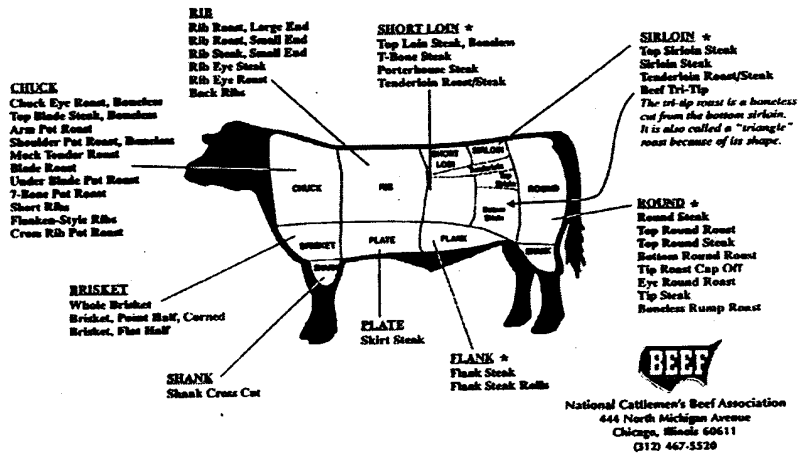


وفىما يلى تقطيع الذبائح كما فى النظام الأنجليزى.



الموزة الخلفية (Leg)، ٢- الفخذة، ٣- منطقة السرة، ٤- الكفل أو الكولاته، ٥- بيت الكلى، ٦- لحم البطن، ٧- كوستليتة بريمو وهى منطقة الضلوع الخلفية (fore rib)، ٨- الدش، ٩ و ١١ كوستليتة ترسو أو منطقة الضلوع الوسطى والأمامية (middle rib & steak)، ١٠- الدش الثانى، ١٣- الموزة الأمامية، ١٤- الزند (الكتف).

— BEEF CUTS —
Where They Come From



* Beef primals that feature cuts lowest in fat

خصائص اللحوم

تختلف اللحوم فى خصائصها وقيمتها الغذائية ودرجة الامتساغة وذلك تبعاً لنوع الحيوان وعمره وجنسه وتغذيته ودرجة التسمين. عموماً جودة اللحوم هى مجموعة من الخصائص الطبيعية للحم التى تؤدى إلى اقصى رغبة لدى المستهلك من حيث الطعم والاستساغة والإقبال عليها.

الذبح له تأثير كبير على جودة اللحوم، ولذا لابد من الاهتمام بعملية الذبح ولا بد من الأخذ فى الاعتبار رعاية تلك الحيوانات قبل الذبح مما يعطى تهيئة خاصة للحيوانات عند الذبح (تقل الاجهاد Stress) حتى نحصل على أعلى معدل من جودة اللحوم مما يزيد من الطلب على تلك اللحوم، ويراعى أثناء عملية الذبح عدم كسر العظام عدم حدوث كدمات فى عضلات جسم الحيوان والتأكد من عملية الإدماء.

الخصائص المظهرية:

١- وزن وتركيب الذبيحة

وهى من العوامل الهامة فى تحديد سعر اللحم، وهى تهتم المنتج وتاجر اللحم (الجزار)، وعلى أساسها يتم تحديد ثمن الحيوان الحى ثم يتم تحديد ثمن اللحم المنتج بعد الذبح، وهو يتحدد على أساس نسبة التصافى وكذلك التشافى. واللحم المأكول هو عبارة عن اللحم والدهن وكذلك الاحشاء المأكولة مثل الكبد والكلى والقلب وهو ما يعرف بوزن التشافى. يلاحظ أن زيادة كميات الدهن فى الذبائح تقلل من اسعارها وخاصة الدهن تحت الجلد وفى منطقة الكلى. وفى بعد البلدان المنتجة للحوم والتى تتميز حيواناتها بزيادة كميات الدهن تحت الجلد (مثل بعض الانواع الانجليزية) يتم قشط كميات كبيرة من الدهن تحت الجلد لتعديل محتوى الذبائح من الدهن (Trimming).

٢- التحليل الكيماوى للحوم

وهو يحدد جودة اللحم، وهنا يتم أخذ قطعة من عضلة محددة من الذبيحة (مثل العضلة العينية) أو يتم اخذ عدد من العينات من مختلف اجزاء الذبيحة، وهذا يعطى فكرة مبسطة عن مكونات اللحم من بروتين ودهن وماء، وفى بعض الاحيان يتم تحديد انواع الأحماض الأمينية والدهنية حتى يمكن الحكم على جودة اللحم. ويلاحظ أن التحليل الكيماوى للعضلات يتأثر

بنوع وعمر وجنس الحيوان وكذلك نوع الغذاء ودرجة التسمين والعوامل البيئية المختلفة فى المنطقة المحيطة بالحيوان.

الخصائص التسويقية:

١- لون اللحم

تتميز اللحوم بلون خاص وهو من اللون الوردى إلى اللون الداكن واللون الجيد هو اللون الوردى أما الألوان الغامقة فهى تدل على أن اللحم غير جيد وعموما يتم تحديد اللون عند منطقة العضلة العينية ("M. Longissimus dorsi" rib eye muscle) وذلك عن طريق استخدام دليل خاص باللون وتتم المقارنة على أساس ذلك اللون.

