http://www.abnorkemiathanwya.com/vb/index.php

الإحساس

* الإحساس

عملية حيوية يستجيب فيها الكائن الحي للمؤثرات المختلفة والإحساس في الحيوان أكثر وضوحا من النبات .

* الإحساس ضروري للتكيف

تهدف عملية الإحساس إلى تكيف الكائن الحي مع البيئة المحيطة به فعند شعور الإنسان بالبرودة فإنه يلجأ إلى لبس الملابس الثقيلة وهكذا بالنسبة لباقي المؤثرات المختلفة مثل الحرارة والصوت والضوء ويشعر الإنسان بهذه المؤثرات عن طريق أعضاء الحس المختلفة مثل الأذن ، العين ، الجلد ، وغيرها من أعضاء الحس وهناك نوعان من المؤثرات هما :-

مؤثرات خارجية : مثل الحرارة ، البرودة ، الضوء ، الصوت.

مؤثرات داخلية : مثل الإحساس بالجوع ، العطش.

ومن ذلك يتضح لنا أن الإحساس عملية مركبة تبدأ بالتنبيه ثم الإدراك ، ثم الاستجابة مما يؤدي إلى التكيف .

* الإحساس .. ضروري للارتباط والتنسيق

أجهزة الجسم المختلفة متخصصة في وظيفتها وبالرغم من ذلك فكل جهاز لا يقوم بوظيفة مستقلاً عن الأجهزة الأخرى أي أنه يوجد نوع من الاتصال بين الأعضاء المختلفة وبذلك يشعر كل عضو بحالة العضو الآخر وبذلك تعمل الأعضاء والأجهزة المختلفة كوحدة متناسقة ، ويتحقق ذلك بواسطة شبكة من الأعصاب المنتشرة في الجسم والمراكز العصبية المختلفة ومن ذلك يمكن القول أن حاجة الكائن الحي إلى الإحساس تتلخص في إحداث الاتصال بين جسم الكائن الحي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والبيئة بغرض التكيف مع ظروف البيئة كما تعمل عملية الإحساس على إحداث الترابط بين أعضاء الجسم المختلفة للتنسيق بين ألوان النشاط التي تقوم بها الأعضاء المختلفة .

*** أولاً الإحساس في النبات**

*** استجابة النبات للمس والظلام**

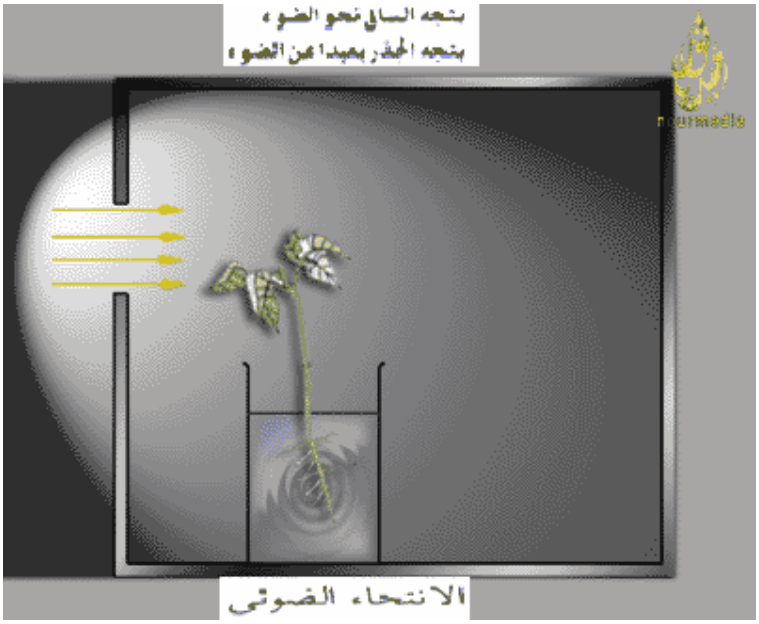
عند لمس أوراق النبات المستحية فإنها تتدلى كما لو كان أصابها الذبول ، كما أن وريقاتها تكون منبسطة في النهار متقاربة في الليل وهو ما يعرف بحركة النوم واليقظة . ويتم تفسير ذلك على أساس انتفاخ الخلايا ، حيث أن ورقة نبات المستحية مركبة ريشة لكل منها من محور أولي يحمل في نهايته ٤ محاور ثانوية ويحمل كل محور ثانوي صفين من الوريقات ويوجد عند قاعدة الوريقة والمحور الثانوي والمحور الأولي انتفاخ وعند لمس الوريقات أو حلول الظلام فإن السطح السفلي للانتفاخ يتقلص مما يؤدي إلى فقد الماء في خلايا هذا الجزء إلى الخلايا المجاورة وبذلك يقل ضغط الامتلاء لهذه الخلايا مما يؤدي إلى ارتخائها ولكنها تستعيد الماء بعد زوال التنبيه وقد وجد أن خلايا النصف السفلي من الإنتفاخ أكثر رقة وحساسية من جدر خلايا النصف العلوي .

*** الانتحاء**

من المعروف أن نمو الساق والجذور يخضع لعوامل مختلفة مثل الضوء والرطوبة و الجاذبية الأرضية فإذا وقعت هذه العوامل بصورة غير متساوية على جانبي الساق أو الجذر فإنها تحدث فيه انحناء ويطلق عليه الانتحاء .

*** الانتحاء الضوئي**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



***تجربة**

١ ضع بادرة نبات على قرص من الفلين في كأس به ماء ، ضع الكأس البارد داخل صندوق مظلم به فتحة صغيرة في أحد جوانبه ينفذ منها الضوء وأتركه عدة أيام .

٢

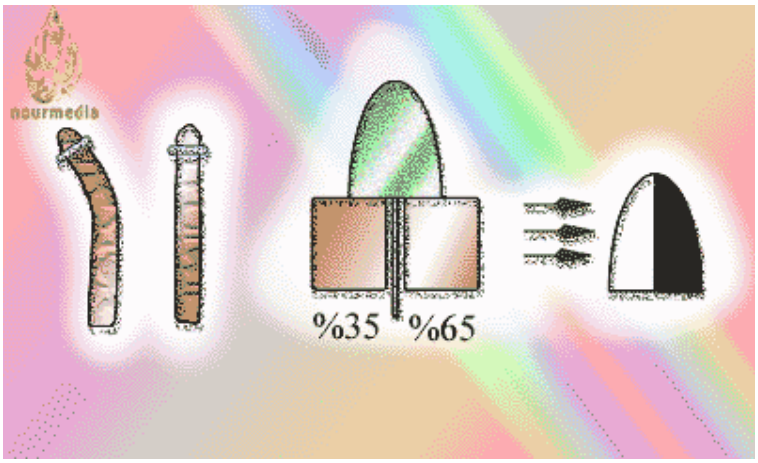
المشاهدة

انحناء طرف الساق تتجه نحو الضوء بينما يتجه الجذر بعيداً عن الضوء والتفسير المباشر لحركة الانتحاء هو تباين نمو جانبي الساق أو الجذر القريب والبعيد عن مصدر الضوء ولكن ما سبب هذا النمو المتباين ؟ ولماذا يتخلف الجذر عن الساق في حركة الانتحاء .

لقد استطاع العلماء تفسير هذه الظاهرة فقد وجد (بويسن جنسن) أن الغلاف الورقي لبادرة الشوفان يفقد قدرته على الانتحاء ناحية الضوء إذا نزعت قمته النامية ولكنه يستعيد هذه القدرة عند إعادة القمة المنزوعة إلى مكانها مباشرة أو عند تثبيتها بالجيلاتين .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١**وإذا فصلت** القمة النامية عن باقي النبات بصفيحة من الميكا فإنه لن يكون هناك أي أنحناء وهذا يؤكد أن القمة النامية قد كونت من مواد كيميائية تسمى (الأوكسينات) الهرمونات النباتية وأكثرها شيوعاً " أندول حمض الخليك ") ويرجع التباين في النمو إلى وجود كميات غير متساوية من هذه المواد في كل من الجانبين من النبات .



***تجربة العالم " فنت "**

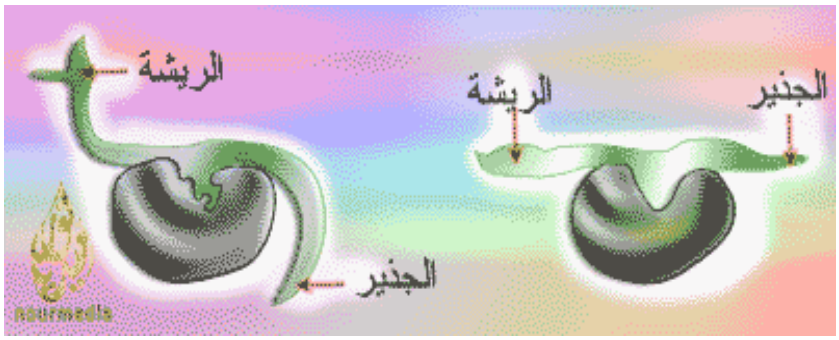
-قام العالم " فنت " بتعريض الغلاف الورقي لبادرة الشوفان للضوء من جانب واحد ثم فصل القمة ووضعها على قطعتين من الأجار بينهما صفيحة معدنية بحيث ينتشر الأوكسين من الجانب المضاء في أحدى القطعتين و ينتشر الأكسجين من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الجانب المظلم في القطعة الأخرى ، ثم قاس تركيز الأوكسين في كل من القطعتين فوجد ان كمية كبيرة من الأوكسين قد تجمعت في القطعة التي تخص الجانب البعيد عن الضوء من غلاف البادرة معنى ذلك أن الأوكسين هاجر عن الجانب المواجه للضوء ومثل هذه القمة تسبب انحناء قمة غلاف ورقي إذا نزعت قمته ووضعت هي بدلاً منها .

١) .1قمة الغلاف الورقي للضوء الجانبي .

٢) .2عدم تماثل نسبة الأكسين .



تفسير انحناء الساق في اتجاه الضوء والجذر بعيداً عن الضوء : عند تعريض قمة ساق البادرة للضوء تنتقل الأوكسينات من الجانب المواجه للضوء إلى الجانب البعيد عن الضوء مما يؤدي إلى استطالة خلايا هذا الجانب بدرجة أكبر من الجانب المواجه للضوء فينتحي الساق نحو الضوء ولذا يسمى الساق منتحي ضوئي موجب أما الجذر فإن تجميع الأوكسين في الجانب المظلم يؤدي إلى عدم استطالة خلايا هذا الجانب ، تستطيل خلايا الجانب المواجه للضوء فينتحي الجذر بعيداً عن الضوء وبذلك يسمى الجذر منتحى ضوئي سالب أي أن للأوكسينات تأثير عكسي على خلايا الجذر .

*** الانتحاء الأرضي**

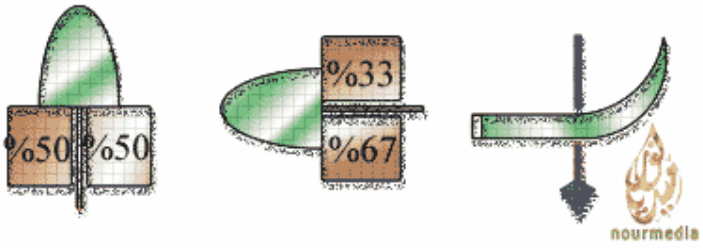
الانتحاء الأرضي هو استجابة النبات النامي للجاذبية الأرضية . فمن المعروف أن الجذر يتجه عمودياً إلى أسفل بينما يتجه الساق إلى أعلى وكان يظن أن الجذر يتجه لأسفل بحثاً عن الغذاء وهرباً من الضوء ولكن أثبتت التجارب غير ذلك ..

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

فعند تنكيس أصيص يحوي نبتة وجد أن الجذر يتجه إلى أسفل لا إلى أ على بينما يتجه الساق إلى أعلى التربة .

*** تجربة**

أستنبت بعض البذور في أصيص به تربة منداه بالماء فتجد أن الريشة تتجه إلى أعلى والجذر يتجه إلى أسفل . ضع أحد البادرات في وضع أفقي واتركها عدة أيام تشاهد انحناء طرف الريشة ضد الجاذبية الأرضية (السيقان والسويقات سالبة الانتحاء الأرضي) أما الجذر فينتحي إلى أسفل (أي أن الجذر منتحي أرضي موجب) ويرجع سبب الانحناء إلى تباين في النمو نتيجة للتوزيع غير المتماثل للأوكسينات .



أ ب ت

أ- أذا وضع الغلاف الورقي في وضع أفقي فإنه ينتحي إلى أعلى

ب- انتشار الأوكسين في قمة وضعت افقيا في الأجار

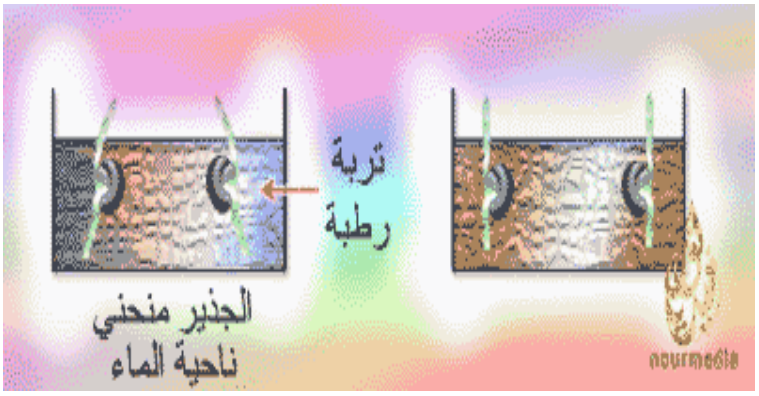
ت- انتشار الأوكسين في قمة وضعت رأسيا

*** تجربة " هرمان ذولك "**

كمية الأكسين الكلية الموجودة في القمة النامية لأغلفة الشوفان لا تتغير بتغير وضعها من الاتجاه الرأسي إلى الاتجاه الأفقي ولكن عند استعمال طريقة انتشار الأوكسين في ألاجار ظهر أن توزيع الأوكسينات يختلف اختلافاً كبيراً ففي القمة النامية الرأسية تنتشر كميات متساوية من الأوكسينات في نصف كل قمة أما القمة الأفقية فقد انتشرت في النصف السفلي كمية اكبر من الأوكسينات مما يؤدي إلى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التباين في النمو على جانبي الغلاف الورقي لبادرة الشوفان .



الإناء الثاني الإناء الأول

*** الانتحاء المائي**

*** تجربة**

حوضين متماثلين من الزجاج يحتويان على كميتين متساويتين من التربة الجافة ، ويزرع فيهما بعض البذور ثم يتم رش التربة في الإناء الأول بانتظام ، أما في الإناء الثاني فيوضع الماء على جوانبه فقط .. ثم اترك الحوضين لعدة أيام.

المشاهدة

الجذور في الإناء الأول تنمو مستقيمة ورأسية أما الجذور في الإناء الثاني فتنتحي وتتجه في نموها نحو الماء الموجود على جوانبها .

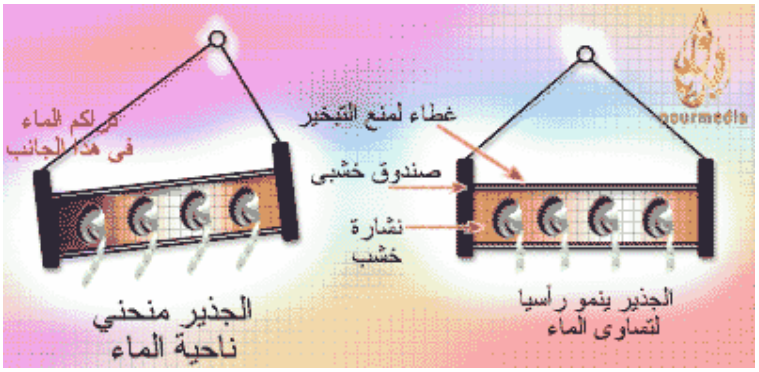
التفسير

يرجع نمو الجذور المستقيمة دون انحناء في الإناء الأول لتساوي انتشار الماء في التربة حول الجذر(توزيع الأوكسينات بالتساوي داخل هذه الجذور)

أما انحناء الجذر في الإناء الثاني فيرجع إلى وجود الماء في جانب الإناء وعدم وجودة في الوسط مما تسبب عنه تجمع الأوكسينات في جانب الجذر المواجه للماء فتعطل استطالة خلايا هذا الجانب بينما تستمر خلايا الجانب الآخر في الاستطالة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والنمو (أي أن الجذر منتحي مائي موجب)



***تجربة رقم(2)**

أحضر صندوقين متماثلين من الخشب قاعدة كل منهما من السلك ثم ضع طبقة رقيقة من نشارة الخشب في كل منها ثم أنثر عليها بعض بذور الخلة أو الخردل وغطها بطبقة رقيقة من النشارة وأضف إليها كمية كافية من الماء ثم علق أحد الصندوقين في وضع أفقي والآخر في وضع مائل (30^{5}) واتركهما بضعة أيام مع التأكد من أن نشارة الخشب منداة باستمرار.

المشاهدة

في حالة التعلق الأفقي فإن الجذور قد نمت وتخللت الثقوب واتخذت وضعاً رأسيا إلى أسفل أما في حالة التعليق المائل فإن الجذور قد نمت وتخللت الثقوب ولكنها اتجهت ثانية إلى الرطوبة وقد دخل بعضها ثانية إلى نشارة الخشب .

-تعليل ذلك .. أن الجذر يتجه راسياً بفعل الجاذبية الأرضية وهكذا يتخلل الثقوب التي في سلك القاعدة ، وفي حالة التعلق المائل فإن أحد جانبي الجذر يكون قريباً من الرطوبة فيقل نمو هذا الجانب بينما يزداد نمو الجانب الآخر البعيد عن الرطوبة ولذلك ينتحي الجذر إلى الرطوبة ويتجه إلى نشارة الخشب المبللة .. إذن الجذر منتحي موجب للرطوبة ولكن في حالة التعليق الأفقي يتساوى تأثير الرطوبة على الجانبين فيستمر نمو الجذر رأسيا إلى أسفل .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* ثانيا الإحساس في الحيوان

* الانفعال

يشمل الانفعال ثلاثة عناصر هامة هي (الإحساس ، التنظيم ، الاستجابة) وهو صفة عامة في جميع الكائنات الحية لكنه .. أكثر وضوحا في الحيوانات عنها في النباتات أو الطلائعيات وذلك لأن للحيوان القدرة على الحركة مما يساعده على الاستجابة لعدد أكبر من المثيرات الخارجية .

ولا يحس الحيوان بكل المثيرات الخارجية المحيطة به وذلك لكثرتها وتنوعها ولكنه يستجيب للمؤثرات الخارجية التي تتمكن أعضاء الحس من التقاطها .

فالإنسان مثلاً .. لا يحس بالأشعة السينية أو الإشعاع الذري ولكن جسمه يتأثر بفعلها كما أنه لا يحس بالضوء المستقطب ولا بموجات الراديو الأثيرية وذلك .. لعدم وجود خلايا عصبية تتأثر بهذه العوامل كما أنه لا يميز الأشعة فوق البنفسجية ودون الحمراء أو الموجات الصوتية ذات التردد العالي وذلك لأن لعيونه وأذنه مدى محدود القدرة على الإحساس بهذه المثيرات .

والمثيرات الخارجية التي يستجيب لها المثير من الحيوانات عادة هي .. (الحرارة ، قوة الجاذبية الأرضية ، قوى الدفع والجذب والضغط بما في ذلك الموجات الصوتية والمائية والضوئية والمواد الكيميائية وبعض المثيرات الداخلية كالإحساس بالجوع والألم وتقلص أحد العضلات وانبساطها .

والخلايا التي تقوم بالتقاط المثيرات والأبعاد بالاستجابة لها يطلق عليها الجهاز العصبي أما الاستجابة الفعلية تقوم بها العضلات . ويندرج تركيب الجهاز العصبي من خلايا عصبية منتشرة في جسم الكائن الحي إلى عصبية حتى يبلغ أقصى تعقيد له في الإنسان .

* الخلية العصبية وحدة بناء الجهاز العصبي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الخلية العصبية هي وحدة بناء الجهاز العصبي وهي لا تتجدد وهي تتركب من جسم الخلية ، والمحور الأسطواني ، الزوائد الشجرية .

جسم الخلية

هو عبارة عن كتلة من البروتوبلازم تحتوي على سيتوبلازم ونواة كبيرة الحجم ويحتوي السيتوبلازم على عدد من حبيبات صغيرة تسمى حبيبات " نيسل " يعتقد البعض أنها غذاء مدخر تستهلكه الخلية أثناء نشاطها حيث تكون الخلية غنية بحبيبات نيل أثناء الراحة بينما تحتفي عند التعب تخرج عدد من زوائد متفرغة تسمى الزوائد الشجيرية .