ويلاحظ أن درجة ال pH للحم تتحكم فى درجة اللون حيث أن زيادة حموضة اللحم نظرا لتكون حامض اللاكتيك عند حدوث التأكسد الغير هوائى فى العضلات يزيد من اللون الداكن للحوم مما يقلل من جودتها.

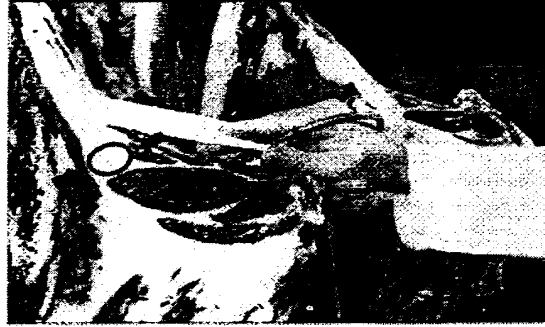


ويمكن تحديد لون اللحم عن طريق أخذ عينة من اللحم عند منطقة العضلة العينية ويتم فرمها واستخلاص اللون منها عن بالماء المقطر مع الرج ثم يتم ترشيح السائل وقياس اللون بواسطة جهاز Reflectometer عند طول موجة ما بين ١٥٠ إلى ٣٨٠ واللون الجيد للحم ما بين ١٨٠ إلى ٣٠٠ درجة والأكثر من ذلك غير مرغوب مما يدل على أن لون اللحم داكن مما يدل على انخفاض جودة اللحم.

٢- لون الدهن

وهو لون الدهن عند منطقة العضلة العينية (Inter-muscular fat of rib eye muscle) وهذا اللون يحدد على أساس ألوان قياسية حوالى ثمانية ألوان من اللون الكريى الفاتح إلى اللون الأصفر الغامق - ويلاحظ أن اللون الأصفر الغامق غير مرغوب.

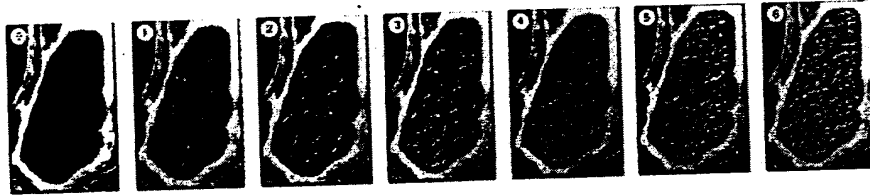
وعموما لون الدهن الذبائح يختلف تبعا للأنواع الزراعية فهو ما بين الكريى إلى الأصفر الفاتح فى ماشية اللحم المتخصصة ويكون لون أصفر أغمق فى ماشية اللبن. ويلاحظ أن لون الدهن فى ذبائح الجاموس أبيض اللون (نظرا لقدرة نجاموس على تمثيل الكاروتين فى خلايا الجسم وتحويله إلى فيتامين A أما الأبقار لا تستطيع تمثيل الكاروتين داخل أجسامها مما يعطى لون أصفر فاتح فى دهون ذبائح الأبقار. ويلاحظ أيضا أنه كلما تقدمت الماشية فى العمر يزداد تركيز اللون الأصفر فى دهون ذبائح تلك الحيوانات نظرا لزيادة تركيز صبغة الكاروتين داخل الخلايا الدهنية.



٣- المرمية Marbling

اللحم مرتفع الجودة هو الذى يحتوى على نسبة معتدلة من الدهن داخل الألياف العضلية (Inter-muscular fat) ويتم الكشف عن ذلك بأخذ عينة من اللحم عند منطقة العضلة العينية ويتم فرمها ثم تجفيفها ويتم تقدير نسبة الدهن وكذلك البروتين فى العينة ثم استخدام المعادلة التالية لتقدير درجة المرمية أو التعريق.

$$\text{درجة المرمرية} = \frac{\text{نسبة الدهن في عينة اللحم}}{\text{نسبة البروتين (النيتروجين) في عينة اللحم}} \times 100$$



اللحم ذو الدرجة المرتفعة من الجودة يحتوى على نسبة مرتفعة من الدهن بين الألياف العضلية وهى صفة مرتبطة بالوراثة (النوع) حيث أن تلك الصفة لا توجد إلا فى ماشية اللحم فقط. وهى تعطى مذاق جيد للحم عند الطهى.

٤- الاستساغة أو الرخاوة Tenderness

وهى من الصفات التى تحدد مدى قبول المستهلك للحوم. يلاحظ أن زيادة نسبة الأنسجة الضامة فى قطعة اللحم تقلل من درجة الرخاوة ويكون اللحم منخفض الجودة، وذلك لأن هذا اللحم يعتبر قاسى عند المضغ فى فم المستهلك. يلاحظ أن الحامض الأمينى التريتوفان يوجد فى الأنسجة العضلية فقط أما الحامض الأمينى Hydroxyproline يوجد فى الأنسجة الضامة ولا يوجد (أو توجد آثار بسيطة جدا) فى الأنسجة العضلية. عند تقدير تركيز كل من تلك الأحماض الأمينية فى قطعة اللحم وتحديد النسبة بين التريتوفان إلى Hydroxyproline كلما زادت تلك النسبة مما يدل على انخفاض تركيز Hydroxyproline فى قطعة اللحم مما يعطى فكرة عن زيادة الأنسجة العضلية وانخفاض نسبة الأنسجة الضامة فى اللحم مما يدل على أن ذلك اللحم جيد، أما إذا كان نسبة الحامض الأمينى Hydroxyproline أعلى يدل على أن ذلك اللحم غير جيد.

٥- العصيرية Juiciness

وهى صفة هامة تحدد أيضا مدى قبول المستهلك للحوم، حيث أن الاحساس بوجود عصير اللحم فى الفم عند تناول اللحم المطهى مما يعطى المستهلك أحساس بالرضى، ومصدر ذلك الاحساس عند خروج عصير اللحم إلى الفم وكذلك استمرار الاحساس بالطعم الجيد بعد

بلغ تلك النحوم وذلك نظرا لتأثر المستقبلات الحسية فى الفم، وهذا يحدث عند وجود نسبة معتدلة من ادهن بين الألياف العضلية. وهذا يدل على أن المرمرية لها تأثير كبير على درجة وجود العصير فى قطعة اللحم بعد الطهى.

السموم الفطرية (Mycotoxin)

السموم الفطرية هي مركبات سامة تنتج عن عفن المواد الغذائية المختلفة سواء مواد علف خشنة أو مواد مركزة نتيجة نمو أنواع محددة من الفطريات التي تستطيع أن تنتج السموم تحت ظروف محددة. ويمكن أن تنتج هذه السموم في الحقل قبل الحصاد أو بعد الحصاد وأثناء تخزين مواد العلف المختلفة. نتيجة لنمو الفطريات تقوم بعمليات التمثيل الغذائي وتنتج السموم الفطرية، ونم الفطريات يتطلب توفر ظروف بيئية محددة مثل: زيادة نسبة الرطوبة في مواد العلف - التخزين الرديء - وجود وفرة من الأكسجين - تلوث مواد العلف بالفطريات - حدوث ضرر ميكانيكي لمواد العلف. عند تخزين بعض مواد العلف مثل الذرة يمكن تخزينها جافة تماما ويستحسن أن تخزن دون تفریط مع تهوية المخازن وتقليل نسبة الرطوبة أثناء التخزين. وتعتبر السموم الفطرية مركبات ثابتة لا يحدث لها تحلل أو تكسير أثناء عمليات تجهيز مواد العلف وخطها معا ولذا لا بد من العمل على تقليل نسبة إصابة مكونات العلف بهذه المواد حتى نحافظ على إنتاجية الحيوانات الزراعية وتقليل مخاطر التلوث بهذه السموم. وتعتبر فطريات Aspergillus - Fusarium - Penicillium من أهم الفطريات التي تنتج السموم الفطرية المختلفة. فطر Aspergillus ينتج الأفلاتوكسين (Aflatoxin) وفطر Fusarium ينتج كل من Zearalenone ومركب Deoxynivalenol (DON) و T-2 Toxin و Fumonisin ويلاحظ أن فطر Penicillium ينتج مركب Ochratoxin. فطر Fusarium غالبا يصيب الذرة والقمح والشعير، ويلاحظ أن زيادة نسبة الرطوبة مع ارتفاع درجة الحرارة البيئية في هذه النباتات تزيد من فرصة الإصابة بهذا الفطر وتكون نواتج التمثيل الغذائي الثانوي (السموم الفطرية). نمو هذه الفطريات يتطلب درجة حرارة ما بين ٢٣ و ١٤٠ درجة فهرنهايت ونسبة رطوبة جوية حوالي ٧٠%، مع درجة pH معتدلة مع وفرة في الأكسجين. الفطر Aspergillus يحتاج لدرجة رطوبة منخفضة مع درجة حرارة مرتفعة ولكن مع حدوث تكسير في الحبوب المخزنة وينتج الأفلاتوكسين. في حين فطر Fusarium يتطلب نسبة مرتفعة من الرطوبة ويمكن أن ينمو في درجات حرارة منخفضة. وتلوث علف الحيوانات بالسموم الفطرية يقلل من معدل نمو الماشية وكذلك انخفاض إنتاج اللبن وتقلل من الخصوبة. تمتص السموم الفطرية عن طريق القناة الهضمية مما يؤثر في عملية التمثيل الغذائي وكذلك معدل نشاط الغدد الصماء المختلفة أي حدوث خلل في إفراز الهرمونات وانخفاض نشاط الجهاز المناعي الماشية.