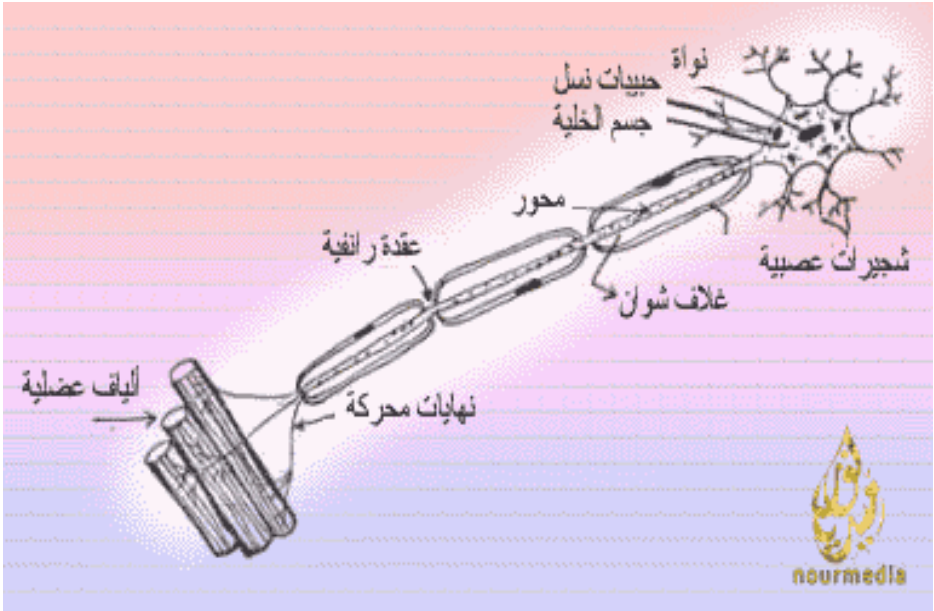
المحور

وهو زائدة سيتوبلازمية طويلة قد تمتد إلى ما يقرب من المتر ويتميز المحور بأن قطره ثابت وينتهي بنهايات عصبية تعرف بالتفرعات النهائية يكون المحور بالإضافة إلى الغشاء الخلوي غلاف آخر أو "غلافين (ملينتي " و "غلاف شوان ") وهذان الغلافان يختفيان على مسافات متباينة تاركين مناطق خالية تعرف بعقد " رانفيية " . وتوجد علاقة بين سرعة التوصيل والمحاور المغلفة وغير المغلفة فهي تبلغ ١٢٠ متر في الثانية في المحاور المغلفة بينما لا تتجاوز ١٢ متر في الثانية في المحاور الغير مغلفة .

*** أنواع الخلايا العصبية وظيفياً**

١. **خلايا عصبية حسية** : تعمل على نقل المثيرات من أعضاء الحس إلى الجهاز العصبي المركزي
٢. **خلايا عصبية حركية** : تعمل على نقل الأوامر من الجهاز العصبي المركزي إلى العضلات
٣. **خلايا عصبية موصلة** : وهي تربط بين النوعين السابقين .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



خلية عصبية

النسيج العصبي

يتكون النسيج العصبي من خلايا عصبية + خلايا أخرى مختلفة الأشكال والوظيفة ووظيفتها الدعم ونقل الغذاء والأكسجين من الدم إلى الخلايا العصبية ونقل الفضلات من الخلايا العصبية إلى الدم .

* الأحبال العصبية والعقد العصبية

الحبل العصبي

هو مجموعة من محاور الخلايا العصبية مغطاة بغطاء نخاعي من مادة دهنية تسمى الميالين ثم بغشاء رقيق يسمى طبقة شوان ثم بالغلاف العصبي وتتجمع الخلايا العصبية لهذا الحبل مكونة عقدة عصبية تعمل عمل جسم الخلية الواحدة .

العصب

هو مجموعة من الأحبال العصبية تتجمع مع بعضها في تركيب طويل جدا.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* انتقال السيال العصبي

يتم انتقال السيال العصبي على هيئة تغيرات كهر وكيميائية ويتم .انتقال السيال العصبي بطريقتين هما :

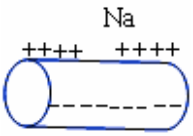
١.الانتقال خلال الألياف ا لعصبية .

٢.الانتقال خلال التشابك العصبي بين الخلايا العصبية المتجاورة .

* أولاً الانتقال خلال الألياف العصبية Transmission along fibers

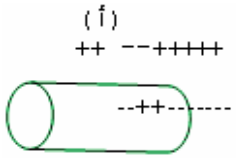
١يتم انتقال السيال العصبي خلال الألياف العصبية وفق الخطوات التالية ...

١.أثناء الراحة أو السكون يكون خارج الليفة موجب الشحن وهذه الشحنات تحملها أيونات الصوديوم الموجودة بوفرة خارج غشاء الليفة بينما يكون داخل الليفة سالب الشحنة وذلك بسبب زيادة أيونات الكلور والبوتاسيوم سالبة الشحنة ويقال عن غشاء الليفة بأنه مستقطب كهربائيا أي له قطبين (قطب موجب ، وقطب سالب) ويرجع الاستقطاب إلى النفاذية الاختيارية لغشاء الليفة الذي يحول دون مرور الشحنات الموجبة أو السالبة من خلاله للتعادل

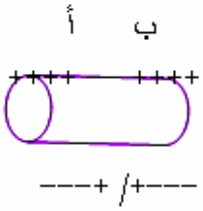


.2عندما يحدث إثارة إلى الليفة العصبية في بقعة ما ولتكن) أ (يفقد غشاء الليفة قدرته على النفاذية الاختيارية وبذلك تنتقل أيونات الصوديوم الموجبة إلى داخل الليفة للتعادل مع الشحنات السالبة وتزيد عليها فيصبح داخل غشاء الليفة موجب بينما يصبح خارجها سالب) أي يحدث انعكاس لحالة الاستقطاب التي كانت موجودة عند الراحة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



٣. نتيجة لما حدث تزداد نفاذية غشاء الليفة لأيونات البوتاسيوم فتخرج إلى خارج الليفة وبالتالي يتعادل مع الشحنات السالبة ويزيد عليها فيصبح خارج الليفة موجبة وداخلها سالب أي تعود مرة أخرى إلى حالة الاستقطاب ليستعيد الغشاء قدرته على النفاذية الاختيارية .



السيال بين نقطتين (أ) و (ب)
عند (أ) إعادة استقطاب

4.الاضطراب الذي حدث في بقعة ما من الليفة ولتكن نقطة) أ (وما تلاه من تغير كهر وكيميائي في هذه البقعة يعتبر مؤثراً جديداً للمناطق المجاورة فيتكرر حدوث نفس الشيءعند) ب. (

١أي أن " السيال العصبي " ينتقل على هيئة موجات من إزالة الاستقطاب ثم عودته ثم إزالته وهكذا على طول الليفة .

٢ومن الملاحظ أن المدة التي تلزم لدخول أيونات الصوديوم وخروج أيونات البوتاسيوم تتراوح بين002 رإلى005 ر من الثانية.

فترة الجموح

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

هي الفترة التي لا يمكن خلالها نقل سيال عصبي جديد وهي تتراوح بين001 ر إلى003 ر وفيها تبذل الخلية الطاقة لنقل أيونات الصوديوم من داخل الليفة إلى خارجها بواسطة النقل النشط ، حتى يستعيد الغشاء الخلوي خواصه الفسيولوجية كما كان حالة الراحة .

*** ثانيا : الانتقال خلال التشابكات العصبية Transmission across synapses**

التشابك العصبي

***حويصلات التشابك**

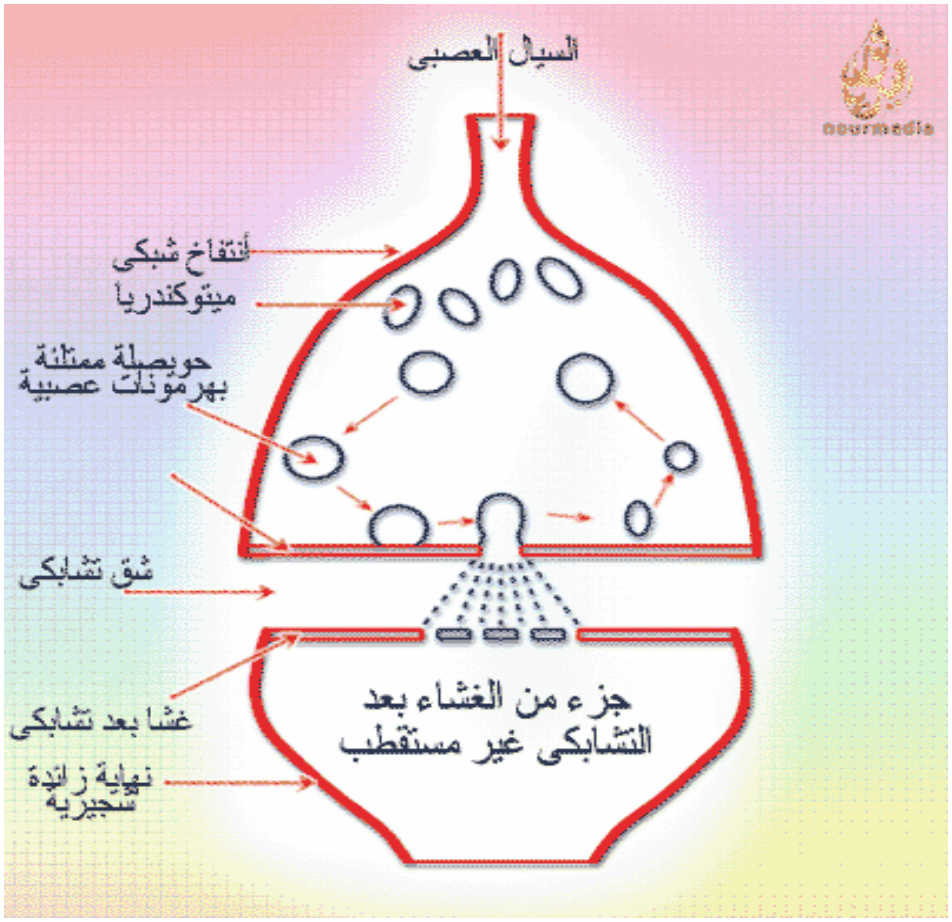
توجد داخل الشق التشابكي وهي تحتوي على الناقل الكيميائي السمباتين والأستيل كولين الذي يفرز عندما يصل السيال إلى موضع الشق التشابكي .

ومن الملاحظ أن الناقل الكيميائي ينتقل إلى أطراف الزوائد الشجيرية للخلية المجاورة لتحدث فيها سيالاً عصبياً جديداً

ملحوظة .. انتقال السيال عبر التشابك العصبي يكون في اتجاه واحد فقط من

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التفريعات النهائية لخلية عصبية إلى الزوائد الشجيرية للخلية المجاورة ، أما داخل الليفة العصبية فإن السيال ينتقل في كلاً من الاتجاهين .



يتكون الجهاز العصبي في الفقاريات من

١ .1 مستقبلات حسية لالتقاط المثيرات

٢ .2 ألياف عصبية للتوصيل

3. مراكز عصبية للتنظيم و التنسيق.

*** الجهاز العصبي تركيبياً (تشريحياً)**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

***مميزات الخلية العصبية**

تمتاز الخلية العصبية عن الخلايا الجسمية بميزتين هما

١.لا تنقسم ولا تتجدد وما يفنى منها لا يعوض.

٢.لها القدرة على توليد التيار العصبي وتوصيله .

الجهاز العصبي الـمركزي Central Nervous System:

يتكون الجهاز العصبي المركزي من (الخ، النخاع الشوكي) ويتراوح وزنه في الإنسان البالغ ١٣٠٠: ١٤٠٠ جم .

***المخ**

يعتبر أهم أعضاء الجهاز العصبي المركزي من حيث الوظيفة فهو يسيطر على معظم العمليات الحيوية في الجسم وهو يحتوي على مراكز الحس والحركة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والذاكرة والتفكير ولذلك هو يتكون من كتلة عصبية كبيرة ويوجد المخ داخل الجمجمة محاط بعلبة خاصة من عظام الجمجمة تعرف بالعلبة المخية وهو محاط بثلاثة أغلفة تعرف بالسحايا هي :

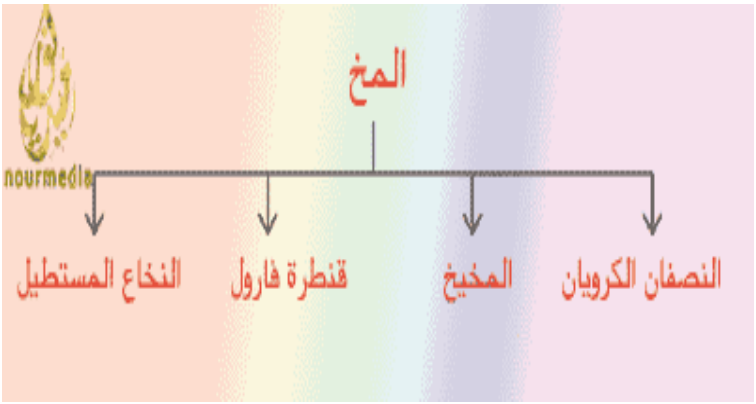
1. **الأم الجافية** : وهي عبارة عن نسيج متين يبطن عظام الجمجمة من الداخل

2. **العنكبوتية**: وهي نسيج رقيق غير متماسك ويوجد أسفل الجافية ويتخللها سائل شفاف يحتوي على قليل من البروتين والجلوكوز وأملاح الصوديوم والبوتاسيوم لذلك يساهم في تغذية المخ وحمايته.

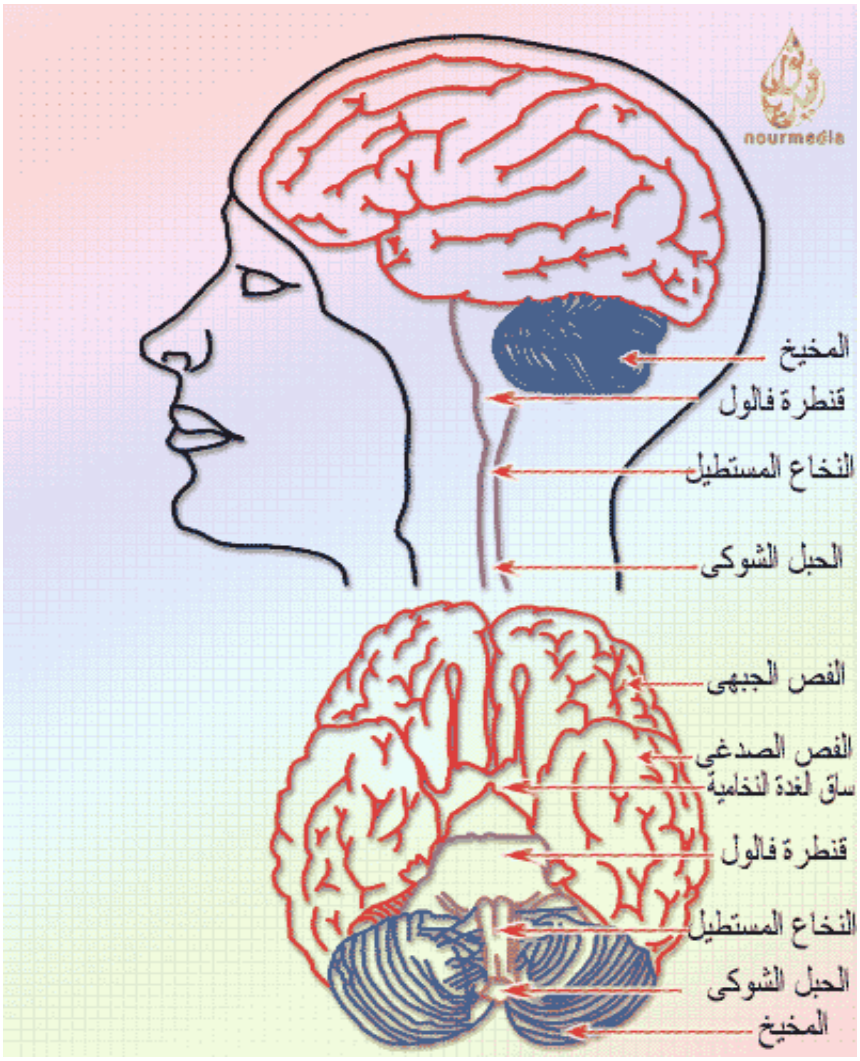
3. **الأم الحنون** : وهي غلاف رقيق يلتصق بسطح المخ تماماً وينتشر به عدد كبير من الأوعية الدموية التي تغذي المخ .

والإصابة بعدوى الحمى المخية تؤدي إلى التهاب أغشية المخ الذي يعرف بالالتهاب السحائي.

ويمكن تميز المخ في الإنسان إلى أقسام واضحة مختلفة الوظائف.....



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



***النصفان الكرويان مركز الوظائف العليا**

حجمها النسبي :كبير وهما مركز التفكير والذكاء والذاكرة والإدراك.

١

٢يحتويان على مراكز عصبية) الإبصار ، الشم ، الكلام ، اللمس ، الألم (وقد وجد أن جميع المراكز العصبية الموجودة على أحد النصفين توجد على النصف الآخر ما عدا مركز واحد فقط يسيطر على النطق والكتابة فهو يوجد على النصف الكروي الأيسر في الأفراد العاديين الذين يستعملون اليد اليمنى

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

في الكتابة .

٣المراكز الموجودة على النصف الكروي الأيمن تتحكم في الجانب الأيسر من الجسم أما الموجودة على الجانب الأيسر تتحكم في الجانب الأيمن من الجسم .

٤إذا تلف أحد هذه المراكز تعطلت الوظيفة التي يقوم بها وإذا خدرنا النصفين الكرويين بمخدر يفقد الإنسان الشعور بالألم) كما يحدث في العمليات الجراحية (

ملحـــوظـــــة : يجب ألا يرغم الطفل الأعسر على استعمال اليد اليمنى .. وذلك لأن مركز النطق والكتابة يوجد عنده في الجانب الأيمن من النصفين الكرويين فعند إرغامه على استعمال اليد اليمنى فإن ذلك يتعارض مع طبيعة تكوينه .

٥ويتركب النصفين الكرويين من القشرة الخارجية وهي تحتوي على الخلايا العصبية فتكتسب القشرة لونا أسمراً وتكون ما يسمى بالمادة السمراء ، أما الجزء الداخلي فيعرف بالمادة البيضاء وهي تتكون من ألياف عصبية لهذه الخلايا وقد تمكن العلماء من تحديد المراكز العصبية عن طريق ملاحظة المرضى المصابين بأورام في المخ ، أو المصابين بصدمات في الرأس وارتجاج من الحوادث أو الحروب والتجارب على الحيوانات ومنها يتضح أن الجزء الأمامي يحتوي على مراكز التفكير والذاكرة يوجد خلفها بقليل مراكز الحركات الإرادية كالمشي مثلا ، ويليها في السطح العلوي مراكز الإحساس الجلدية العامة كالشعور بالألم واللمس أما مراكز الإبصار يشغل مؤخرا النصف الأمامي مراكز السمع والشم والتذوق فتوجد على الجانبين.

***المخيخ**

يوجد أسفل النصفين الكرويين ووظيفته حفظ توازن الجسم وهو يتكون من 3 فصوص) " الجانبيان كبير والأوسط ضيق (ويشبه تركيبه تركيب النصفين الكرويين حيث توجد المادة السمراء جهة الخارج بينما توجد المادة البيضاء في الداخل وهي تظهر على شكل تفرعات شجيرية ، ويوجد بسطحية أخاديد سطحية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

متوازية .

***قنطرة " فارول "**

توجد أمام المخيخ ووظيفتها نقل التيارات العصبية من النصفين الكرويين والمخيخ إلى النخاع المستطيل وبالعكس) قنطرة تعبر عليها التيارات العصبية ذهاباً وإياباً)

***النخاع المستطيل**

وهو عبارة عن جسم أسطواني قصير يتصل بقنطرة " فارول " من جهة كما يتصل بالنخاع الشوكي من الجهة الأخرى ووظيفته.

١.توصيل التيارات العصبية من النصفين الكرويين إلى النخاع الشوكي وبالعكس.

٢.يسيطر على الحركات الغير إرادية مثل حركة القلب والتنفس والبلع .

٣.يحتوي على مراكز إفراز اللعاب والعصارات الهاضمة.

ويعتبر النخاع المستطيل- على صغر حجمه - من الأجزاء الحيوية في المخ وأي صدمة تؤثر فيه قد تؤدي إلى الوفاة نتيجة لتوقف التنفس أو حركة القلب .