السموم الفطرية تسبب الكثير من المخاطر للإنسان وحيوانات المزرعة، وحتى فترة قريبة (من حوالي ٤٠ سنة تقريبا) لم يكن واضحا ذلك. ما بين عام ١٩٦٠ و ١٩٧٠ تم تمييز هذه السموم التي تنتج من الفطريات ودراسة تأثيرها الضار على صحة الإنسان. فى الاتحاد السوفيتى فى خلال الحرب العالمية الثانية لوحظ أن موت عدد كبير من السكان بسبب التغذية على مواد غذائية ملوثة بالسم الفطرى T-2 Toxin وفى عام ١٩٦٠ فى إنجلترا حدث نفوق لأكثر من ١٠٠ ألف من أفراس الرومى الصغير وكذلك موت أعداد كبيرة من حيوانات أخرى وكان السبب هو التغذية على علف ملوث بالسم الفطرى الأفلاتوكسين. وسبب موت هذه الأعداد من الحيوانات أو الإنسان هو نمو عفن خاص ينتج سم واحد أو أكثر من السموم الفطرية. وهنا يجب التمييز بين تأثير السموم الفطرية وكذلك السم الناتج من بعض البكتريا. حيث أن السموم البكتيرية مواد بروتينية تسبب أعراض تظهر خلال ساعات قليلة ويبدأ جسم الإنسان أو الحيوان فى إنتاج أجسام مناعية ضد هذه السموم البكتيرية. فى حين أن السموم الفطرية مركبات كيميائية لها وزن جزئى منخفض لا ينتج داخل الجسم مواد مضادة لها، عموما السموم الفطرية من السموم التي تسبب أعراض تدريجية تزداد بزيادة تراكم السموم داخل جسم الحيوان. تسبب السموم الفطرية فشل فى نشاط الكبد والكلى وتدمير فى الجهاز العصبى المركزى واختلال فى النشاط الهرمونى فى جسم الحيوان وفقد الحيوان للشهية وعدم تناول الغذاء وفى النهاية موت الحيوان.

يلاحظ عند تغذية الماشية على علائق تحتوى سموم فطرية يقل معدل النمو أو يتوقف تماما النمو - ينخفض إنتاج اللبن - تكون الحيوانات أكثر عرضة للإصابة بالأمراض (نقل المناعة) - حدوث إسهال متقطع - الروث يكون به آثار من الدماء - لا تستجيب هذه الحيوانات للعلاج باستخدام العقاقير البيطرية. ويمكن تلخص أعراض تغذية الحيوانات بغذاء ملوث بإحدى أنواع السموم الفطرية كما يلى: انخفاض معدل تناول الغذاء - رفض تناول الغذاء تماما - انخفاض فى وزن الجسم - خشونة الشعر المغطى للجسم - انخفاض كبير فى معدل الإنتاج - حدوث حالات كثيرة من الإجهاض فى القطيع - ولادة عجول مشوهة - حدوث الشبق الصامت - عدم انتظام حدوث الشبق - حدوث علامات الشبق على الأبقار الحوامل - انخفاض نسبة الحمل فى القطيع - حدوث التهابات فى الضرع - تحول الكبد إلى كبد دهنى. وهذه الأعراض قد تحدث نتيجة تلوث العلف بنوع واحد من السموم الفطرية أو أكثر من نوع.

وتعتبر السموم الفطرية أحد المواد التي تستخدم في الحرب البيولوجية. قد أكدت وكالة الاستخبارات الأمريكية في عام ١٩٩٥ أن العراق تمتلك مواد بيولوجية منها جراثيم الحمرة الخبيثة الأفلاتوكسين وغيرها من مواد، وهذا لم يثبت حتى الآن مدى صحة هذا.

أفلاتوكسين Aflatoxin

وهو ينتج من فطر *Aspergillus favus* وهذا المركب لاقى اهتمام كبير من العلماء وذلك نظرا لما يسببه من أمراض سرطانية للإنسان الذي يتناول منتجات غذائية ملوثة بهذا المركب. الأفلاتوكسين في عام ١٩٦٠ سبب في موت أكثر من ١٠٠ ألف من أفراخ الرومي في إنجلترا وكذلك موت عدد كبير من البط في كينيا وكذلك موت أعداد كبيرة من أسماك السلمون في أمريكا. ويلاحظ أن سموم الأفلاتوكسين تؤخذ بعض الرموز مثل B1 & B2 وكذلك B1 & B2 ووجود هذين السموم في غذاء ماشية اللبن يفرز في اللبن M1 & M2. في الهند في عام ١٩٧٤ أصيب حوالي ٤٠٠ فرد من السكان بالتسمم بالأفلاتوكسين ومات منهم أكثر من ١٠٠ شخص، وكان ذلك نتيجة التغذية على ذرة ملوثة بفطر الأسبراجلس (*aspergillus*) وكان تركيز الأفلاتوكسين حوالي ١٥ مليجرام لكل كجم من الذرة.

عادة ما يوجد الأفلاتوكسين في محصول الذرة، وتعتبر الذرة وبذور نبات القطن وهذه المواد تعتبر من أهم مكونات علف الحيوان. يلاحظ أن تركيز الأفلاتوكسين في علائق العجول النامية لا تزيد عن ٢٠٠ جزء في البليون، وفي علائق حيوانات التسمين في المراحل الأخيرة (*finishing*) لا تزيد عن ٣٠٠ جزء في البليون، أما في علائق ماشية اللبن لا تزيد عن ٢٠ جزء في البليون ولا يزيد تركيز الأفلاتوكسين في اللبن الناتج والذي يستهلك بواسطة الإنسان عن ٠,٥ جزء في البليون.