*** النخاع الشوكي**

وهو عبارة عن حبل عصبي أسطواني طوله حوالي ٤٥ سم وقطره سنتيمتر واحداً في الظهر داخل قناة خاصة وسط العمود الفقري تسمى (القناة الشوكية) وهو يحاط بثلاثة أغلفة هي امتداد لأغلفة المخ وهو يتميز عن المخ بأن المادة السمراء توجد في الداخل ويحيط بها من الخارج المادة البيضاء ويظهر بالنخاع جذرين أحدهما بطني عميق والآخر ظهري ويمتد من هذا الحبل على جانبيه ٣١ زوج من الأعصاب ويظهر كل عصب منه عند خروجه من النخاع الشوكي في صورة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

جذرين مستقلين الخلفي منها ينقل المؤثرات الحسية من الجسم إلى النخاع الشوكي أما الأمامي فينقل الرسائل الحركية من النخاع الشوكي إلى أعضاء الجسم .

ووظيفة النخاع الشوكي ... نقل الرسائل العصبية من أجزاء الجسم المختلفة إلى المخ والعكس .

كما يحتوي النخاع الشوكي على مراكز عصبية خاصة تتحكم في نوع خاص من الحركات تعرف بالأفعال المنعكسة التي تحدث دون تدخل التفكير أو الإرادة .

*** الجهاز العصبي الطرفي**

يتكون من الأعصاب المختلفة التي تتصل بالجهاز العصبي المركزي وهي (أ) ١٢ زوج من الأعصاب المخية تخرج من السطح السفلي للمخ وتتجه إلى أعضاء الحس في الرأس وهي العين والأذن والأنف وهي أعصاب حسية والبعض الآخر إلى الوجه واللسان والقلب والحنجرة والرئتين والمعدة .

ويخرج من النخاع الشوكي إحدى وثلاثون (٣١) زوجا من الأعصاب الشوكية وهي أعصاب مختلطة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

*** أنواع الأعصاب**

١. **حسية** : تنقل السيالات العصبية الحسية من أعضاء الإحساس إلى المراكز العصبية ومن أمثلتها : الأعصاب البصرية ، والسمعية

٢. **حركية** : تنقل السيالات العصبية الحركة من مراكزها العصبية إلى أعضاء الجسم المختلفة وتسبب انقباض العضلات مثل الأعصاب المحركة لعضلات العين .

٣. **مختلطة** : تنقل السيالات العصبية العصبية الحسية الحركية مثل الأعصاب الشوكية

*** الفعل المنعكس وحدة النشاط العصبي للجهاز العصبي مثلما أن الخلية العصبية هي وحدة تركيبية له**

يعتبر الفعل المنعكس هو وحدة النشاط العصبي وهناك العديد من الأفعال المنعكسة مثل (أبعاد اليد عند وخزها بدبوس) ، (اتساع حدقة العين إذا تعرضت لضوء ساطع) ، (حركة الرموش إذا تحرك أمامها جسم) ، (التفاف الرأس نحو مصدر صوت عنيف) ، (إفراز العصارات الهاضمة عند رؤية الطعام أو شم رائحته) .

ويلاحظ أن جميع هذه الأفعال المنعكسة تمثل استجابات سريعة غير إرادية كلها متروكة للحبل الشوكي للتصرف فيها ، ثم يأخذ المخ علماً بالفعل المنعكس بعد تمام حدوثه بوقت قصير لا يتجاوز الثانية .

ومما يدل على أن الأفعال المنعكسة تتم دون تدخل الوعي أو الإرادة أنها يمكن أن تحدث أثناء النوم أو عندما يكون الفرد تحت تأثير مخدر خفيف المفعول.

وبعض مظاهر السلوك مثل المشي والسباحة والكتابة عند بدء تعليمها تكون تحت سيطرة المراكز العصبية العليا في المخ فإذا ما تمت علمها تصبح سلسلة من

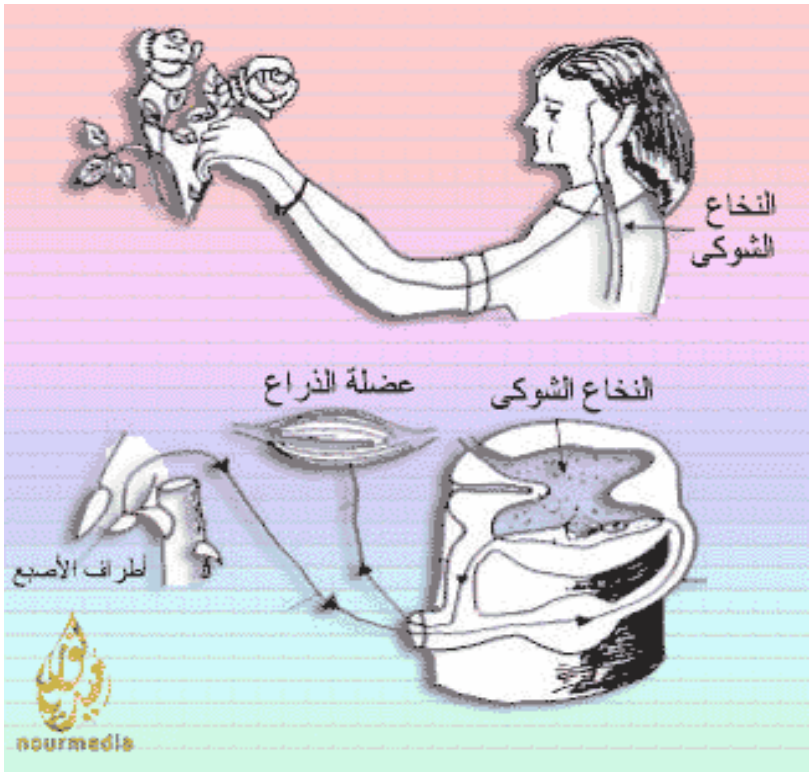
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الحركات المنعكسة الآلية التي تتم على مستوى النخاع الشوكي .

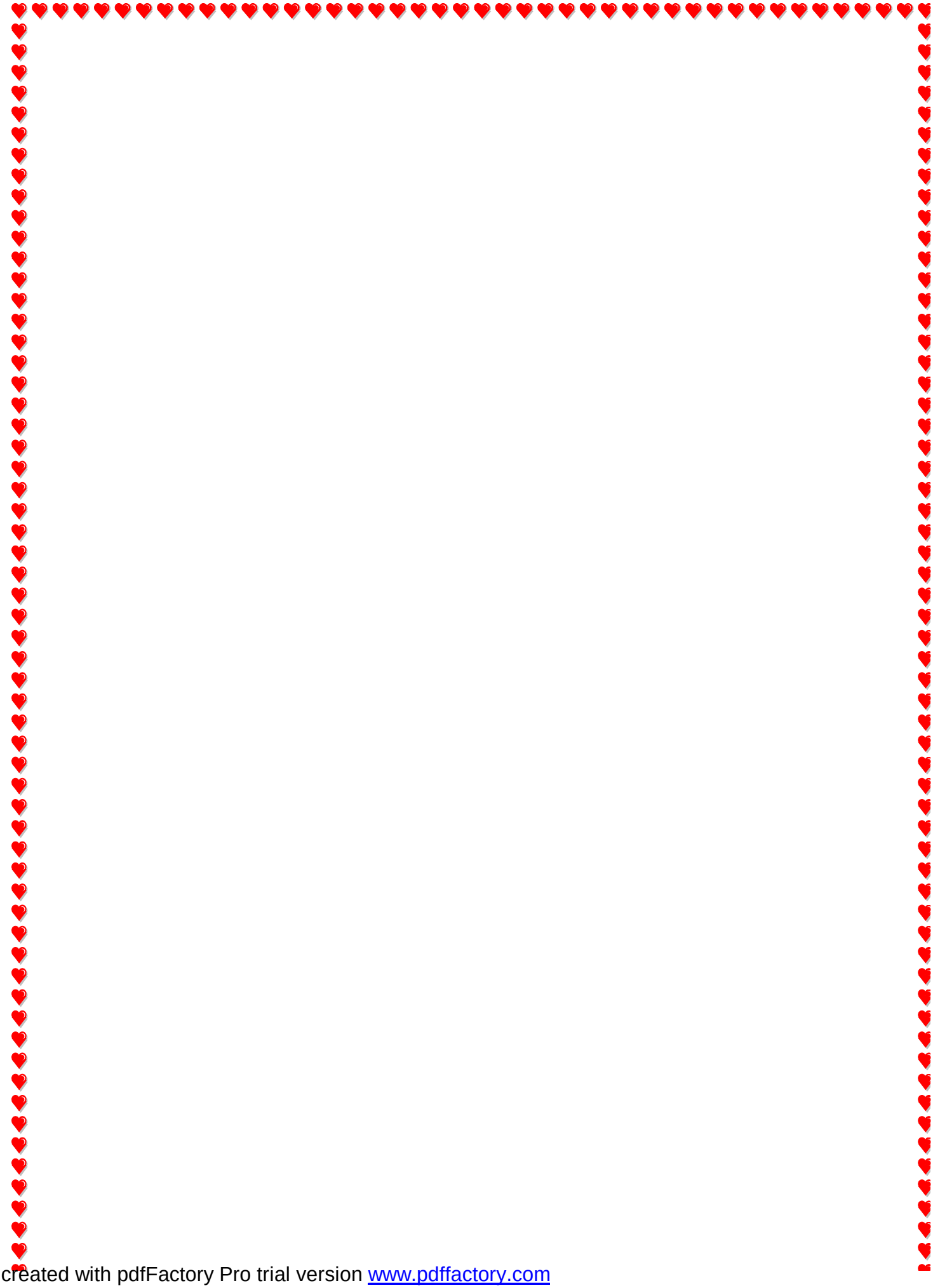
وتتوقف حدة الأفعال المنعكسة على الحالة العامة للجسم كما أنها تتأثر بالعقاقير فتشتد في وجود بعض السموم وتضعف تحت تأثير بعض المواد المهدئة كمركبات الكلور والبروم والكحول والمورفين وقد تتوقف كلياً في حالات التخدير الشديد ..

كما يلاحظ أن فعل منعكس يمكن أن يضعف من فعل منعكس آخر مثل وضع قطعة سكر في الفم فإنها توقف نوبة من الفواق (الزغطة) أحيانا إذا أن التنبيه الخاص بإفراز اللعاب في الفعل الأول يضعف الفعل الخارجي .

ويتخذ الأطباء من حدة بعض الأفعال المنعكسة دليلاً على سلامة الحالة العصبية العامة فقد لوحظ أن انعكاس الركبة ينعدم في بعض أمراض النخاع الشوكي ويكون مبالغ فيه في حالات الهياج العصبي .



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الإخراج في الكائنات الحية

http://www.abnorkemiathanwya.com/vb/index.php

* الإخراج

عملية ضرورية يتخلص فيها الكائن الحي من المواد الضارة والمواد الزائدة عن حاجة الجسم .

* مفهوم الإخراج وأهميته

يتخلف من معظم العمليات الحيوية بعض الفضلات التالفة ولابد للكائن الحي من التخلص منها ولو تراكمت في جسمه تسبب له المشاكل والأضرار .

* أولاً : الإخراج في الحيوان

تقتصر عملية الإخراج فقط على المواد التي تعبر الأغشية البلازمية لتغادر الجسم .

علل : ١) لا يعتبر التبرز إخراجاً؟

٢) لا يعتبر النيتروجين إخراجاً؟

وذلك لأن كليهما لا يعبر الأغشية البلازمية.

* الفضلات التي يخرجها الجسم

- نواتج تكسير الجزئيات العضوية (Co2/H2O)
- نواتج تكسير المواد البروتينية(النشادر، يوريا،حمض اليوريك حامض البوليك)
- المواد السامة ومحتويات التوابل الطيارة والأملاح.

* أعضاء الإخراج ووظيفة كل منها

١. **الرئتين** : وهما يخرجان Co_2 ،وجزء من H_2O ،المواد المتطايرة للتوابل .

٢. **الجلد** : وهو يقوم بإخراج H_2O ، والأملاح ، قليل من اليوريا عن طريق العرق .

٣. **الكبد** : يقوم بهدم الأحماض الأمينية (المواد البروتينية) ويحولها إلى يوريا وحمض اليوريك والمواد السامة يحولها إلى صورة غير سامة أو غير ذائبة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

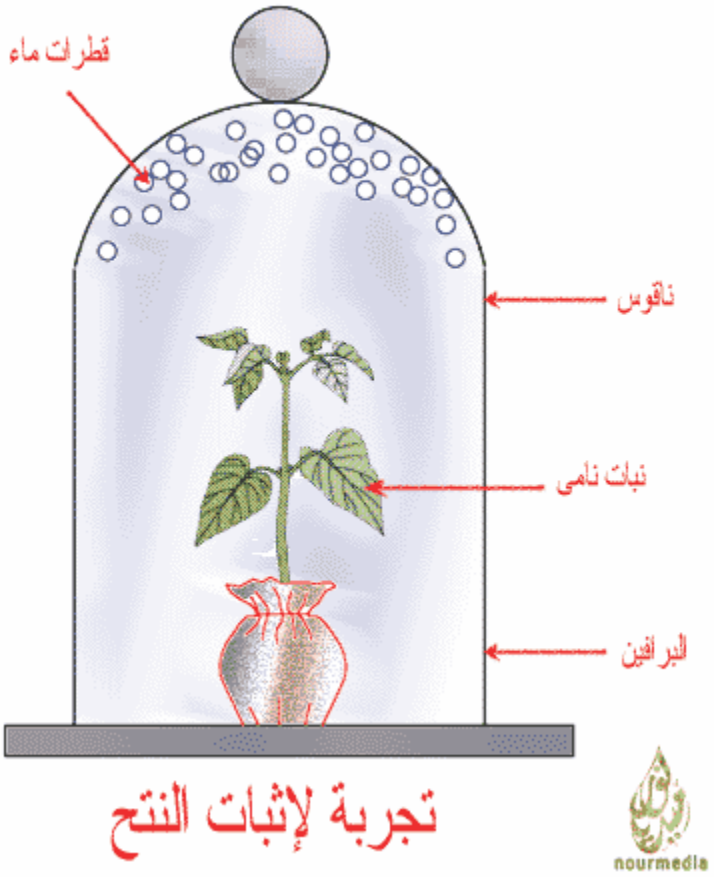
٤. **الكليتين** : H_2O المواد المتطايرة في التوابل ، اليوريا وحمض اليوريك ، والأملاح .

* الإخراج في الفقاريات

تشتمل الفقاريات على الأسماك والبرمائيات والزواحف والطيور و الثدييات وأهم ما يميزها وجود عمود فقاري عظمي أو غضروفي وسيمثل الإنسان هذه المجموعة الكبيرة من الحيولانات .

* تجربة لإثبات النتح

أنظر الرسم



المشاهدة :بدأ تجمع قطرات دقيقة من الماء في الظهور على السطح الداخلي للناقوس.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الاستنتاج :يدل ذلك على أن الهواء بداخل الناقوس قد استقبل قدرا من الماء مصدره النبات على هيئة بخار وقد تكثف جزء منه في صورة قطرات ويمكن التأكد من أنه ماء بإستخدام كبريتات النحاس البيضاء) اللامائية (فتزرق.

الإخراج في النباتات

* لا يشكل الإخراج مشكلة للنبات وذلك لأن ...

١.معدل سرعة الهدم في النبات أقل بكثير من سرعته في الحيوان إذا تساوي في الوزن وبالتالي فإن تجمع الفضلات يكون بطيئاً.

٢.تستطيع النباتات استخدام فضلاته مثل CO_2, H_2O وذلك في عملية البناء الضوئي

٣.يستطيع النبات استخدام فضلاته النيتروجينية في بناء البروتين .

٤.تستطيع النباتات الأرضية اختزان الفضلات مثل الأملاح والأحماض العضوية على شكل بلورات عديمة الذوبان في السيتوبلازم أو في الفجوات العصارية فلا تشكل أي مشكلة للنبات .

٥.تستطيع الكثير من النباتات طرح CO_2 وبعض الأملاح المعدنية عن طريق الجذور.

٦.تتخلص بعض النباتات التي تعيش في تربة غنية بالكالسيوم من عنصر الكالسيوم عن طريق تجميعه في الأوراق التي تسقط في نهاية الموسم

٧.تتخلص النبات من CO_2, O_2 بالإنتشار عن طريق الثغور أما H_2O فيتم التخلص منه بعمليتي النتح والإدماع.

* الادماع

هو خروج الماء على هيئة قطرات في الصباح الباكر عند أطراف الأوراق ويحدث الادماع في نهاية فصل الربيع عندما يتبع النهار الدافئ ليالي باردة . وتخرج قطرات الادماع عن طريق الثغر المائي وهو يتكون من خلية واحدة أو عدة خلايا مفككة تفتح بفتحة الثغر وهو مفتوح باستمرار. والقطرات الدمعية ليست ماء خالصاً وإنما يوجد بها مواد ذائبة تترسب إذا تبخر ماء الادماع بسرعة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١* **تجربة: لإيضاح أن الماء يصعد في الخشب ليصل إلى الأوراق** أ)

ملأ أنبوبة إختبار بصبغ الأيوسين (قرنفلي اللون) ثم أنزع نباتاً صغيراً مزهراً بحرص حتى يخرج بجذره.

أغمر جذر النبات في محلول الأيوسين ثم سد فوهة الأنبوبة إحفظ الجهاز رأسياً كما بالشكل لعدة ساعات .

المشاهدة

تلون أعناق الأوراق وعروق بتلات الزهرة باللون القرنفلي.

ب) أعمل قطاعاً عرضيا رقيقا في ساق النبات وافحصه ميكروسكوبيا .

المشاهدة

تلون نسيج الخشب فقط باللون القرنفلي .

الاستنتاج

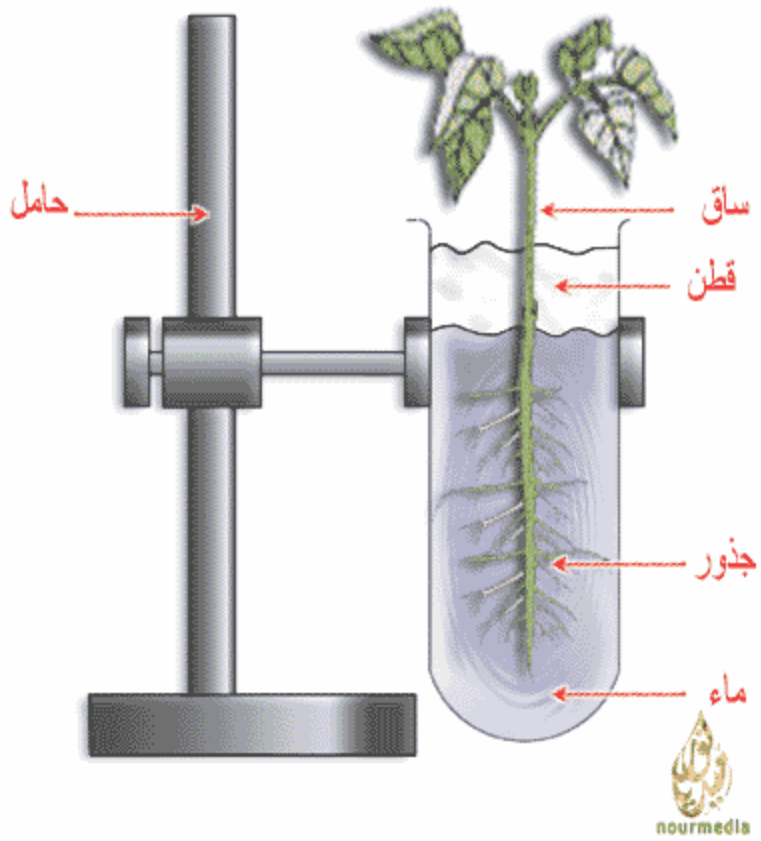
تلون قواعد أعناق الأوراق وعروق بتلات الأزهار باللون القرنفلي يدل على أن محلول الأيوسين الموضوع في أنبوبة الأختبار قد وصل إلى هذه الأعضاء ومن ذلك نستنتج أن .

++

١. الماء يمتص بواسطة الجذر

٢. الماء ينتقل إلى أعلى خلال خشب الساق إلى الأوراق .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



* النتح

هو خروج الماء على هيئة بخار من السطح المعرض النبات

* أنواع النتح

١)**النتح الثغري** : وهو يتم عن طريق الثغور أثناء عملية تبادل الغازات وهو يشكل ٩٠% من الماء الذي يفقده النبات.

٢)**النتح الكيوتيني** : وهو بخار الماء الذي يخرج من خلال البشرة والتي يغطيها الكيوتين وهو يشكل ٥% من الماء المفقود.

٣) **النتح العديسي** : وهو بخار الماء الذي يخرج من السوق الخشبية للأشجار عن طريق العديسات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* تجربة لتوضيح صعود الماء في النبات بقوة النتح

التجربة إملاء كأساً صغيرة بالزئبق .. إملاء أنبوبة رفيعة بالماء ونكسها في الزئبق الموجود بالكأس بحيث ينغمر طرفها السفلي في الزئبق .

أقطع فرع نبات مورق بحيث يكون القطع تحت سطح الماء ثم دع طرف الفرع ينفذ من سدادة من الفلين من ثقب بها بحجم ساق النبات على فوهة الأنبوبة العليا وأحكم سدها بوضع فازلين أو قطعة نسيج مشربة بالزيت حول السدادة عند اتصالها بالأنبوبة .

حدد سطح الزئبق في الأنبوبة واترك الجهاز في مكان مفتوح فترة من الوقت .

المشاهدة

ارتفاع سطح الزئبق في الأنبوبة في نهاية التجربة عن سطحه الأصلي قبل التجربة .

الإستنتاج

يعزي ارتفاع سطح الزئبق في الأنبوبة إلى جذب ناتج عن عملية النتح مما يوضح أن فقد النبات للماء يولد شداً يرفع الماء إلى أعلى بمعنى أن فرع النبات فقد ماء ثم امتص ماء الأنبوبة لتعويض الماء الذي فقده خلال النتح فإرتفع الزئبق في الأنبوبة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* تجربة لقياس النتح

يمكن قياس عملية النتح في نبات ما بأن نأخذ نباتاً مزروعا في أصيص ثم نغطي سطح التربة وأسطح الأصيص بالبارفين لتلافي فقد الماء عن طريقها بالتبخر ثم نعين الوزن بدقة ونترك النبات في الظلام مدة ثم نعيد وزنه ثانية.

المشاهدة : نقص الوزن .

الاستنتاج : فقد النبات كمية من الماء في صورة بخار نتيجة لعملية النتح

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* فوائد النتح للنبات

١التخفيف من حدة ارتفاع درجة الحرارة

٢رفع الماء والأملاح من التربة

كيف يعمل النتح على تخفيض حدة ارتفاع الحرارة ؟

تمتص أوراق النبات الطاقة الضوئية وجزء كبير من هذه الطاقة يكون في صورة حرارة أو يتحول إلى حرارة داخل أنسجة الورقة . والطاقة الممتصة التي تزيد عن حاجة النبات تسبب أيضا ارتفاع في درجة الحرارة وخاصة في الأيام المشمسة الدافئة وقد وجد أن الارتفاع في درجة الحرارة يضر البروتوبلازم وقد يميته لذلك يعمل النتح بتأثير تبخيره للماء على تبريد النبات وخفض درجة الحرارة نسبياً

* رفع الماء والأملاح من الأرض

يدخل ماء التربة إلى داخل أنسجة الجذر بالخاصية الأسموزية ويكون جهد الأسموزية كافياً لتخزين الماء الخارج وحتى أوعية الخشب ثم يرتفع في أوعية الساق وأوعية الأوراق ومنها إلى خلايا النسيج الميزوفيلي ويؤدي ذلك إلى خفض جهد الأسموزية في خلايا الورقة نتيجة لتخفيض عصارتها الخلوية نتيجة إمتصاص الماء - وإذا ما تبخر الماء من الخلايا فإن جهد الأسموزية فيها يرتفع مرة أخرى مما يزيد قدرتها على سحب الماء وهو ما تحدثه عملية النتح وبذلك يتم سحب الماء إلى أعلى باستمرار .

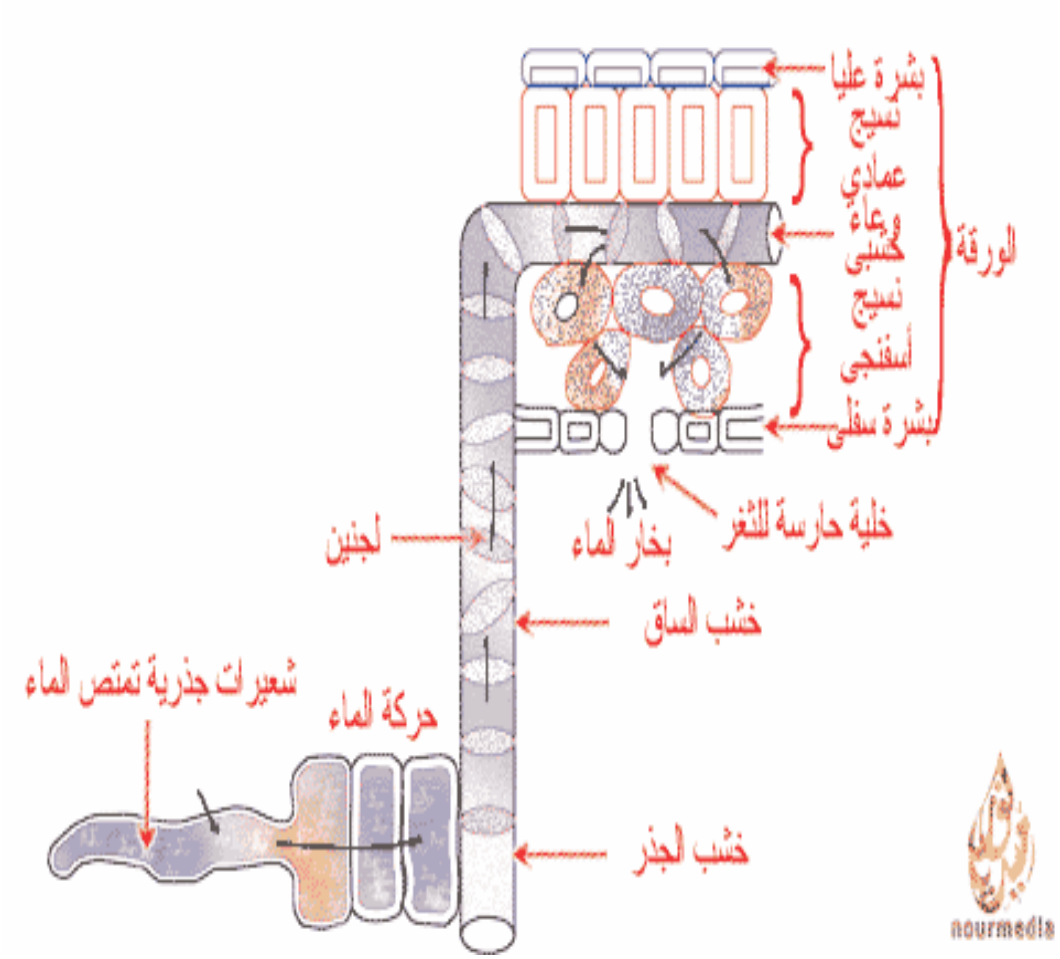
كيف يعمل النتح على رفع الماء والأملاح (صعود العصارة) ؟

تركيز الماء والأملاح داخل خلايا الجذر يكون أكبر من تركيز محلول التربة ونتيجة لذلك ينتقل الماء بالخاصية الأسموزيه ويكون جهد الأسموزية كافياً لتحريك من الشعيرات الجذرية إلى أنسجة الجذر الداخلية حتى أوعية وقصيبات الخشب ثم يرتفع أوعية الساق ثم أوعية الورقة ثم النسيج الميزوفيلي مما يعمل على تخفيف تركيز عصارتها الخلوية وبالتالي نقل قدرة هذه الخلايا على شد الماء أو وقف هذا الشد كلياً ولكن إذا ما تبخر ما الخلية إلى المسافات البينية الواسعة وخرج عن طريق النتح فإن ذلك يؤدي إلى رفع الضغط الأسموزي لهذه الخلايا مما ينتج عنه زيادة قدرتها على سسحب الماء من أسفل .

وبالنظر إلى أن القوة الأسموزية لا تكفي إلا لتحريك الماء إلى أعلى في ساق النبات لمسافة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

قصيرة في ظاهرة تسمى (الضغط الجذري) وبالنظر إلى أن بعض الأشجار تتطلب تحريك الماء في أوعيتها إلى ارتفاع يصل في حينها إلى ١٢٥ متراً فإن الحاجة ماسة إلى نظرية توضح القوة التي تدفع الماء إلى هذه الأبعاد وحالياً توجد نظرية (التماسك والتلاصق)



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

http://www.abnorkemiathanwya.com/vb/index.php

* التغذية والهضم في الكائنات الحية

* التغذيـــــة

مفهوم التغذية والحاجة إليها

الغذاء هو المصدر الرئيسي الذي يستمد منه الكائن الحي الطاقة اللازمة للقيام بجميع العمليات الحيوية كما أنه يعتبر المادة الخام اللازمة للنمو وتعويض ما يتلف من أنسجة الجسم.

مفهوم التغذية

يطلق مفهوم التغذية على الدراسات العلمية على الغذاء والطرق المختلفة التي تتغذى بواسطتها الكائنات الحية.

* أنواع التغذية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تغذية ذاتية	تغذية غير ذاتية
هي إحدى طرق التغذية التي بواستطهاتستطيع الكائنات الحية تكوين غذائها بنفسها من عناصر أولية فقيرة في الطاقة مثل : النباتات الخضراء التي تقوم بعمليةالبناء الضوئي حيث تستطيع النباتات من ثاني اكسيد الكربون والماء والأملاح المعدنية مع وجود الطاقة الضوئية تتكون موادعالية الطاقة كالسكر والنشا والدهون والبروتينات	وهي الكائنات التي لا تستطيع تكوين غذائها بنفسها ولكنها تحصل عليه من كائنات أخرى .

التغذية غير الذاتية : يمكن تقسيمها إلى:

1. تغذية غير ذاتية أساسية وهي تنقسم إلى-:

١آكلات اللحوم مثل الأسد ، النمر

٢آكلة العشب مثل .. الأغنام

٣متنوعة الغذاء مثل .. الإنسان

2. الطفيليات : كائنات حية تعيش على كائنات حية أخرى أو في داخلها وتسمى هذه الكائنات بالعائل وعادة ما تسبب له أضرار والكائنات الطفيلية تحصل على غذائها مجهزاً كلياً أو جزئيا مثل .. البراغيث والبعوض وديدان البلهارسيا والديدان الشريطية وبعض البكتريا والفطريات.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

3.المترممات : وهي تحصل على غذائها على شكل سائل من البقايا المتحللة للكائنات الميتة مثل .. البكتريا المترممة وبعض أنواع الفطريات.

امتصاص الأملاح المعدنية

١

٢* العناصر الغذائية الضرورية للنباتات الخضراء

٣يحتاج النبات بالإضافة إلى الكربون والهيدروجين والأكسجين إلى عناصر أخرى ضرورية يمتصها من التربة عن طريق الجذر ويؤدي نقصها إلى اختلال نموه الخضري أو توقفه أو عدم تكون الأزهار أو الثمار وهذه العناصر تنقسم إلى قسمين وهما :

١)**المغذيات الكبرى** : وهي عناصر يحتاجها النبات بكميات غير قليلة وهي سبعة عناصر

(بوتاسيوم، كالسيوم ، ماغنسيوم ، فوسفور ، كبريت ، نيتروجين ، حديد)

٢)**المغذيات الصغرى** : وهي عناصر يحتاجها النبات بنسبة صغيرة جداً ولذلك يطلق عليها أيضاً العناصر الأثرية تعمل كمنشطات للإنزيمات وهي (المنجنيز ، الخارصين ، البورون ،الألومنيوم ،النحاس ، الموليبدينم ، الكلور ، اليود)

* آلية امتصاص الأملاح

١يتم امتصاص الأملاح المعدنية على هيئة أيونات وأيونات الأملاح نوعان وهما :

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

١) **أيونات موجبة :** وتسمى (كاتيونات)مثل $K^+ / Ca^{++} / Na^+$

(2أيونات سالبة : وتسمى) أيونات (مثل $Cl^- / No_3^- / So_4^{--}$

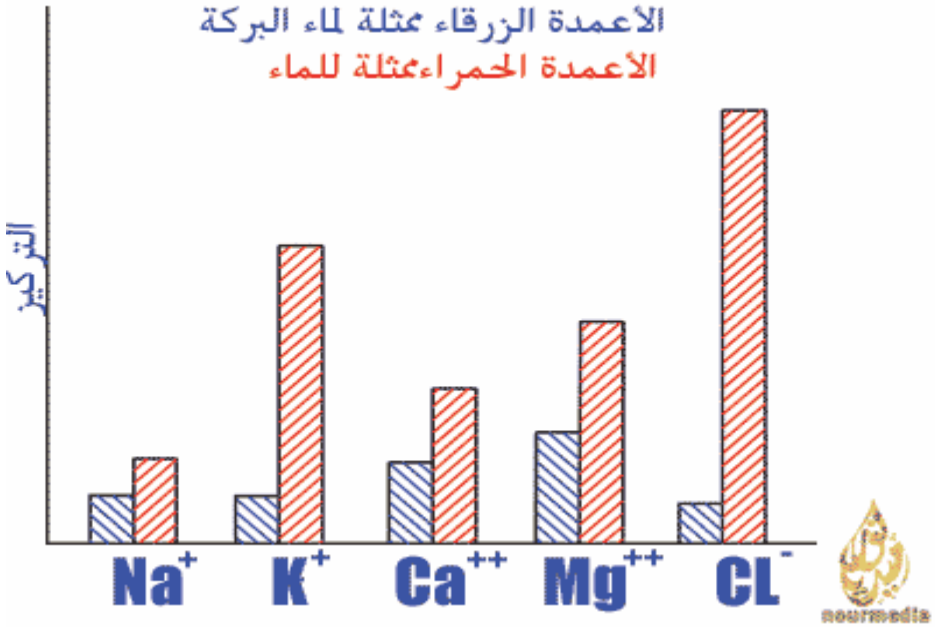
٢وهذه الأيونات تتحرك في محلول التربة بخاصية الانتشار وتنفذ داخل الجدران السليلوزية المبتلة ولكن عندما تصل هذه الأيونات للغشاء البلازمي) شبه المنفذ (فإنه يتحكم في إنفاذها حسب حاجة النباتات إليها بصرف النظر عن حجم الأيون أو شحنته أو تركيزه..

٣وقد وجد أن الأيونات تتراكم داخل النبات ضد التدرج في التركيز إذ أن الأيون ينتقل من محلول التربة ذو التركيز المنخفض للأيون إلى داخل النبات بالرغم من زيادة تركيز الأيون داخل النبات وقد وجد أن لإجبار الأيون للانتقال من التركيز المنخفض إلى التركيز الأعلى نحتاج إلى طاقة لذا تسمى هذه العملية بالنقل النشط

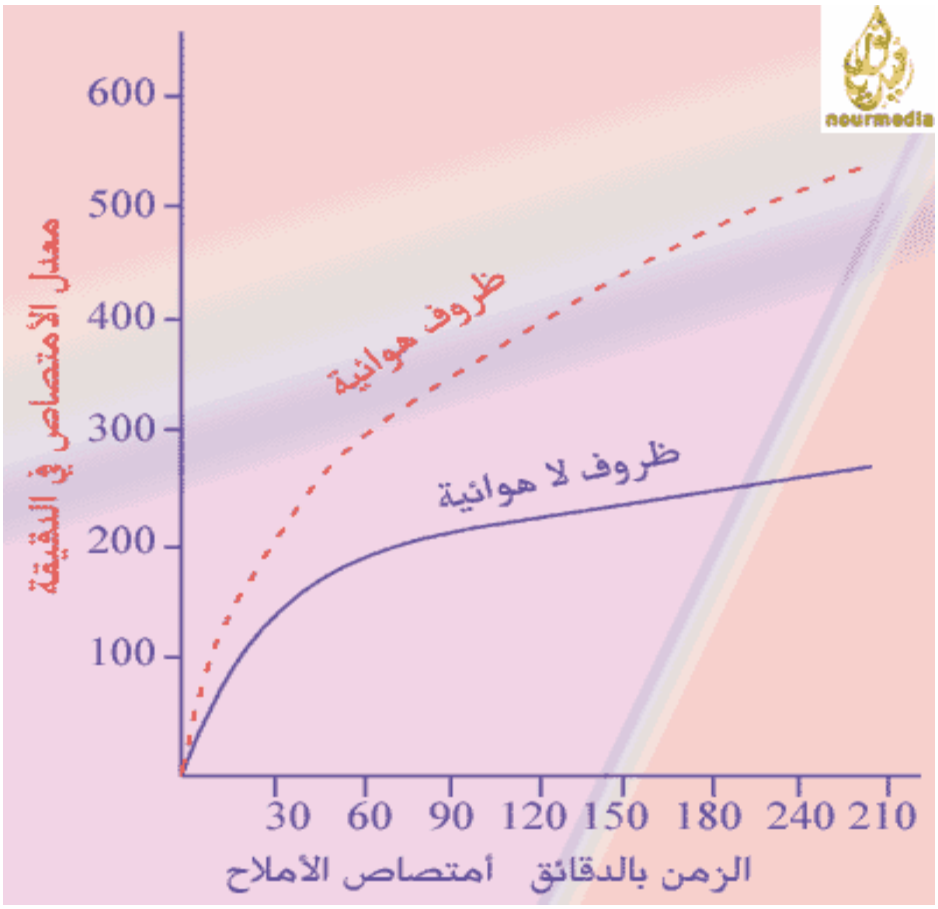
النقل النشط

هو حركة أي مادة خلال غشاء الخلية عندما يلزمها طاقة كيميائية .. وفي تجربة على طحلب) النيتلا (أجريت لتحديد تركيز الأملاح في محلول البركة وداخل الطحلب وجد أن تركيز الأيونات كما يتضح أيضا من التجربة زيادة تركيز بعض أيونات المتراكمة في الخلية عن الأخرى مما يدل على أن الأيونات تمتص اختياريا حسب خاصية الخلية المتراكمة في العصير الخلوي داخل خلايا الطحلب أعلى نسبياً منه في ماء البركة مما يؤكد أن الأملاح تنتقل ضد التدرج في التركيز.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



تركيز الأملاح المتركمة في خلايا طحلب البتلا



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

امتصاص الأملاح

ولإثبات دور النقل النشط .. في عملية نقل الأملاح ضد التدرج في التركيز وأن الطاقة المستخدمة في هذه العملية تنتج عن تنفس الجذر أجريت التجربة التالية..

أتيح لنبات " الشعير " أيونات كبريتات(SO_4) تحتوي على كبريت مشع S^{35} و قدرت الكمية الممتصة في الظروف الهوائية وفي الظروف اللاهوائية .

أتضح أن معدل الامتصاص في الظروف الهوائية أعلى من الظروف اللاهوائية مما يشير إلى ضرورة النقل النشط كما موضح بالرسم البياني .

وعلى ذلك فإن أيونات الأملاح تتراكم في خلايا النبات بواسطة استهلاك الطاقة المنطلقة من عملية التنفس الهوائي .

أولاً التغذية الذاتية

* التغذية في النباتات الخضراء

١النباتات الخضراء هي كائنات حية ذاتية التغذية حيث تقوم بتكوين غذائها بنفسها من عناصر أولية فقيرة في الطاقة وتحويلها إلى مواد عالية الطاقة تحتاجها في بناء جسمها مثل المواد الكربوهيدراتية والمواد الدهنية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

والمواد البروتينية ، ولكي تستطيع النباتات الخضراء ذلك لابد لها من القيام بعمليتين وهما:

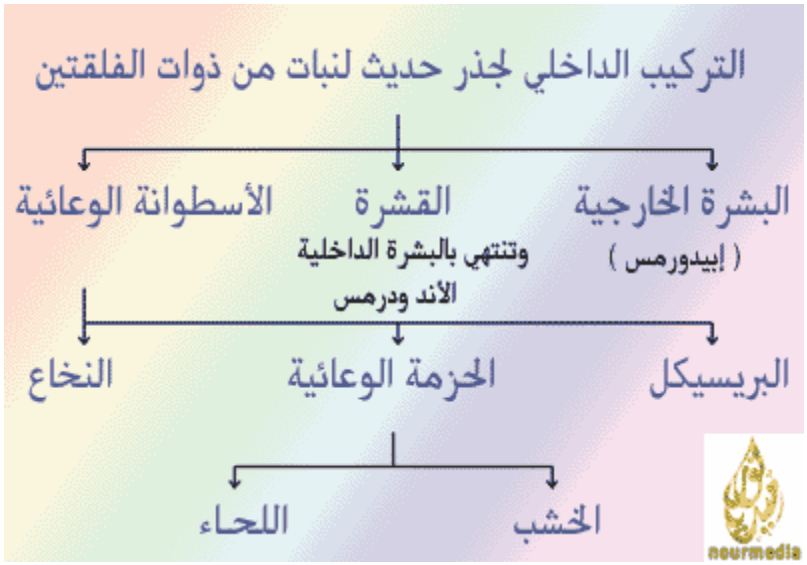
- امتصاص الماء والأملاح .
- عملية البناء الضوئي .