تلوث علف ماشية اللبن بـ aflatoxin لا يؤثر فقط في تقليل معدل أداء الحيوان أو التأثير العام على صحة الحيوان فحسب، ولكن هناك متبقيات منه توجد في اللبن المنتج من تلك الماشية مما يؤثر على الإنسان الذي يستهلك ذلك اللبن. ويفرز aflatoxin الموجود في الغذاء في اللبن في صورة aflatoxin-M1 وتكوم نسبة وجوده في اللبن حوالي ١ - ٢% (١,٧% في المتوسط) من نسبته في الغذاء. ويلاحظ أن الأبقار مرتفعة الإنتاج تستهلك كميات أكثر من الغذاء وبالتالي مقدار ما يتناوله الحيوان من aflatoxin يزداد ويزداد سعه نسبة ما يفرز في اللبن. يجب ألا تزداد نسبة aflatoxin في غذاء الحيوان المنتجة للبن عن ٢٠ جزء في البليون، أما العجلات الغير

منتجة أو قطيع الاستبدال يمكن أن تتحمل حتى ٥٠ جزء في البليون من aflatoxin في الغذاء. وهنا يلاحظ أنه لا يوجد تركيز محدد من الأفلاتوكسين في غذاء الحيوان أو اللبن أو اللحم من هذه الحيوانات آمن وذلك لأن أى تركيز منه ضار على الإنسان. عند تغذية ماشية اللحم على غذاء ملوث بالأفلاتوكسين يتجمع هذا المركب فى أنسجة جسم الحيوان وبالتالي ينتقل إلى الإنسان، ولذا لابد التأكد من خلو غذاء ماشية اللحم السموم الفطرية قبل الذبح بفترة كبيرة (٢١ يوم على الأقل).

أكدت منظمة الغذاء والعقاقير الأمريكية أن تناول الإنسان إلى منتجات سواء حيوانية أو نباتية ملوثة بالأفلاتوكسين تسبب العديد من الأمراض. تناول هذه المركبات قد تسبب موت وضهى لخلايا وأنسجة جسم الإنسان (التنكروز necrosis)، مرض تليف الكبد وكذلك السرطان فى بعض أعضاء وأنسجة الجسم. فى الفئران عند تغذيتها على مواد غذائية ملوثة بالأفلاتوكسين تسبب سرطان الكبد فى الفئران. وتأثير السموم الفطرية يتوقف على العمر ومدة التعرض له وكذلك الجرعة. وهذا يؤكد أن الأفلاتوكسين يمكن أن يستخدم كأحد المركبات الأساسية فى الحرب البيولوجية. عند تناول شخص يزن حوالى ٨٠ كجم لحوالى ٨٠ - ٣١٨ مليجرام من الأفلاتوكسين النقى قد تسبب موت الإنسان (١ - ٤ مليجرام لكل كجم من وزن الإنسان)، وتؤكد الدراسات أن استخدام حوالى ٨٠٠٠ طن من الأفلاتوكسين يمكن أن تغطى مساحة ١٠٠ كيلومتر مربع وتقضى على كل إنسان فى هذه المساحة. وتؤكد وكالة الاستخبار الأمريكية أن العراق أثناء حرب الخليج أنتجت حوالى ٢٢٠٠ لتر من الأفلاتوكسين ولكن العراق لم تستخدمها، وهذا غير مؤكد ولكنه يعتبر أحد الأسباب التى تصطنعها أمريكا ضد العراق للقضاء على القوة الضاربة بها.

وقد حددت دول السوق الأوروبية أن نسبة الأفلاتوكسين فى علائق ماشية اللبن والخنازير لا تزيد عن ٢٠ جزئ فى البليون أما فى غذاء ماشية اللحم والأغنام والماعز لا يزيد عن ٥٠ جزئ فى البليون.

ديكسينافالن Deoxynivalenol (DON)

DON (وهو يعرف أيضا باسم vomitoxin) أحد السموم التى تفرز من فطريات *Fusarium graminearum* (وهو يسبب العديد من المشاكل لحيوانات المزرعة. وجود DON فى علائق الماشية يودى إلى انخفاض معدل تناول الغذاء (رفض الحيوان للغذاء) مع وجود نسبة عالية من الإسهال فى القطيع، انخفاض ملحوظ فى معدل النمو وكذلك انخفاض إنتاج اللبن فى ماشية اللبن، انخفاض الكفاءة التناسلية والموت فى النهاية. زيادة تركيز

DON فى غذاء الحيوان أكثر من ٣٠٠ جزء فى البليون يقلل من معدل النمو وكذلك انخفاض معدل إنتاج اللبن. زيادة تركيز DON ما بين ٣٠٠ إلى ٥٠٠ جزء فى البليون تؤكد على وجود مشاكل غذائية من السموم الفطرية. وجود DON فى علائق الماشية يؤكد وجود أنواع أخرى من السموم الفطرية، ولذا يعتقد العلماء بأن سمية DON منخفضة ولكن التأثير الضار يرجع إلى السموم الأخرى الموجودة فى الغذاء مصاحبة له، وذلك لأن فطريات *Fusarium* تنتج سموم كثيرة غير DON. وجود مركب DON عند مستوى ٥ مليجرام لكل كجم من الغذاء يسبب العديد من المشاكل فى حيوانات المزرعة وكذلك يحدث تجمع من المركب فى أنسجة تلك الحيوانات مما تسبب مشاكل عديدة للإنسان الذى يستهلك تلك اللحوم أو اللبن الناتج من تلك الماشية.