أولاً عملية امتصاص الماء والأملاح : يتم امتصاص الماء والأملاح عن طريق الشعيرات الجذرية في المجموع الجذري للنبات الأخضر الراقي ثم تنتقل من خلية إلى أخرى في إتجاه الأوعية الناقلة ،.

دراسة قطاع عرضي في جذر حديث لنبات من ذوات الفلقتين:

عند فحص قطاع عرضي نشاهد الأنسجة المختلفة للجذر من الخارج وإلى الداخل كما يلاحظ بالمخطط التالي :

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

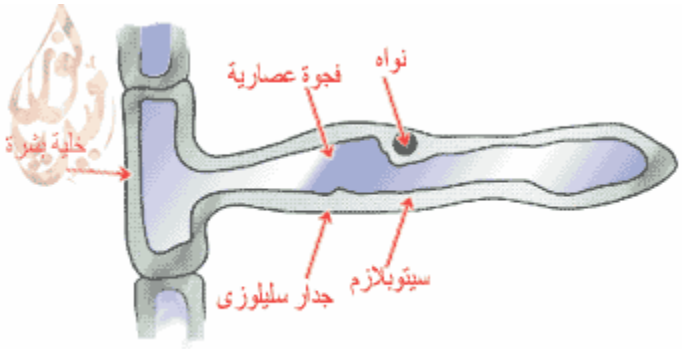


١البشرة الخارجية (الأبيدورمس(

٢تتكون من صف واحد من الخلايا البارنشيمية المفلطحة المتلاصقة رقيقة الجدر وغير مغطاة بمادة الكيوتين ويحيط بالجذر تماماً ويخرج منها شعيرات جذرية لذلك تسمى أيضاً بالطبقة الوبرية.

والشعيرة الجذرية عبارة عن امتداد لخلية واحدة من خلايا البشرة ويصل طولها إلى 4 مم وهي مبطنة من الداخل بطبقة رقيقة من" السيتوبلازم " كما يوجد بها نواة وفجوة عصارية كبيرة وعمر الشعيرة الجذرية لا يتجاوز بضعة أيام أوأسابيع لأن خلايا البشرة تتمزق باستمرار ويتم تعويضها من منطقة الاستطالة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



تركيب الشعيرة الجذرية

ملائمة الشعيرة الجذرية لوظيفتها

- جدرها رقيقة تسمح بنفاذ الماء والأملاح خلالها.
- تركيز المحلول داخل فجوتها العصارية أكبر من تركيز محلول التربة مما يساعد على انتقال الماء إليها من التربة.
- عددها كبير مما يزيد من سطح الامتصاص.
- تفرز مادة لزجة تساعدها على التغلغل في حبيبات التربة.

القشرة

تتكون من عدة صفوف من خلايا بارنشيمية مستطيلة متلاصقة رقيقة الجدر ليسهل خلالها انتقال الماء والأملاح بينها مسافات بينية يتخللها الهواء اللازم للتنفس كما انها خلايا خازنة للمواد الغذائية عالية الطاقة.

الأندودرمس

١هو أخر صف من خلايا القشرة وهو عبارة عن خلايا مستطيلة متلاصقة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ليست بينها مسافات بينية ومغلظة بمادة " السيوبرين " على هيئة شريط يعرف بشريط كاسبير . وتتميزخلاياه بأن جدرها الأفقية والقطرية مغلظة بمادة" السيوبرين "على هيئة شريط يعرف بشريط كاسبير بينما الجدر المواجهة للقشرة والمواجهة للخشب غير مغلظة لكي تسمح بمرور الماء في اتجاه الخشب . تمتلئ خلايا الأندودرمس بجزيئات النشا عالية الطاقة التي تساعدها في عملية النقل النشط للماء والأملاح المذابة.

وظيفة القشرة

1- خزن المواد الغذائية عالية الطاقة

2- نقل الماء والأملاح ١

3- حماية الأسطوانة الوعائية ٢

4- تنظيم مرور الماء والأملاح ٣

وظيفة الأندودرمس

- رفع الضغط الأسموزي للأوعية الخشبية
- منع نفاذ الماء بخاصية التشرب التي لا تسيطر عليها الخلية

١الأكسودرمس) القشرة الخارجية(

٢عندما تكون البشرة قصيرة العمر تحل الطبقة الخارجية من القشرة محلها وتصبح هذه الطبقة " مسوبرة"

3- **الأسطوانة الوعائية** : تشمل جميع الأنسجة التي تقع في مركز القطاع

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

داخل " الأندودرمس " وهي:

أ - البريسيكل

طبقة واحدة من خلايا بارنشيمية متلاصقة رقيقة الجدر وتسمح بنفاذ الماء والأملاح وتظل هذه

الطبقة غير متخصصة لحين حدوث عملية التغلظ الثانوي فتقوم بتكوين الجذور الثانوية وهي تمثل الغلاف الخارجي للأسطوانة الوعائية.

ب - الخشب

يوجد على هيئة مجموعات أو أذرع عددها (4) في النباتات البقولية ولكن يختلف عدد هذه الأذرع باختلاف أنواع النباتات ويتكون الخشب من الخشب الأولي) بروتوزيلم (الذي يتجه نحو الخارج والخشب الثانوي) ميتازيلم (الذي يتجه نحو المركز وبارنشيمة الخشب التي تربط أوعية الخشب ببعضها والأوعية الخشبية تكون مغلظة بمادة " اللجنين " غير المنفذة للماء.

وظيفة الخشب : يعتبر دعامة للنبات نظرا لصلابته وتوصيل العصارة النيئة)الماء والأملاح (من الجذر إلى الساق والأوراق.

ج - اللحاء

يوجد اللحاء على أنصاف أقطار متبادلة مع الخشب ويفصل بينهما خلايا بارانشيمية وهو يتكون من) أنابيب غر بالية ، وخلايا مرافقة ، بارنشيم اللحاء(

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وظيفة اللحـــاء : نقل العصارة الناضجة) المركبات الغذائية عالية الطاقة (من

الأوراق إلى جميع أجزاء النبات.

البناء الضوئي في النباتات الخضراء

* أهمية عملية البناء الضوئي

مصدر المواد الغذائية المختلفة

مصدر لكثير من الخامات الأصلية مثل الألياف النباتية والحيوانية.

تعتبر أساس الكثير من الصناعات مثل الدهون والكحول والخل .

مصدر هام للوقود مثل الفحم ، البترول ، الغاز الطبيعي .

مصدر رئيسي للأكسجين .

لذا تعتبر عملية البناء الضوئي هي قاعدة الحياة الأساسية ولولاها لما استمرت الحياة على سطح الأرض فالحياة ما هي إلا ظاهرة ضوء كيميائية .

* المواد الخام اللازمة لعملية البناء الضوئي

الماء وثاني أكسيد الكربون هما أهم مادتين تدخلان في عملية البناء الضوئي

١- فالماء وهو مصدر الهيدروجين اللازم لاختزال Co_2 وهي أول خطوة في بناء الكربوهيدات.

2-أما ثاني أكسيد الكربون هو الصورة الوحيدة التي يستمد منها النبات عنصر الكربون.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

-3وهنا مواد أخرى مثل الأملاح معدنية كالكبريتات So_4 النترات No_3 الفوسفات Po_4 وهي مطلوبة لتحويل الكربوهيدات إلى بروتينات.

-4كما أن الفوسفور عنصر هام لتكوين المركبات الحاملة للطاقة أثناء عملية البناء الضوئي.

-5أما الماغنسيوم وهو ضروري لبناء الكلوروفيل.

-6وكذلك الحديد وهو ضروري لتكوين بعض الإنزيمات المساعدة لإتمام العملية.

*نواتج البناء الضوئي

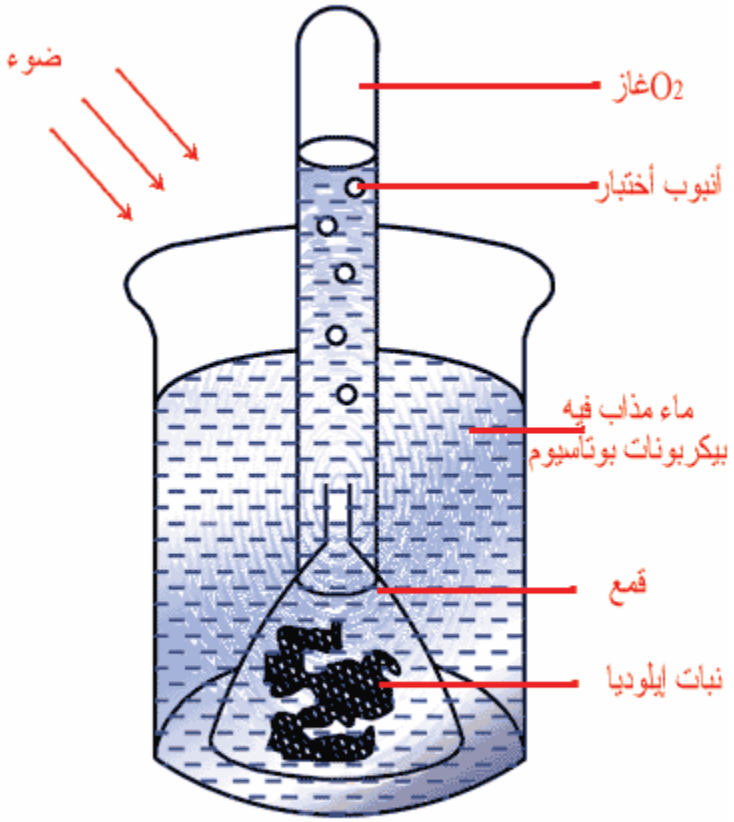
ان الناتج الرئيسي للبناء الضوئي هو سكر احادي التسكر وهذا السكر يمكن أن يبنى منه البروتينات اللازمة للنمو او يهدم في عملية التنفس لانتاج الطاقة او يحول الى نشا للتخزين . ولكي نتعرف على قيام النباتات بعملية البناء الضوئي نختبرهه لتكوين النشا بالتجربة الآتية.

نأخذ نبات ترك في الظلام لمدة أكثر من 12 ساعة يتم فيها استهلاك النبات لمخزونه من النشا ثم نعرض النبات للضوء لفترة كافية ثم نأخذ إحدى الأوراق منه وتغلى بلطف في الماء ثم تغمر في كحول دافئ % 90 حتى تفقد لونها ، ثم توضع في محلول اليود المخفف نشاهد جزء الورقة يحتوي على النشا سوف يصبح لونه أزرق داكنا.

ويمكن تحديد معدل البناء بتقدير كمية المواد الكربوهيدراتية المتكونة في وحدة الزمن ففي ظروف اضاءه جيدة يمكن ان يكون معدل البناء الضوئي ١ جم مادة كربوهيدراتية في الساعة لكل متر مربع من سطح الورقة أي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

(١جم/ ساعة / م٢)



اما الناتج الثاني للبناء الضوئي فهو الأكسجين.

ولتوضيح ذلك تجري تجربة نبات الأيلوديا كما في الرسم ناخذ بعض السيقان لنبات الايلوديا من بركة ماء او مربى مائي وتوضع في كأس بها ماء مذاب فيه بيكربونات البوتاسيوم كمصدر لثاني اكسيد الكربون وينكس فوق النبات المائي قمع زجاجي ذو عنق قصير تقع فوهته أسفل سطح الماء ثم ينكس فوق العنق انبوبة اختبار مملوءة بالماء تماما ثم يوضع الجهاز في

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ضوء الشمس الساطع .تلاحظ تصاعد فقاعات من غاز تخرج من النبات وتتجمع في أعلى الأنبوبة.

وعندما تتجمع كمية كافية من الغاز اخرج الأنبوبة ثم اختبر الغاز بشظية متقدة فتشاهد توهجها دليل على ان الغاز هو الأكسجين.

ويحسن ان تجري تجربة ضابطة بوضع جهاز مماثل في الظلام لنفس الفترة الزمنية وتقارن بين التجربتين.

ويمكن في هذه التجربة ان نقيس معدل البناء الضوئي بعد فقاعات الأكسجين المتصاعدة في وحدة زمنية او بقياس حجم الغاز المتكون في وحدة الزمن.

*تركيب البلاستيدة الخضراء

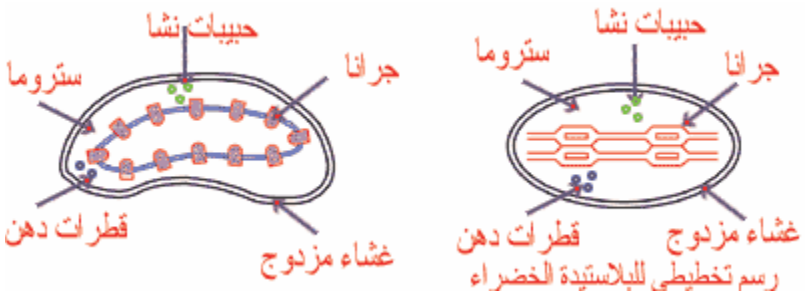
تتركب البلاسستيدة الخضراء من:

1-غشاء مزدوج خارجي رقيق) غشاء مزدوج يشبه في تركيبه الغشاء البلازمي.(

2-الستروما) النخاع (مادة بروتينية عديمة اللون.

3-الجرانا : حبيبات قرصية الشكل تتركب كل حبيبة من 15 قرصاً أو أكثر.

4-صفائح بين الجرانا وهي تمتد بين حبيبات الجرانا.



رسم تخطيطي للبلاستيدة الخضراء

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

وقرص الكلورقيل مجوف من الداخل كما تمتد حوافه خارج حدود حبيبة الجرانا لتلتقي بحواف قرص آخر في حبيبة أخرى مجاورة مما يزيد من مساحة السطح المعرض للأقراص وتحتوي البلاستيدة على أربع أصباغ أساسية.

المادة		النسبة حوالي
كلورفيلA	أخضر مزرق	
كلوروفيل B	أخضر مصفر	٧٠%
زانثوفيل	أصفر ليموني	٢٥%
كاروتين	أصفر بريتقالي	٥%

لذلك يغلب اللون الأخضر على الأصباغ الأخرى في البلاستيدة

ملحوظة

حبيبات النشا داخل البلاستيدة الخضراء توجد بأعداد كبيرة وتكون صغيرة الحجم لأنها تتحول إلى سكر عند نقله إلى الأعضاء الأخرى .

يتركب جزئ الكلوروفيل $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$ وتوجد ذرة الماغنسيوم في مركز الجزئ ولها دور كبير في قدرة جزئ الكلوروفيل على امتصاص الطاقة الضوئية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

*تركيب الورقة وملاءمتها لعملية البناء الضوئي

(-1البشرتان العليا والسفلي : البشرة طبقة سمكها خلية واحدة وخلاياها بارنشيمية برميلية الشكل متلاصقة ليست بها بلاستيدات خضرا وتحتوي على فتحات صغيرة تعرف بالثغور ويتم من خلالها تبادل الغازات ويكون عددها على البشرة السفلي أكبر من البشرة العليا في الأوراق أفقية الوضع وتغطي البشرتان بطبقة من الكيوتين غير المنفذ للماء.

ملائمـــة البشرة لوظيفتها:

خلاياها برميلية الشكل مما يساعد على تجميع الأشعة الساقطة عليها.
خلاياها شفافة تنفذ الضوء ، متلاصقة لوقاية الأنسجة الداخلية من الجفاف.
طبقة الكيوتين تعمل على تقليل فقد الماء كما تمنع دخول الآفات والحشرات
.

(-2النسيج المتوسط) المزوفيللي : (يقع بين البشرتين العليا والسفلى وتخترقه العروق وهو يتكون من طبقتين هما:

الطبقة العمادية : تقع تحت البشرة العليا مباشرة وخلاياها بارنشيمية مستطيلة الشكل عمودية على البشرة وتحتوي على كمية كبيرة من البلاسستيدات الخضراء كما يوجد بينهما مسافات بينية ضيقة تساعد على تخلل الهواء بينها والوظيفة الأساسية لهذه الطبقة هي عملية البناء الضوئي.

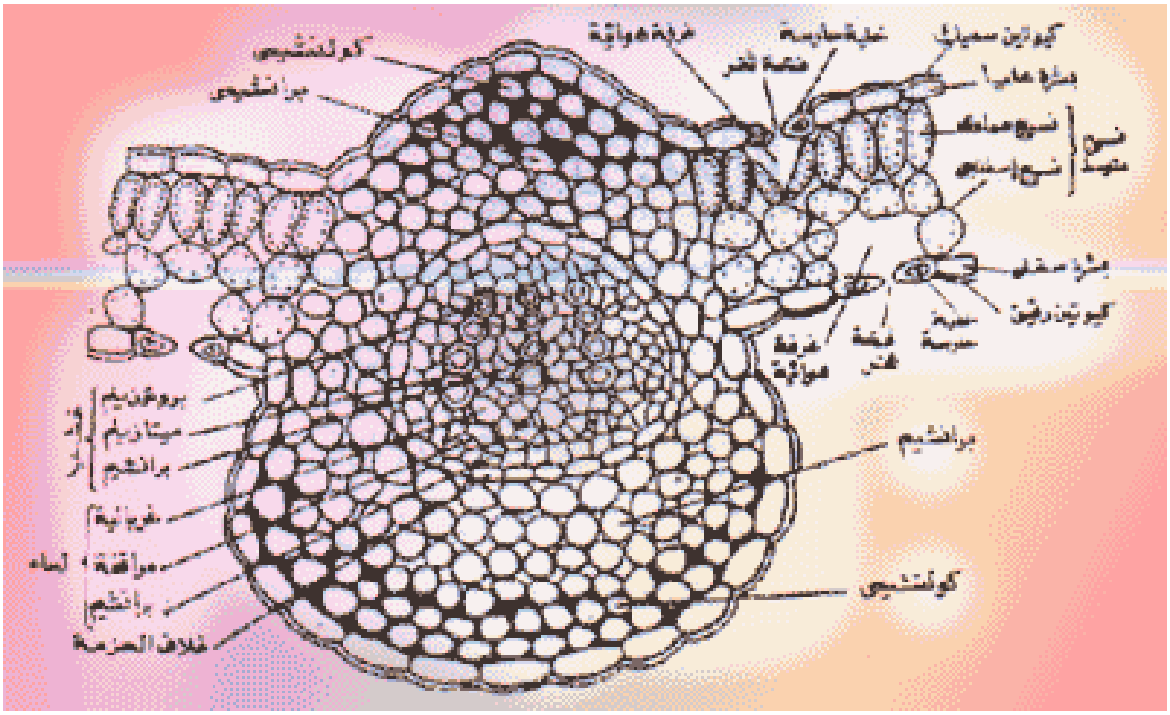
الطبقة الإسفنجية : توجد أسفل الطبقة العمادية وهي تتركب من خلايا

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

بارنشيمية غير منتظمة الشكل مفككة بينها مسافات بينية واسعة وتحتوي على بلاستيدات خضراء ولكن بنسبة أقل من الخلايا العمادية لذلك يكون السطح العلوي للورقة أخضر داكن بينما يكون السطح السفلي أخضر باهت.

وظيفـــة الطبقـــة الإسفنجية

1. الخزن المؤقت للمواد الغذائية التي كونتها الطبقة العماديـــة.
2. تساهم في عملية البناء الضوئي.
3. تساهم في عملية التبادل الغازي بين الورقة والمحيط الخارجي حيث تتصل الفراغات الهوائية بالغرف الهوائية الموجودة أسفل الثغور



قطاع عرضي تفصيلي في ورقة ذات فلقتين

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- 3النسيج الوعائي

يتكون من حزم وعائية عديدة ممتدة داخل العروق والعريقات وتوجد الحزمة الوعائية الرئيسية في منطقة العرق الوسطى ويحيط بالحزمة الوعائية في منطقة العرق الوسطى خلايا كولنشيمية مغلظة الأركان جهة كل من البشرتين ووظيفتها التدعيم ثم يلية إلى الداخل نسيج بارنشيمي يحيط بالحزمة الوعائية يعرف بـــ " غلاف الحزمة الوعائية " كما تحاط الحزمة الوعائية بطبقة من الخلايا " الأسكلارنشيمية " ذات الجدران السميكة الملجننة ووظيفتها حماية الحزمة الوعائية وإكساب الورقة القوة والمتانة.

وتحتوي الحزمة الوعائية داخلها على:

و يوجد الخشب مواجهاً للبشرة العليا ووظيفته توصيل الماء والأملاح إلى النسيج المتوسط أما اللحاء فيوجد جهة البشرة السفلي ووظيفته توصيل المواد الغذائية التي تكونت في النسيج المتوسط إلى أجزاء النبات المختلفة.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ملحـــوظـــة : في بعض الأوراق توجد الطبقة العمادية على هيئة صفين من الخلايا

العمادية توجد جهة البشرة العليا.