زيرالينون (F-2) Zearalenone

وهو أحد السموم الفطرية التى تنتج من فطريات *Fusarium* (*Fusarium graminearum*) ويلاحظ أن F-2 له تأثير استروجيني (*estrogenic*) فى الحيوانات ذات المعدة البسيطة وكذلك المجترات. وجود هذا السم يعتمد على العوامل المناخية فى منطقة، حيث أن هذا الفطر ينشط فى وجود نسبة مرتفعة من الرطوبة الجوية مع انخفاض فى درجات الحرارة. فى بعض المناطق وجد أن نسبة حوالى ٢٠% من أعلاف الحيوانات ملوثة بهذا السم (*zearalenone*) مركب الـ *zearalenone* الذى يعتبر أحد النواتج الثانوية لفطريات الفيوزيريوم فهو يسبب استجابة استروجينية (*estrogenic responses*) فى ماشية اللبن. وسبق وأوضحنا أن هذا المركب فى الجرعات المنخفضة ينشط نمو العجول، والجرعات المرتفعة منه تعتبر سامة للحيوانات. فى الماشية زيادة نسبة *zearalenone* فى الغذاء تسبب إجهاض الأبقار الحوامل، وهى أيضا تقلل من معدل تناول الغذاء وكذلك انخفاض معدل إنتاج اللبن، مع انخفاض الكفاءة التناسلية لهذه الحيوانات مع انخفاض ملحوظ فى معدل النمو فى العجول الرضيعة. ويلاحظ ألا يزيد تركيز *zearalenone* فى غذاء ماشية اللبن عن ٢٥٠ جزء فى البليون. يلاحظ أن وجود *zearalenone* مرتبط بوجود DON فى غذاء الحيوانات.

وجود *zearalenone* فى غذاء الحيوانات يقلل من معدل تناول الغذاء - انخفاض معدل النمو - إجهاض الأبقار الحوامل - انخفاض نسبة الحمل فى القطيع - إسهال - إصابة الجهاز التناسلى بالعديد من الالتهابات. وعموما ينمو لفطر (*Fusarium graminearum*) على نباتات

الذرة و الشعير والقمح وينتج مركب F-2 الذى يسبب مشاكل التلوث للماشية والخنزير وكذلك الطيور.

(Trichothecene mycotoxin) T-2 Toxin

يعتبر T-2 Toxin أحد نواتج التمثيل الغذائي الثانوى (secondary metabolites) لفطريات *Fusarium*. فى الاتحاد السوفيتى فى الفترة ما بين ١٩٤٢ إلى ١٩٤٨ سبب T-2 Toxin فى موت الآلاف من السكان وكذلك موت عدد كبير من الحيوانات. وجود T-2 toxin فى غذاء الحيوانات يقلل من معدل تناول الغذاء مع انخفاض معدل إنتاج اللبن وكذلك انخفاض معدل نمو العجول النامية، وجود التهابات معوية مع وجود حمى ونزف دموى من الجلد ثم الموت فى النهاية. وكذلك يقلل من مناعة العجول الصغيرة ضد الأمراض المختلفة ويقلل من عملية بناء البروتين داخل جسم حيوانات المزرعة. من المعروف أن هذا السم T-2 يسبب التهابات معوية حادة تؤدى إلى ارتفاع نسبة الإصابة بالإسهال فى القطيع. وهو يسبب انخفاض ملحوظ فى تطور القناة الهضمية. وتؤكد التجارب عملية بأن تركيز T-2 ألا يزيد عن ١٠٠ جزء فى البليون فى غذاء ماشية اللبن. ويعتبر T-2 Toxin مقاوم للحرارة المرتفعة حيث أنه عند رفع درجة الحرارة حتى ٥٠٠ درجة فهرنهايت لمدة ٣٠ دقيقة يصبح غير نشط.

تؤكد الدراسات أن الجيش السوفيتى هو أول من اكتشف أن T-2 Toxin يمكن أن يستخدم كأحد مواد الحرب البيولوجية ونك عقب الحرب العالمية الثانية. وتم استخدام هذا المركب فى الحرب البيولوجية (فى صورة المطر الأصفر) ضد شعب كمبوديا وأفغانستان وشعب لاوس (الأجزاء المتاخمة لشمال شرق تاييلاند). وقد ثبت أن أول أعراض تناول الإنسان إلى مواد غذائية ملوثة T-2 Toxin هو حدوث غص بطنى شديد - إسهال - قيئ - ضعف شديد فى جسم الإنسان - حمى - قشعريرة - آلام شديدة فى العضلات - عدم التوازن بين عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء - حدوث نزيف دموى حاد من الجلد.

وتؤكد وكالة الاستخبار الأمريكية أن العراق منذ ١٩٧٠ ينتج T-2 Toxin لاستخدامه فى أغراض الحرب البيولوجية، وهذا غير مؤكد ويعتبر أحد الأسباب التى تصطنعها أمريكا ضد العراق. التعرض المباشر لسم T-2 يسبب حساسية فى المناطق الجلدية المعرضة له ويسبب ألم شديد عن التعرض لمدة حوالى بقیة واحدة، والتعرض لجرعات كبيرة منه قد تسبب الوفاة للإنسان عند التعرض له خلال دقيقة إلى ساعة. يعتبر T-2 Toxin الوحيد من السموم الفطرية ذات

السمية العالية التي قد تصيب الإنسان أو الحيوان عند ملامسة سطح الجسم من الخارج (الجلد).
 أمكن استخدام فيتامين C (ascorbic acid) بمعدل ٤٠٠ - ١٢٠٠ مليجرام لكل كجم من جسم الإنسان تقلل من التأثير السام لهذا المركب.

فيمونيزين Fumonisin

وهناك أيضا مركب fumonisin وهو أحد السموم الفطرية التي توجد في غذاء الحيوانات، ولكن المعلومات المتوفرة عن هذا المركب قليلة حتى الآن ولك تتحمل الحيوانات نسب أكبر منه تصل إلى ٢٠٠٠٠ جزء في البليون. وهو يقلل من معدل تناول الغذاء وبالتالي يقلل من معدل الإنتاج من اللبن.

اوكراتوكسين Ochratoxin

وهو أحد السموم الفطرية التي تنتج في علائق الحيوانات، ولكن هذا المركب يتحلل داخل كرش الماشية وبالتالي يتحول إلى مركبات أقل سمية لا تحدث أى أضرار ملحوظة في المجترات.
 فى عام ١٩٧٠ لوحظ فى الدينمارك أن عدد كبير من الخنازير المذبوحة تكون مصابة بالتهابات فى الكلى. وبالبحث عن مسببات ذلك لوحظ وجود السم الفطرى ochratoxin فى غذاء تلك الخنازير بمعدل ٢٧ مليجرام لكل كجم من العلف، وهذا السم ينتج من فطر البنسيليوم penicillium. وعند تحليل لحوم هذه الخنازير وجد بها متبقيات من هذا السم لم تحلل وهذا يمثل خطورة كبيرة على الإنسان الذى يتناول تلك اللحوء، ووجود هذا السم فى غذاء الإنسان يسبب التهابات فى الكلى ويسبب الفشل الكلوى فى النهاية ثم الموت. ويلاحظ أن هذا السم الفطرى لم يثبت وجوده فى المناطق الحارة.

تقليل التأثير الضار للسموم الفطرية:

معاملة الحبوب بالأمونيا قد تدمر بعض السموم الفطرية، ولكن لا توجد طرق تطبيقية يمكن بها تقليل سمية السموم الفطرية فى العلف الأخضر للماشية. يمكن استخدام بعض الإضافات التى يمكن أن تقلل من نشاط الفطريات على مواد العلف وبالتالي يقل معدل إفراز نواتج التمثيل الثانوى لتلك الفطريات، وهذه الإضافات مثل الأمونيا - حامض البروبيونك (propionic acid) بعض الإنزيمات. ويمكن التحكم فى جودة عملية التخزين لتوفير ظروف بيئية تمنع نمو هذه الفطريات وذلك بتقليل نسبة الرطوبة فى مواد العلف وذلك بالتجفيف الجيد بحيث تصبح درجة الرطوبة أقل

من ١١%، أو المحافظة على نظافة وحدات تخزين علف الحيوانات، مع تصميم وحدات تخزين العلف (Silo) لا بد أن تكون ذات حجم مناسب يسمح بسحب العلف اليومي بطريقة تمنع تراكم العلف لفترات طويلة. ألعف الملوث بالسموم الفطرية يجب التخلص منه وعدم وضعه مع أعلاف أخرى حتى لا تتلوث هي الأخرى.

يمكن استخدام معادن الطين لتقليل سمية هذه السموم حيث أن معادن الطين تعمل على أدمصاص المواد السامة على سطح حبيبات الطين وخروجها من جسم الحيوان مع الروث، وبالتالي كميات السموم التي تدخل الجسم فتنخفض درجة السمية وتقل كمية السموم المتجمعة في عضلات الحيوان وكذلك يقل تركيز السموم في اللبن الناتج.

وقد أكدت بعض أبحاثنا (Ayyat et al., 2000) أنه يمكن استخدام معدن البنتونيت (الطفلة) في تقليل سمية المبيدات الحشرية التي ترش على النباتات لمقاومة الحشرات. عند إضافة معادن الطين إلى غذاء الأرانب المعامل بالمبيدات الحشرية أمكن تقليل سمية تلك المبيدات على الحيوانات وتقليل متبقيات تلك المواد داخل جسم الحيوان. حيث أنه تحدث عملية أدمصاص للمركبات السامة على سطح معدن الطين الخارجى وتخرج مع مخلفات الحيوان ولا تدخل جسم الحيوان وبالتالي تقلل من كميات السموم التي يتناولها الحيوان مما يقلل من تأثيرها الضار على الحيوان. استخدام معادن الطين في غذاء الأرانب الملوث بالمبيدات الحشرية أدى إلى زيادة كميات المبيدات التي تخرج من جسم الحيوان في الروث، حيث أن معادن الطين تقوم بأدمصاص المواد السامة على سطح حبيبات الطين وتخرج خارج الجسم، وفقد لوحظ تأثير ذلك بزيادة معدلات نمو تلك الحيوانات التي عوملت باستخدام معادن الطين عن تلك التي تناولت غذاء ملوث بالمبيدات دون استخدام معادن الطين.

وكذلك من أبحاثنا في هذا المجال (Shalaby and Ayyat, 1999) أمكن استخدام الطفلة (أحد معادن الطين المتوفرة في مصر) بنسبة ٥% في علائق الدجاج الملوثة بالمبيدات الفسفورية لتخفيف التأثير السام لهذه المركبات. لوحظ أن إضافة معادن الطين لغذاء الدواجن الملوث بالمبيدات الحشرية قلل من كميات المبيد المتبقية داخل جسم الطائر وبالتالي تقليل أثر هذه السمية على الإنسان الذي يستهلك تلك اللحوم.