في الأوراق الرأسية يكون النسيج المتوسط كالآتي .. طبقة عمادية ثم طبقة إسفنجية ثم طبقة عماديه.

الهضم في الإنســـــان

* الهضم في الفم

يحتوي الفم على الأسنان وعددها ٣٢ سنة في الإنسان البالغ وهي تتميز إلى قواطع وأنياب وضروس و وظيفتها تقطيع الطعام ومضغه وطحنه كما يحتوي الفم أيضاً على اللسان الذي يقوم بتحريك الطعام بين الأسنان المختلفـــة كما توجد ثلاثة ازواج من الغدد اللعابية تفتح بقنوات في التجويف الفمي.

٢- يفرز على الطعام في الفم اللعاب الذي يحتوي على :

١١ - **المخاط :** الذي يعمل على تليين الطعام وتسهيل بلعه

٢٢ - **إنزيم الأميلز(التيالين) :** وهو يعمل في وسط قلوي ضعيف وهو يحلل النشا مائيا إلى سكر ثنائي هو المالتوز

٣٣- وتعتبر عملية البلع فعل منعكس منسق ترتفع فيه قمة القصبة

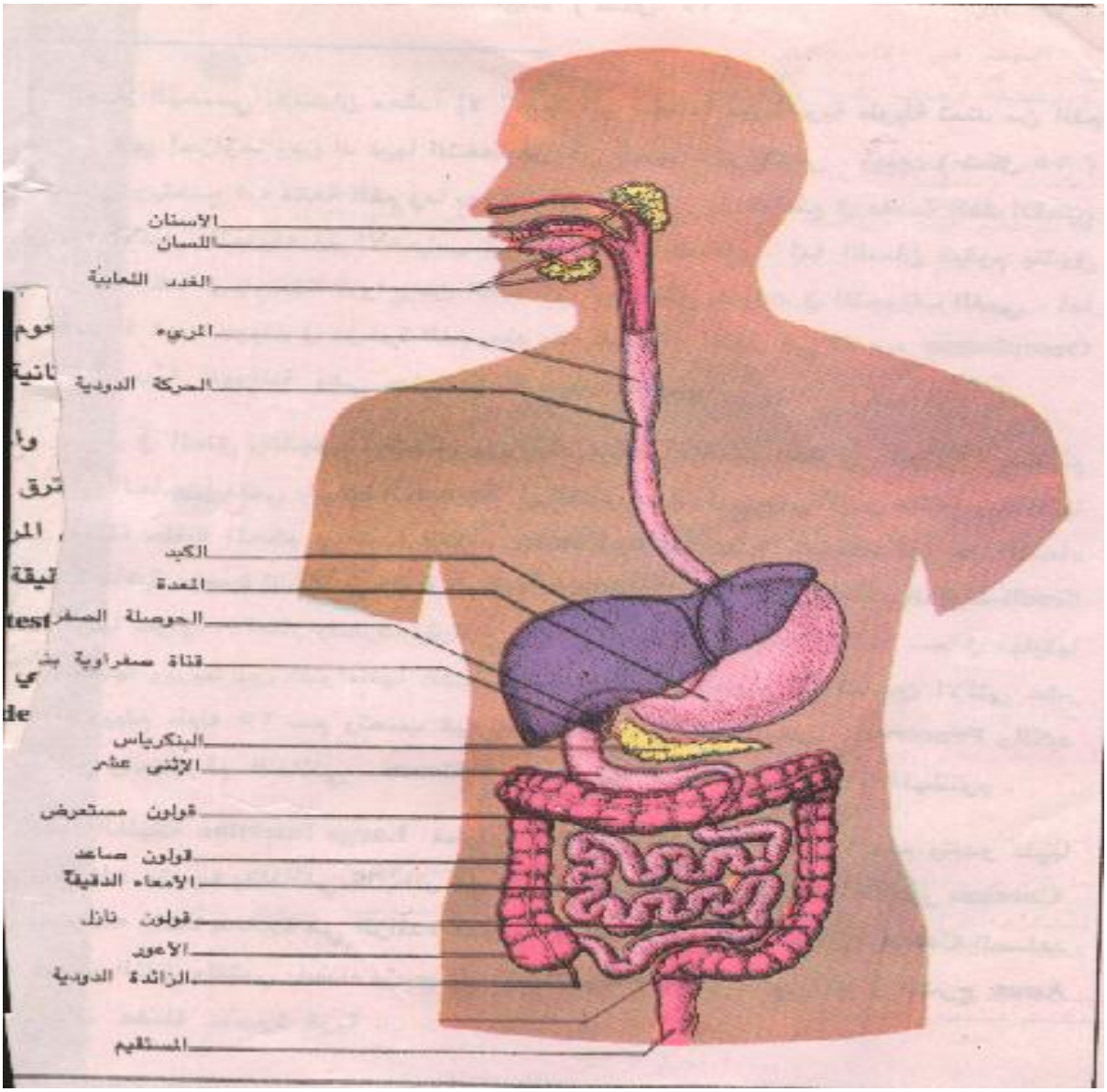
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الهوائية والحنجرة إلى أعلى ليتم سدها بواسطة لسان المزمار .

٤٤- **البلعوم** : ممر مشترك يمر فيه الغذاء والهواء وهو عبارة عن تجويف يتفرع منه القصبة الهوائية والمريء

المريء : أنبوبـــة عضلية طولها ٢٥ سم لا يوجد بها غدد تفرز الإنزيمات ولكن يوجد بها غدد تفرز المخاط الذي يعمل على تليين الطعام وتسهيل بلعه ويوصل الطعام للمعدة بواسطة مجموعة من الإنقباضات والإنبساطات العضلية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



* الهضم في المعدة

يوجد في جدار المعدة نوعان من الخلايا هما :

١- نوع يفرز حمض الهيدروكلوريك الذي يعمل على جعل PHمن ٥ر١ - ٥ر٢

٢١- نوع آخر يفرز الإنزيمات الهاضمة للبروتينيات

٢وقد وجد أن هناك ثلاثة أنماط من المثيرات تؤدي إلى إفراز المعدة

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

للعصير المعدي هما :

١٣- التأثير لوجود الطعام في الفم يثير نهايات الأعصاب فيبعث برسالة إلى الغدد المعدية فتفرز العصير المعدي

٢٤- ملامسة الطعام لجدار المعدة الداخلي يثير الغدد لإفراز العصير المعدي .

٣٥- الفعل الهرموني إذ تفرز بعض خلايا المعدة هرمون " الجاسترين " الذي يعمل على تنشيط غدد المعدة لإفراز الجزء الأكبر من العصير المعدي .

العصير المعدي

سائل حمضي عديم اللون يحتوي على ٩٠% ماء ، و١٠ % حمض هيدروكلوريك وإنزيمات هاضمـــة .

كيف يتكون حمض الهيدروكلوريك ؟

$$2\ Na\ Cl + H_2O + Co_3 \xrightarrow{\text{كربونك انهيدريز}} Na_2\ Co_3 + 2\ Hcl$$

وهذا الحمض يجعل الوسط حمضي فيتوقف عمل انزيم الأميلز) التبالين (وينشط عمل انزيمات المعدة كما أنه يقتل البكتريا الضارة التي تدخل مع الطعام

ويحتوي العصير المعدي على انزيم الببسينوجين غير النشط والذي يتجول إلى الببسين النشط في وجود Hcl ويساعد الببسين عملية التحلل المائي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

للبروتين بكسر روابط ببتيدية في سلسلة البروتين الطويلة ويحولها إلى سلاسل قصيرة من عديد من الببتيد يطلق عليها بروتيوزات ثم ببتونات

بروتين + ماء ⟵ عديدات الببتيد (بيتونات)

*الهضم في الأمعاء

يفرز في الأمعاء الهرمونات الآتية:

هرمون السكرتين : وهو ينشط خلايا البنكرياس لإفراز بيكربونات صوديوم لتقليل الحموضـــة ورفع درجةPH إلى (٨) التي تنشط فيها الأنزيمات الهاضمة أنه يحفز خلايا الكبد لإفراز الصفراء

هرمون بانكريوريمن وهرمون كوليسيستوكينين : وهما يحفزان البنكرياس لإفراز إنزيماته كما يحفزان جدار الحوصلة الصفراوية لينقبض فتصب الصفراء في قناتها الصفراوية.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التفاعل	الوسط	الإنزيم	نوع الإفراز	المكان
الفم	اللعاب	الأميليز التيالين	قلوي	نشا) جليكوجين التيالين مالتوز (سكر شعير
المعدة	العصارة المعدية	ببسيتوجين غير نشط + HCL =ببسين (نشط)	حمضي	المواد البروتينية الببسين عديدات الببتيد (بيتونات)
الاثنى عشر	العصارة الصفراوية	الصفراء	قلوي	الدهون العصارة الصفراوية مستحلب دهني
	العصارة البنكرياسية	الأميليز الأميلوبسين التربسيتوجين بفعل انزيم مساعد انتروكينزتربسيين (نشط) الببتيديز اللبيز	قلوي	نشا(جليكوجين) الأميلوبسين المالتوز البروتينات التربسين عديدات ببتيد عديدات ببتيد ببتيديز أحاض أمينية المستحلب الدهني للبيز أحاض دهنية + جليسرين
	العصارة المعوية	مجموعة إنزيم الببتديز (المالتيز،السكريز) إنزيمات محلل السكريات الثنائية إلى سكريات أحادية	قلوي	عديدات ببتيد ببتيديز أحاض أمينية سكرمالتوز مالتيز جلوكوز + فراكتوز سكروز سكريز جلوكوز + فركتوز لاكتوز لاكتيز جلوكوز + جلاكتوز الانتروكينيز .. ليس من الإنزيمات الهاضمة لكنه منشط للتريسينوجين غير النشط

nourmedia

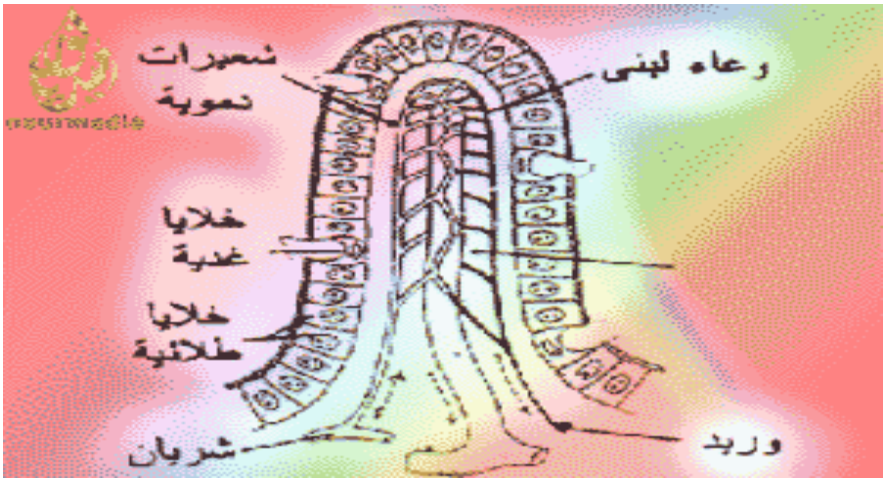
الهضم في الإنسان

الامتصاص

وهو عبور المركبات الغذائية المهضومة إلى الدم أو الليمف ومنه إلى الدم

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

خلال الخلايا المبطنة للفائفي في الأمعاء الدقيقة.وتنتقل نواتج الهضم إلى الدم والليمف بطريقة الإمتصاص بواسطة الخملات بخاصية الإنتشار الغشائي والنقل النشط



الخملـــــة

*الطرق التي تمر بها المواد الممتصة في الخملة

وتوجد طريقتان للمواد الممتصة في كل خملة هما:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الطريق الدموي	الطريق اللمفاوي
يبدأ بالشعيرات الدموية داخل كل خلة ويمر بهذا الطريق الماء ، الأملاح المعدنية، الأحماض الأمينية والجلوكوز بعض الجلسرين ، فيتامين ، وتصب هذه المواد في الوريد البابي الكبدي ومنه إلى الكبد حيث يتم تحويل الجلوكوز الزائد إلى جليكوجين تخزنه في خلاياه كما يتم هدم الأحماض الأمينية الزائدة عن حاجة الجسم أما باقي المواد التي يحتاجها الجسم فتمر من الوريد الكبدي لتصب في الوريدالأجوف السفلي	يمر الجلسرين ، والأحماض الدهنية وما يذوب فيها من فيتامينات K/D/A وتتجه جميع الدهون إلى الأوعية اللبنية داخل الخملات ومنها إلى الجهاز الليمفاوي الذي يحملها ببطء ليصبها في الوريد الأجوف العلوي

*الأمعاء الغليظة والتخلص من فضلات الطعام

تمر فضلات الطعام غير المهضومة من الأمعاء الدقيقة إلى الأمعاء الغليظة عن طريق صمام يفتح في الأعور حيث يتم امتصاص الماء وجزء من الأملاح خلال بطانة الأمعاء الغليظة وبذلك تصبح الفضلات شبه صلبه وتحتوي على السليلوز والألياف وخلايا تالفة من جدار الأمعاء وتقوم بعض أنواع البكتريا بتحليلها إلى مواد بسيطة تتغذى عليها وبعض البكتريا تفرز فيتامينات كنواتج تحولاتها الغذائية يستفيد منها الجسم ثم تطرد الفضلات على شكل براز من فتحة الشرج نتيجة تقلصات شديدة في عضلات المستقيم وارتخاء العضلتين العاصرتين على جانبي الشرج.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

آليـــــة البنـــاء الضـــوئي

ما مصدر الأكسجين المنطلق في عملية البناء الضوئي ؟

-وجد العالم (فان نيل) أن بكتريا الكبريت الخضراء والأرجوانية(ذاتية التغذيـــة)

تحتوي على نوع خاص من الكلوروفيل يعرف بالكلوروفيل البكتيري ، وهي تعيش في طين البرك والمستنقعات حيث يتوفر كبريتيد الهيدروجين وهي تستعمله كمصدر للهيدروجين اللازم لاختزال ثاني أكسيد الكربون لتكوين المواد الكربوهيدراتية ويتحرر الكبريت .

١)وقد افترض (فان نيل) أن الضوء يقوم بتحليل H_2S إلى هيدروجين وكبريت حيث يُستعمل الهيدروجين في اختزال ثاني أكسيد الكربون بينما ينطلق الكبريت على النحو التالي:

$$6Co_2 + 12H_2S \xrightarrow{\text{الطاقة الضوئية / كلوروفيل بكتيري}} C_6H_{12}O_6 + 12S$$

وقد افترض أن ما يحدث في النباتات الخضراء يشبه ما يحدث في تلك البكتريا مع استبدال كبريتيد الهيدروجين بالماء حيث أن الماء هو مصدر الهيدروجين اللازم لاختزال ثاني أكسيد الكربون في سلسلة من تفاعلات لا تحتاج إلى ضوء لإنتاج الكربوهيدات وعلى ذلك تكون معادلة البناء الضوئي في النبات كالأتي:

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

$$6Co_2 + 12H_2o \xrightarrow{\text{الطاقة الضوئية / كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 6O_2$$

وبذلك يكون الأكسجين المنطلق من الماء وليس ثاني أكسيد الكربون

١وقد حاول العلماء إثبات صحة نظرية(فان نيل) كالآتي(على طحالب الكلوريلا)

قام العلماء بتوفير ماء يحتوي على O^{18} وليس O^{16}

$$6CO^{16}{}_2 + 12H_2O^{18} \xrightarrow{\text{الطاقة الضوئية /كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6{}^{16} + 6H_2O^{16} + 6O_2{}^{18}$$

وعند استعمال ثاني أكسيد الكربون يحتوي النظير ^{18}O تصاعد أكسجين يحتوي على النظير ^{16}O وليس ^{18}O

$$6\ CO^{18} + 12\ H_2O^{16} \xrightarrow{\text{الطاقة الضوئية /كلوروفيل}} C_6H_{12}O_6{}^{18} + 6H_2O^{18} + O_2{}^{16}$$

مما يؤكد أن الأكسجين ينطلق من H_2O وليس Co_2 لأن ^{16}O المنطلق هو المتوفر في لماء العادي.

* التفاعلات الضـــوئيـــة واللاضوئيـــــة

٢أوضح (بلاكمان) من خلال تجاربه لدراسة العوامل المحددة لعملية البناء الضوئي أن عملية البناء الضوئي تشتمل على نوعين من التفاعلات

....

١)التفاعلات الضوئية

٢)هي تفاعلات حساسة للضوء ويكون الضوء فيها هو العامل المحدد لسرعة هذه العملية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

٣)التفاعلات اللاضوئية

٤)وهي تفاعلات حساسة لدرجـــة الحرارة ولا تتأثر بالضوء ويمكن أن تحدث في الضوء أو الظلام على السواء وتكون درجة الحرارة هي العامل المحدد لسرعة العملية وهي تفاعلات تساهم فيها الإنزيمات .

أولاً التفاعلات الضوئية وهي تتم في حبيبات الجرانا في البلاستيدة الخضراء

١عندما يسقط الضوء على ذرات الكلوروفيل تكتسب الكتروناته الطاقة وبذلك تتحول الطاقة الضوئية إلى طاقة وضع كيميائية ويعرف الكلوروفيل عندئذ بـــ" الكلوروفيل المنشط "

٢وتستخدم جزء من هذه الطاقة في :

١) شطر عنصري الماء إلى أكسجين وهيدروجين

٢) تحويل ADP إلى ATP

٣) ولكي لا يتصاعد الهيدروجين مثلما تصاعد الأكسجين فإن الهيدروجين الناتج عن شطر عنصري الماء يتحد مع مساعد إنزيمي يوجد في البلاستيدة الخضراء يرمز له بالرمز NADP

$$NADP + H_2 \longrightarrow NADPH_2$$

$$ADP + P \longrightarrow ATP$$

٤) ينطلق الأكسجين المتحرر من انشطار الماء كناتج ثانوي .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانيــاً التفاعلات اللاضوئيـــــة

- تحدث في الستروما حيث يتم تثبيت $Co2$ باتحاده مع الهيدروجين المحمول على مركب $NADPH_2$ وبمساعدة الطاقة المختزنـــة في ATP يتكون المواد الكربوهييدراتية

وقد تمكن العالم (ميليفن كالفن) ومساعدوه من الكشف عن طبيعة التفاعلات اللاضوئية بعد اكتشاف نظير الكربون المشع ^{14}C حيث تـــــــــــــم توفير النظر لطحلب (الكلوريلا)

١- وقد وجد إن أول مركب ثابت كيميائياً يتكون أثناء عملية البناء الضوئي هو مركب ثلاثي الكربون ويعرف بـــ PGAL فوسفور جليسر الدهيد)

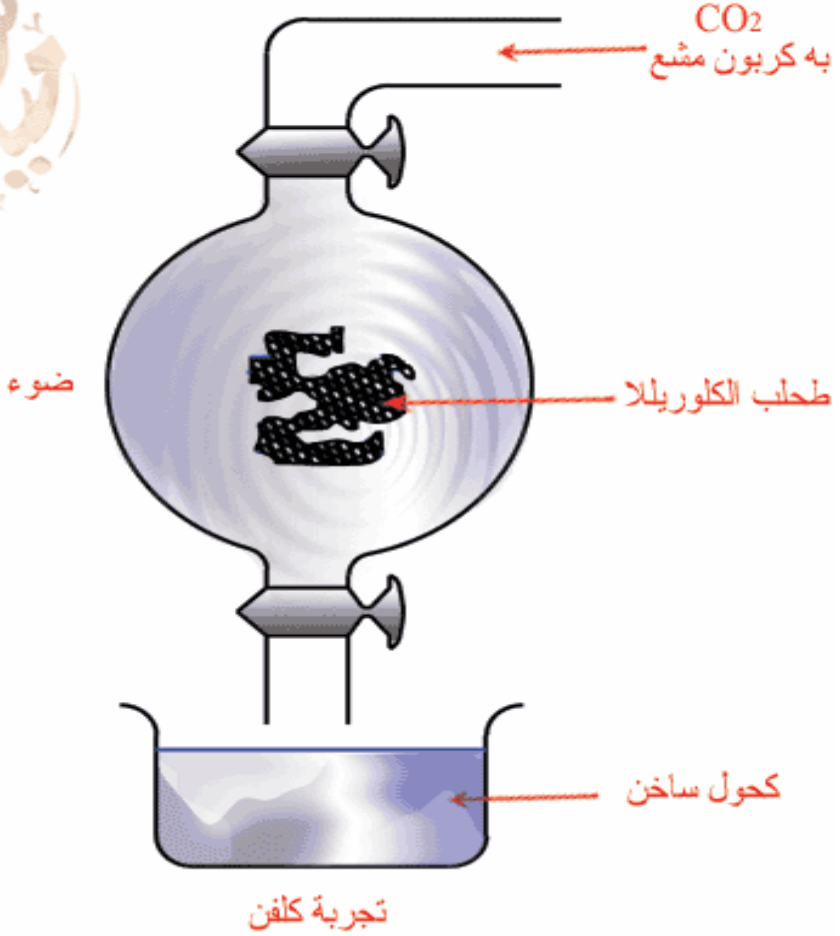
٢- ويمكن استعمال المركب السابق في بناء

١- الجلوكوز ٢- النشا ٣- البروتينات

٤- الدهون ٤- يستعمل كمركب عالي الطاقة في التنفس

ملحوظـــة ولقد أوضح كلفن أن : جزئ سكر الجلوكوز الناتج من عملية البناء الضوئي لا يتكون من خطوة واحدة ولكن من خلال عدة تفاعلات وسطية تحفزها إنزيمات خاصة .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



تجربة كلفن

التغذية غير الذاتية

* الهضم

مفهومه والحاجة إليه : يحصل الكائن الحي على غذائه في صورة عضوية معقدة وجاهزة التركيب غالبا فهي ذات جزئيات ضخمة بروتينات ونشويات ودهون) لا تستطيع أن تنفذ خلال أغشية خلايا الكائن الحي ولكي يستفيد منها يجب تحويلها إلى مواد بسيطة قابلة للذوبان في الماء مما يسهل عملية امتصاصها ودخولها إلى الخلايا بالانتشار أو بالنقل النشط فتستعملها كمصادر للطاقة أو للبناء واستمرار النمو .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الهضم

هو تحويل جزيئات الطعام معقدة التركيب إلى جزئيات بسيطة التركيب بواسطة عملية التحلل المائي بمساعدة الإنزيمات .