المراجع

- ١- مذكرات إنتاج اللحم تأليف أ.د. محمد صلاح عياط عام ٢٠٠٢، ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ كلية الزراعة جامعة الزقازيق.
- ٢- Ayyat, M.S. and Marai, I.F.M. (1997). Use of natural clays in animal production. Proceedings of the International Conference on Animal, Poultry and Rabbit Production and Health, Egyptian International Centre for Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt 2-4 September, 1997, 91-111.
- ٣- Shalaby A.A. and Ayyat M.S. (1999). Effect of natural clay addition of the residues of profenofos and monocrotophos and their effect on some blood components n hens. Egyptian Journal of Applied Science, 14 (6): 286-300.
- ٤- Ayyat M.S., Abd El-Monem U.M., El-Gendy H.M., El-Fateh Hammad M. (2000). Proenofos effects on rabbit performance and their amelioration by using natural clay minerals. World Rabbit Science, 8 (4): 169-176.
- ٥- Ayyat M.S., Bakir A. A., Attia A. I. and El-Zaiat A. A. (2005). The role of clay or vitamin E in silver montazah layer hens fed on diets contaminated by lead at various levels. 1- Performance and egg components. Hungarian Animal Production Journal (ALLATTENYÉSZTÉS ÉS TAKARMÁNYOZÁÁ), 54 (1): 81-92.
- ٦- Nower M.S., Marai I.F.M., Shalaby A.S. and Ayyat M.S. (1982). Promoting effects of zeranol (Ralgro) on suckling and weaning buffalo calves in Egypt. The Sixth International Conference on Animal and Poultry Production Zagazig, Egypt, 153-166.
- ٧- Ayyat M.S. (1993). Response of weanling rabbits to feeding of zinc bacitracin and flavomycin as growth promoters, under

Egyptian conditions. Egyptian Journal of Rabbit Science, 3
(2): 171-177.

Ayyat, M.S., Marai, I.F.M. and Alazab, A.M. (1995). Copper-^{-٨}
protein nutrition of New Zealand White rabbits under Egyptian
conditions. World Rabbit Science, 3 (3): 113-118.

Ayyat M.S. Soliman A.M. and El-Sayiad Gh. A. (1989).^{-٩}
Relationships among some live body and carcass
measurements and carcass composition of Egyptian cattle.
The Third Egyptian Conference on Animal, Fish and Poultry
Production Alexandria, Egypt, Vol. 1: 353-365.

Ayyat, M.S. El-Shafie O.M. and Marai, I.F.M. (1997). Effects of^{-١٠}
inbreeding on some productive and reproductive traits of
Egyptian buffaloes. Proceedings of the International
Conference on Animal, Poultry and Rabbit Production and
Health, Egyptian International Centre for Agriculture, Dokki,
Cairo, Egypt, 203-212.

Ayyat, M.S. Marai, I.F.M. and Farghaly H.M. (1997). A trail to^{-١١}
grade Egyptian cattle for beef production according to
fleshing and its associated traits. Proceedings of the
International Conference on Animal, Poultry and Rabbit
Production and Health, Egyptian International Centre for
Agriculture, Dokki, Cairo, Egypt, 379-391

De Wit J., Westra, P.T. and Nell, A.J. (1996). Environmental^{-١٢}
Assessment of Landless Ruminant Production Systems.
Working Document Livestock and the Environment: Finding a
Balance. FAO/World Bank/USAID. Rome

Cleaver, K. and Schreiber, G. (1994). The Population,^{-١٣}
Agriculture and Environment Nexus in Sub-Saharan Africa,
(Revised). Agriculture and Rural Development Series No. 9.
Technical Department Africa Region. World Bank.
Washington D.C

- McKiernan, W.A. (1990). 'New developments in live animal appraisal of meat quantity in beef cattle' in Proc. 8th. Conf. Aust. Assoc. Anim. Breed. and Genet. pp 447-50, Hamilton, New Zealand -14
- Hendy, C.R.C., Kleih, U., Crawshaw, R., and Phillips, M. (1995). Interactions between Livestock Production Systems and the Environment: Impact Domain: Concentrate Feed Demand. FAO Consultancy Report for Livestock and Environment Study. -15
- Jansen, J.C.M. and de Wit, J. (1996). Environmental impact assessment of livestock production in mixed irrigated systems in the (sub) humid zones. Consultancy Report. International Agriculture Centre, Wageningen, The Netherlands -16
- Beede, D.K. 1992. Water for dairy cattle, Large Herd Management, H.H. Van Horn and C.J. Wilcox, eds. Management Services, American Dairy Science Assoc., Champaign, IL. -17
- Bucklin, R. A., Bray, D. R., and Beede, D. K. 1992. Methods to relieve heat stress for Florida dairies. Circular 782, Florida Cooperative Extension Service -18
- Harris, Jr., Barney. 1992. Feeding and managing cows in warm weather. Fact Sheet DS 48 of the Dairy Production Guide, Florida Cooperative Extension Service -19
- Briggs, H.M. and D.M. Briggs. (1980). Modern Breeds of Livestock. Fourth Edition. Macmillan Publishing Co. -20
- Keown, J.F. and R. Grant. 1993. How to Reduce Heat Stress in Dairy Cattle. Agricultural Publication G3620. University of Missouri. -21

رقم الإيداع بدار الكتب

٢٠٠٦ / ٣٩٧٠

دار ياسمينا للطباعة والنشر