* الإنزيمات

١ -طبيعتها وآليتها : تتم التفاعلات الكيميائية داخل الكائنات الحية خلال مدى قصير من درجات الحرارة ولكي تصل طاقة التنشيط اللازمة لبدء التفاعلات الكيميائية فإننا نحتاج إلى عوامل مساعدة لتخفيض درجة حرارة التفاعل وهذه العوامل تعرف بالإنزيمات .

الإنزيم : مادة بروتينية لها خصائص العامل المساعد ولها القدرة على التنشيط المتخصص إذ أن لكل إنزيم تفاعل معين يحفزه وهذا التفاعل يعتمد على تركيب الجزئ المتفاعل وشكل الإنزيم وعلى ذلك فالإنزيمات متخصصة

آلية عمل الإنزيم

١ - يقترب الإنزيم من جزئ مادة التفاعل ويتحد معها نتيجة لتطابق تركيبه مع تركيبها ويتكون نتيجة لذلك مركب وسطي غير ثابت

٢ - ٢ - تنفصل مكونات المركب الوسطي وتحرر كنواتج عن الإنزيم بحيث يبدو بنفس الصور التي كان عليها قبل بداية التفاعل كما يتضح من المعادلة الأتية

مادة التفاعل + انزيم ⟵ مركب وسطي غير ثابت ⟵ نواتج التفاعل + انزيم

-3لبعض الإنزيمات تأثير عكسي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

- 4بعض الإنزيمات تفرز في صورة غير نشطة لذلك لابد من وجود مواد خاصة لتنشيطها ممثلاً انزيم الببسين بواسطة المعدة في حالة غير نشطة هي الببسينوجين والذي يتحول إلى الببسين النشط في وجودHCL

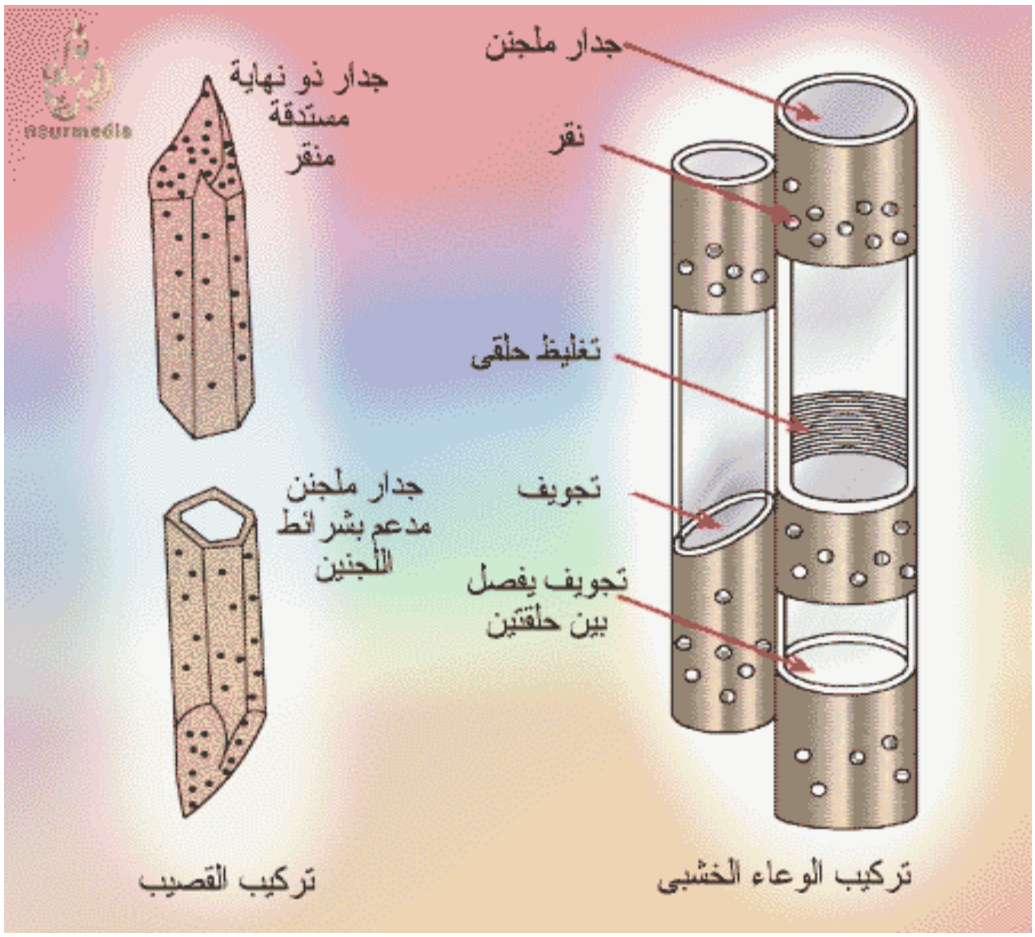
أولاً:آلية النقل بين الجذر والورقة.

١يقوم الخشب بنقل الماء والأملاح من الجذر إلى الأوراق فمما يتركب وكيف يلائم هذه الوظيفة .

٢* يتكون الخشب من نوعين من العناصر الموصلة

١.**الأوعية** : يتركب الوعاء الخشبي من سلسلة من خلايا اسطوانية طويلة تتصل نهاية كل منها بالأخرى تلاشت جدرها الأفقية وتغلظت جدرها الطولية بمادة اللجنين غير المنفذة للماء كما تلاشت أيضاً محتوياتها البروتوبلازمية وبذلك تكونت أنبوبة مجوفة وتوجد كثير من النقر في الجدار وتركت بدون تغلظ على الجدار الأولى وبذلك تسمح للماء بالمرور من داخل الوعاء إلى خارجه .

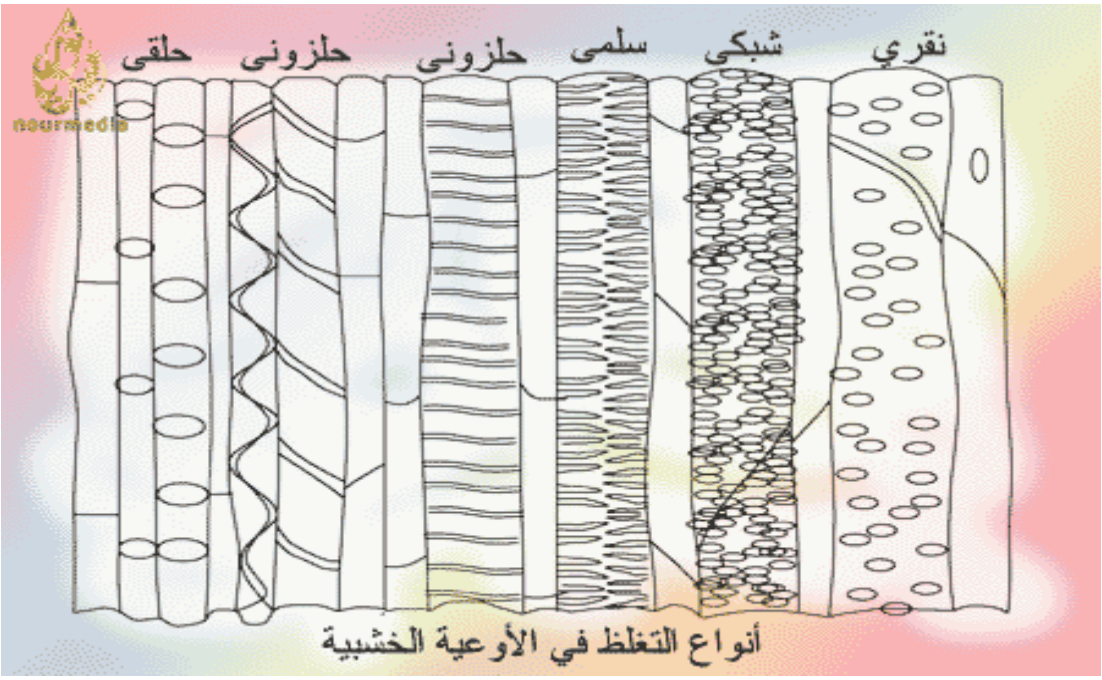
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



أنواع التغلظ في الأوعية الخشبية

ايتم تغليظ بطانة الأوعية الخشبية بشرائط من اللجنين تأخذ عدة أشكال فمنها الحلزوني ، والدائري ووظيفتها تقوية الوعاء وعدم تقوس جداره للداخل.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



أنواع التغلظ في الأوعية الخشبية

2.**القصيبات** : تظهر في القطاع العرضي بشكل خماسي أو سداسي وهي عبارة عن خلية مغزلية مسحوبة الطرفين ومثقبة بالنقر.

١

٢ *القوى التي تعمل على صعود العصارة

٣وضعت عدة نظريات لتفسير صعود الماء منها-:

١.**الضغط الجذري** : وهو صعود الماء نتيجة لامتصاص جذري مباشر يرجع إلى الحركة الأسموزية للماء داخل أنسجة الجذر.

الإدماء

هو خروج الماء من الساق المقطوعة بالقرب من سطح التربة بفعل الضغط الجوي وقد أثبتت التجارب أنه لايمكن تفسير صعود الماء إلى مسافات شاهقة عن طريق الضغط الجذري وذلك لأنه في أحسن حالاته لا يزيد عن 2ض . جو كما أنه يكون معدوما في النباتات عارية البذور ، مثل

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

الصنوبر ، كما أنه يتأثر بالعوامل الخارجية الأخرى.

خاصية التشرب

لا يمكن تفسير صعود الماء بخاصية التشرب إذ أن التجارب أثبتت أن الماء يسير في تجاويف أوعية الخشب وليس على جدرانها.

٢. **الخاصية الشعرية** : وهي خاصية ارتفاع الماء في الأنابيب الضيقة بالخاصية الشعرية .. ولكن لا يمكن تفسير صعود الماء بالخاصية الشعرية وذلك لأن ارتفاع الماء في أضيق الأنابيب لا يزيد عن 150سم.

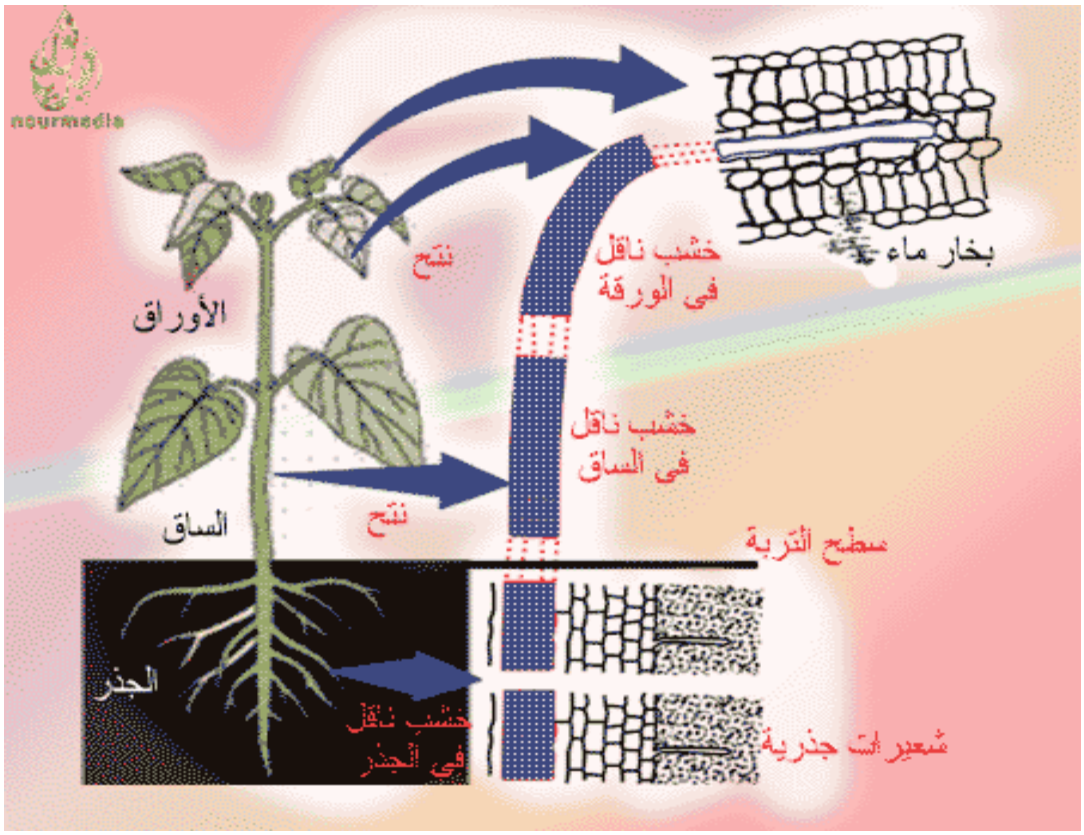
٣. **نظرية التماسك والتلاصق** وقوى الشد الناشئة عن النتح .

أثبت العالمان) ديكسون وجولي (أن الماء يرتفع في الأوعية الخشبية نتيجة لسحب الماء من قبل الورقة نتيجة لاستهلاك الماء في عمليات التحول الغذائي والنتح والبخر ويمكن تلخيص النظرية في أن عمود الماء يرتفع في الأنابيب الخشبية بالقوى التالية :

- قوة تماسك جزئيات الماء مع بعضها البعض داخل الأوعية والقصيبات مما يفسر وجود عمود متصل من الماء.
- قوة تلاصق بين تلاصك جزئيات الماء وجدران الأوعية الخشبية مما يحافظ على وجود أعمدة الماء المعلقة باستمرار ومقاومة تأثير الجاذبية الأرضية.

١سحب أعمدة الماء إلى أعلى بواسطة عملية النتح المستمرة في الأوراق.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



*** الشروط الواجب توافرها لكي يكون للماء قوة شد عالية**

١.أن تكون الأنابيب شعرية

٢.أن تكون جدران الأنابيب ذات خاصية التصاق مع الماء

٣.خلو الأنابيب من فقاعات الهواء حتى لا ينقطع العمود العمائي فيها .

١وهذه الشروط تتوفر في الأوعية الخشبية

٢وبناء على ما سبق يمكن توضيح **كيفية صعود العصارة من الجذر إلى الأوراق كالأتي:**

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

" عند فتح الثغور تزداد عملية التبخر من خلايا التشبع المتوسط في الورقة فيقل امتلاؤها بالماء مما يزيد من تركيز عصارتها مما يعمل على سحب الماء من الخلايا المجاورة لها وهكذا .. حتى الأوعية الخشبية فيقع الماء في الأوعية الخشبية تحت قوة شد كبيرة فيرتفع الماء في أوعية و قصبات الساق والجذر المتصل ولايقف الشد الورقي عند حد سحب الماء الذي وصل إلى الأسطوانة الوعائية للجذر بل يساعد على الشد الجانبي من الشعيرات الجذرية".

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ثانيا : نقل الغذاء الجاهز من الورقة إلى جميع أجزاء النبات

يتم انتقال العصارة الناضجة في جميع الاتجاهات إلى أعلى كي تغذى البراعم والأزهار والثمار وإلى أسفل لكي تغذى الجذر والساق ويتم ذلك بواسطة اللحاء .

* مما يتكون اللحاء ، وكيف يلائم وظيفته

١يتكون اللحاء من أنابيب غر بالية ، خلايا مرافقة ، برانشيمة اللحاء

١. **الأنابيب الغر بالية :** تظهر الأنابيب الغر بالية في القطاع الطولي خلايا مستطيلة تحتوي على خيوط سيتوبلازمية وليس بها نواة وتفصل الأنابيب الغربالية بعضها عن بعض جدران مستعرضة مثقبة تعرف بالصفائح الغربالية تتخلل ثقوبها السيتوبلازم .

٢. **الخلايا المرافقة :** توجد بجوار كل خلية غر بالية خلية مرافقة تحتوي على نواة وتعمل الخلية المرافقة على تنظيم العمليات الحيوية للأنبوبة الغر بالية لذلك .. تحتوي على قدر كبير من الريبوسومات والميتوكوندريا .

٣. **برانشيمة الخشب :** توجد بين الأنابيب الغربالية والخلايا المرافقة خلايا برانشيمية تعرف ببرانشيم الخشب .

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* التجارب التي تثبت دور الأنابيب الغر بالية في نقل العصارة الناضجة

١.أتاح العالمان (ربيدان و بور) لورقة نبات الفول Co_2 يحتوي على ^{14}C كربون مشع فتكونت مواد كربوهيداتية مشعة وجد أنها تنتقل إلى أعلى وإلى أسفل في الساق .

٢.تمكن العالم (متلر) من جمع محتويات الأنابيب الغر بالية بمساعدة (حشرة المن) وبتحليلها وجد أنها مكونة من المواد العضوية التي تصنع في الأوراق (سكر قصب وأحماض أمينية)

* آلية انتقال المواد العضوية في اللحاء

١استطاع العالمان (ثاين و كاني) رؤية خيوط سيتوبلازمية طويلة محملة بالمواد العضوية داخل الأنابيب الغربالية وتمتد هذه الخيوط من أنبوبة إلى أخرى عبر ثقوب الصفائح الغربالية وبذلك أمكن تفسير آلية انتقال المواد العضوية على أساس الانسياب السيتوبلازمي .

أي حركة السيتوبلازم حركة دائرية داخل الأنابيب الغر بالية والخلايا المرافقة إذ تنتقل المواد العضوية من طرف الخلية إلى الطرف الآخر ثم تمر إلى الأنبوبة الغربالية المجاورة عن طريق الخيوط السيتوبلازمية التي تمر من أنبوبة إلى أخرى . وقد ثبت أن عملية النقل في اللحاء يلزمها مواد ناقلة للطاقة ATP تتكون هذه الطاقة بوفرة في الخلايا المرافقة ثم تنتقل غبر خيوط البلازموديزما إلى الأنبوبة الغر بالية ، ومما دعم ذلك أيضاً هو

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

أن عملية النقل في اللحاء تبطئ عند تخفيض درجة الحرارة أو نقص الأكسجين مما يبطئ حركة السيتوبلازم وانسيابه في الأنابيب .

منتدي روضة العلوم الطبيعية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التنفس في الكائنات الحية

* مفهوم التنفس والحاجة إليه

يقوم النبات بامتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية عن طريق تخزينها في المواد الغذائية عالية الطاقة وأهم هذه المواد هي الكربوهيدرات وبصفة خاصة السكريات ولكي يستطيع الكائن الحي الحصول على هذه الطاقة المختزنة يلجأ الكائن الحي إلى التنفس الخلوي .

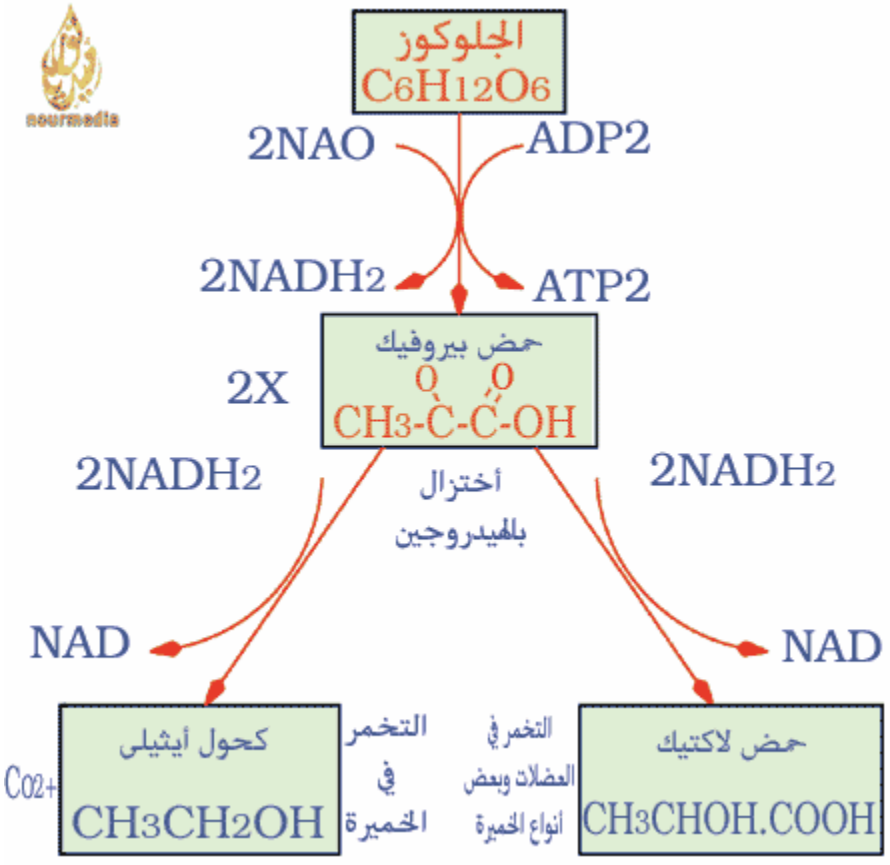
* التنفس الخلوي اللاهوائي

يعتبر التنفس الهوائي هو الطريقة الأساسية للحصول على الطاقة وذلك في وجود الأكسجين ولكن إذا وجد الكائن الحي في ظروف ينعدم فيها الأكسجين أو يقل جداً فإنه يستطيع أن يواصل تنفسه بأسلوب آخر يطلق عليه التنفس اللاهوائي وهو لا يتطلب أكسجين ولكنه يتم بمساعدة مجموعة من الإنزيمات. وتبدا بإنشطار جزئ الجلوكوز إلى جزيئين من حامض البروفيك وتنطلق نتيجة لذلك كمية ضئيلة من الطاقة ثم يتحول حامض البروفيك إما إلى كحول إيثلي أو إلى حامض لاكتيك وفقا لنوع الخلية

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

التنفس اللاهوائي

(النبات) فطر الخميرة	(الحيوان) خلايا العضلات
جلوكوز- تنفس لا هوائي - ثاني أكسيد الكربون + كحول إثيلي + طاقة	جلوكوز تنفس هوائي حمض لاكتيك + طاقة
$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow Co_2 + C_2H_5OH$ + energ210 (2ATP)	$C_6H_{12}O_6 \longrightarrow C_3H_6O_3$ energy 150(2ATP)



مخطط التنفس اللاهوائي

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

تبادل الغازات في الحيوان

يتم التنفس في الحيوانات الراقية بواسطة الرئتين

* التنفس في الإنسان

يبدأ الجهاز التنفسي في الإنسان بفتحة الأنف والفم حيث يدخل منهما الهواء ولكن دخول الهواء من الأنف أفضل من الناحية الصحية وذلك لأن :

١. الأنف ممر دافئ وذلك بما يبطنه من شعيرات دموية كثيرة
٢. الأنف ممر رطب بما يفرز فيه من مخاط
٣. الأنف ممر مرشح للهواء بما يوجد فيه من شعيرات تعمل كمصفاة

١ويمر الهواء من الأنف إلى البلعوم وهو ممر مشترك لكل من الهواء والغذاء ومنه إلى الحنجرة وهي تعرف بصندوق الصوت ، ثم يمر الهواء إلى القصبة الهوائية وهي مدعمة بحلقات غضروفية وتجعلها مفتوحة باستمرار كما أنها مبطنة بأهداب تتحرك من أسفل إلى أعلى مما يعمل على تنقية الهواء مما قد يكون به من دقائق غريبة وتطردها إلى البلعوم وتؤدي القصبة الهوائية إلى الشعبتين ، تدخل كل شعبة رئة وتتفرع إلى فروع أصغر فأصغر تسمى الشعيبات وتنتهي الشعيبات بفروع صغيرة تنتهي بأكياس هوائية يحيط بكل منها شبكة من الشعيرات الدموية فتعرف بالحويصلات الهوائية يتم من خلالها عملية تبادل الغازات وتحتوي الرئة الواحدة على حوالي ٦٠٠ مليون حويصلة وتعتبر جدرها الرقيقة أسطح تنفسية فعلية حيث تحيط بها من الخارج شبكة ضخمة من الشعيرات الدموية التي يلتقط دمها الأكسجين من هواء الحويصلات لينقله إلى خلايا الجسم المختلفة.

* تهوية الرئتين (ميكانيكية التنفس في الإنسان)

يتميز الجهاز التنفسي في الإنسان كما في غيره من الثدييات بوجود عضلة تنفسية هي الحجاب الحاجز كما يوجد أيضاً مجموعتين من العضلات الصدرية الداخلية والخارجية تعمل على تحريك الضلوع .

١أثناء عملية الشهيق

تنقبض عضلة الحجاب الحاجز فيهبط الحجاب الحاجز إلى أسفل كما تنقبض العضلات الخارجية والداخلية للضلوع فيرتفع القفص الصدري إلى أعلى ويزداد اتساع تجويف الصدر فتتمدد الرئتين

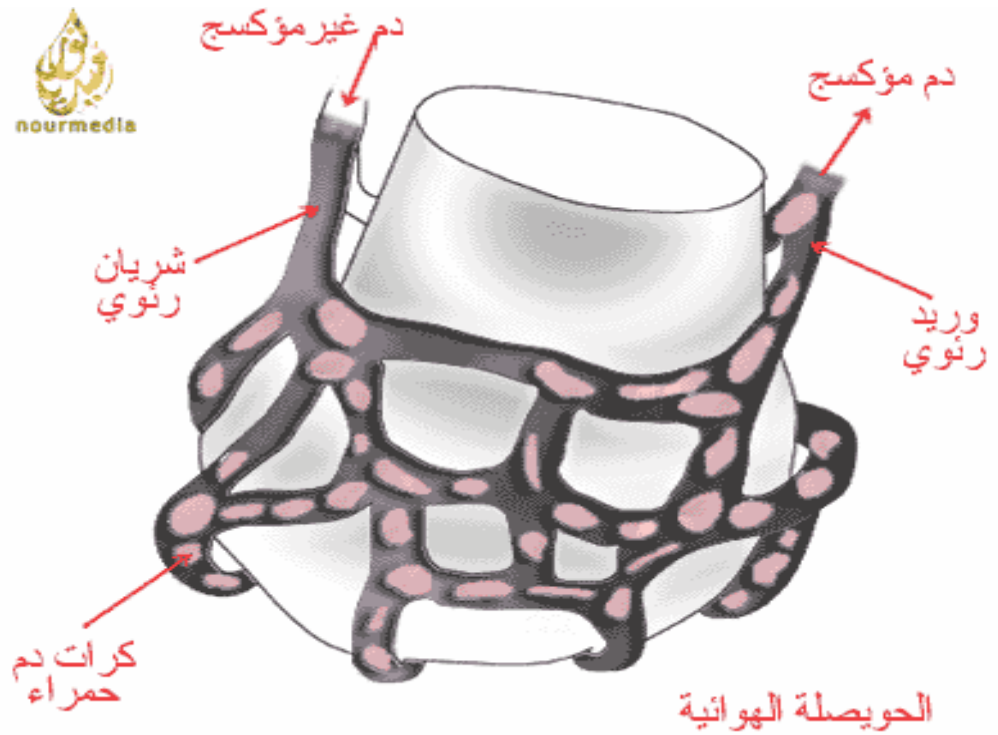
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

ويتمدد الهواء داخلها فيقل ضغطه عن الضغط الخارجي فيندفع الهواء داخل الرئتين من الخارج .

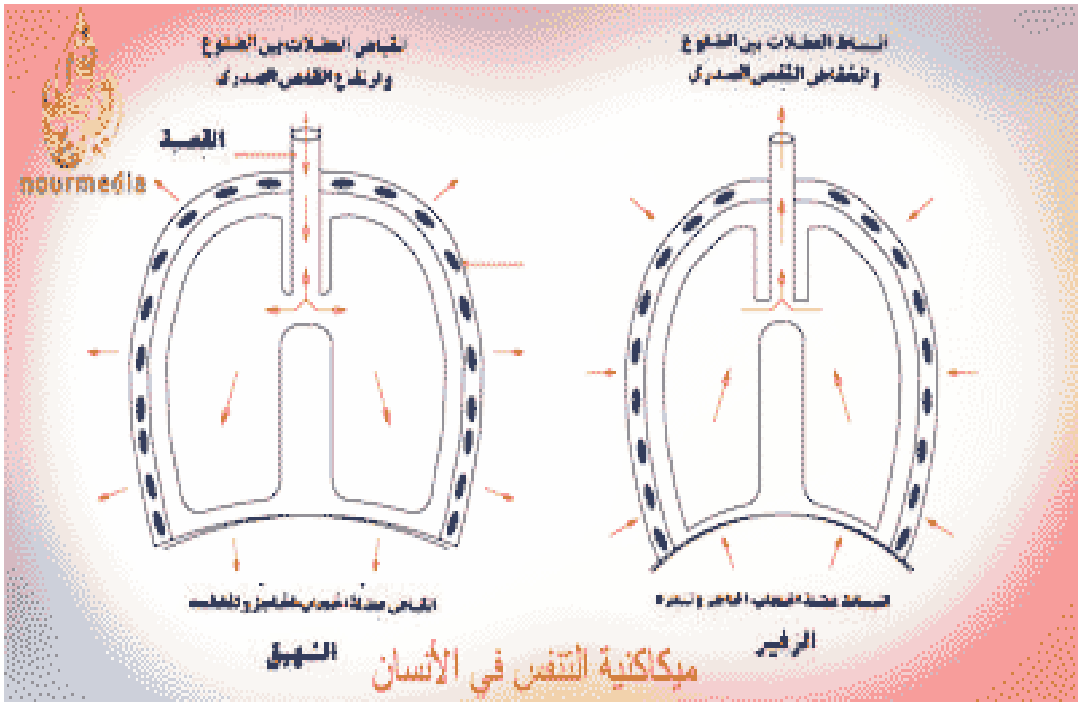
وأثناء عملية الزفير

يحدث العكس فترتخي عضلات الضلوع والحجاب الحاجز فيقل حجم تجويف الصدر ويزيد الضغط الداخلي فيندفع الهواء إلى الخارج . ويلاحظ أن كمية من الهواء تتخلف داخل الرئتين بعد عملية الزفير وذلك .. حتى تسهم في تدفئة الهواء الجديد كما تحافظ على عدم التصاق جدر الحويصلات الهوائية . ويلاحظ أن خلال كل دورة تنفسية لا تتجاوز تهوية الرئتين ١٠% فقط من السعة الكلية لها وتختلف هذه النسبة من إنسان إلى آخر حسب حالة الإنسان ووفق مدى عمق الشهيق عند التنفس ومن الطبيعي أن يتغير معدل ضربات القلب مع تغير معدل التنفس وينظم ذلك مركز التنفس في النخاع المستطيل في المخ .

وللجهاز التنفسي دور هام في إخراج بعض الماء مع هواء الزفير على صورة بخار .



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



* التنفس الخلوي

هو العملية التي يحصل بها الكائن الحي على الطاقة المختزنة في الروابط الكيميائية لجزئيات الطعام التي يصنعها (النبات) أو يتناولها (الحيوان) لتستخدم في بناء جزئيات ATP

- يعبر عن جزئ الغذاء عادة بجزئ الجلوكوز نظراً لأن أغلب خلايا الكائنات الحية تستخدم الجلوكوز أكثر من استخدامها لأي جزئ غذاء آخر متوافر .

لا يمكن للجسم استخدام الطاقة إلا إذا كانت في صورة ATP

مما يتركب جزئ ATP : يتركب جزئ ATP من (٣) تحت وحدة هي :

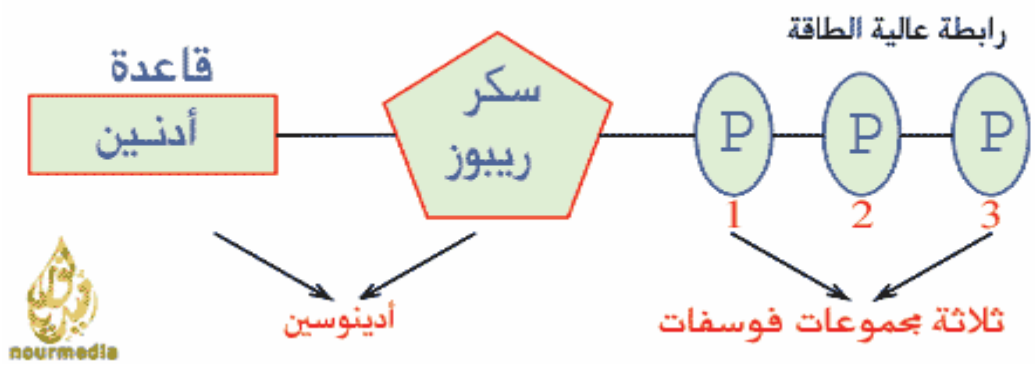
١.قاعدة عضوية نتروجينية هي أدينين

٢.سكر خماسي هو سكر الريبوز

٣. ثلاثة مجموعات فوسفات

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

كما موضح بالشكل



- ويمكن كسر الرابطة عالية الطاقة بين مجموعة الفوسفات رقم (٣) فيتحول ATP إلى ADP وينطلق قدر من الطاقة مقداره من ٧-١٢ سعر حراري كبير لكل مول تسهم في دفع وحفز التفاعلات التي تحتاج إلى طاقة .

$$ATP \rightleftharpoons ADP+P+ E(7\text{-}12)$$ سعر حراري كبير

وتبدأ عملية التنفس الخلوي بجزئ الجلوكوز ويمكن تلخيص أكسدته في المعادلة الآتية .

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \longrightarrow J.K\ ٢٨٨٠ + O\ _٢H٦ + \ _٢Co٦$$

http://www.abnorkemiathanwya.com/vb/index.php

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

* التنفس في النباتات

يقوم النبات بتخزين الطاقة الضوئية بتحويلها إلى طاقة كيميائية تخزن في صورة جزئيات عضوية معقدة غنية بالطاقة وعندما يحتاج النبات إلى طاقة للقيام بالوظائف الحيوية فإنه يقوم بتحرير هذه الطاقة ببطء في سلسلة من الخطوات التفاعلية تتضمن تكسير روابط الكربون في المادة العضوية فإذا تمت عملية تحرير الطاقة عن طريق عملية الأكسدة أي في وجود الأكسجين تسمى هذه العملية بالتنفس الهوائي أما إذا تمت في غياب الأكسجين تسمى العملية بالتنفس اللاهوائي.

* التنفس الهوائي في النبات

تتم عملية تبادل الغازات في النباتات بطريقة مباشرة لأن أغلب الأنسجة الحية تكون على اتصال مباشر بالبيئة الخارجية فيتم دخول الأكسجين وخروج ثاني أكسيد الكربون عن طريق (الثغور ، العديسات ، ، وتشققات القلف في السوق الخشبية ومذاباً في الماء وعن طريق ممرات اللحاء والخشب وعن طريق الجذور) كما أن النبات ينتج غاز الأكسجين ويستعمل غاز CO_2 خلال عملية البناء الضوئي.

أ- الأجزاء النباتية غير الخضراء (البذور)

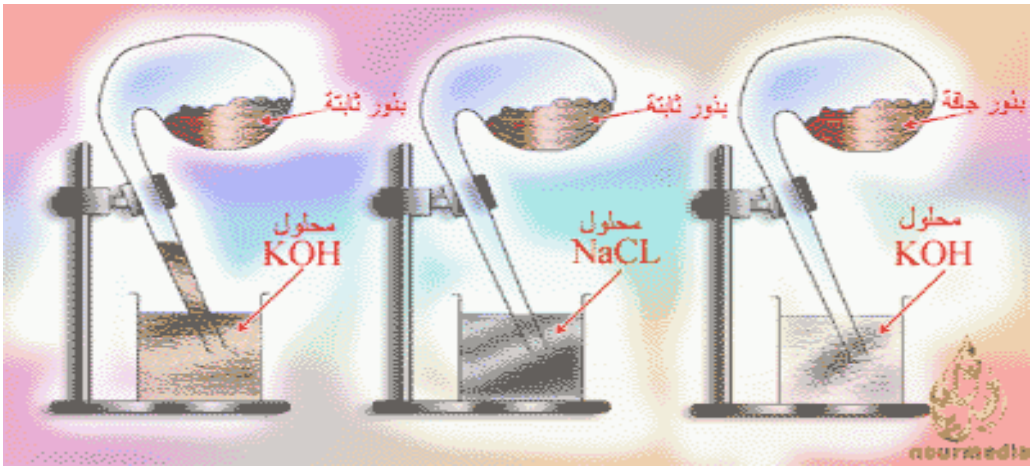
بمقارنة الحالات الثالثة تبين أن :

١. البذور الجافة لا ينشط تنفسها

٢. البذور النابتة تقوم بعملية التنفس وينتج Co_2 كما أن حجم الأكسجين الممتص = حجم ثاني أكسيد الكربون المنطلق .

٣. عندما تتنفس البذور النابتة (وهي أجزاء نباتية غير خضراء) فإنه ينطلق من تنفسها CO_2

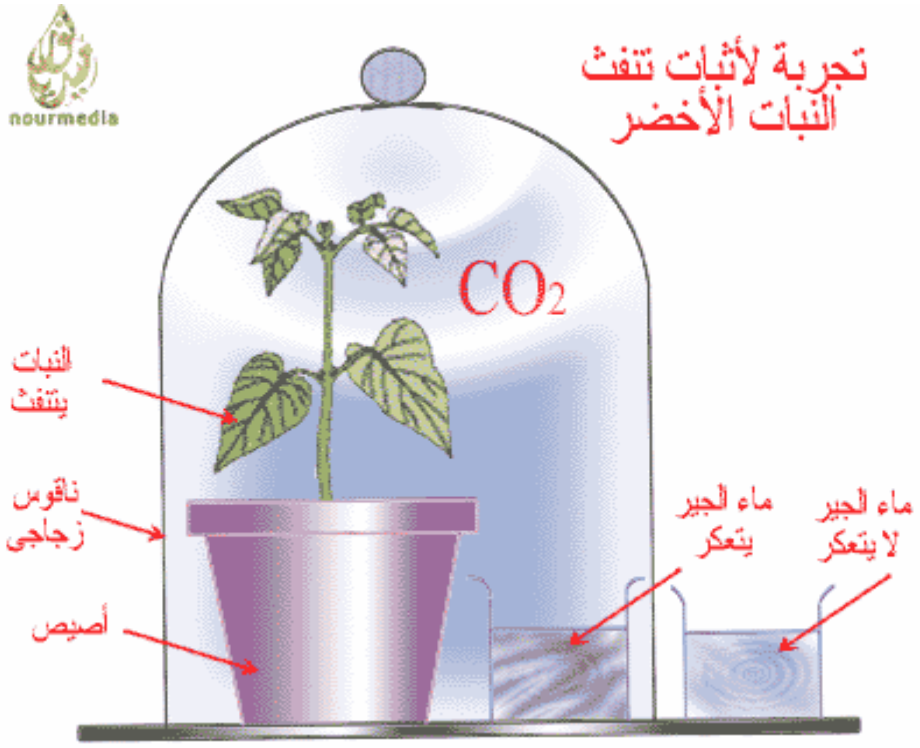
PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com



ب- الأجزاء النباتية الخضراء

المشاهدة : تعكر ما الجير .

النبات الأخضر قام بعملية التنفس ونتج Co_2 الذي عكر ماء الجير وقد تم تغطية الناقوس بقماش أسود حتى لا يقوم النبات بعملية البناء الضوئي و يستهلك غاز Co_2 الناتج ويتضح من هذه التجربة أن النبات الأخضر يتنفس و يطرد ثاني أكسيد الكربون.



PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com

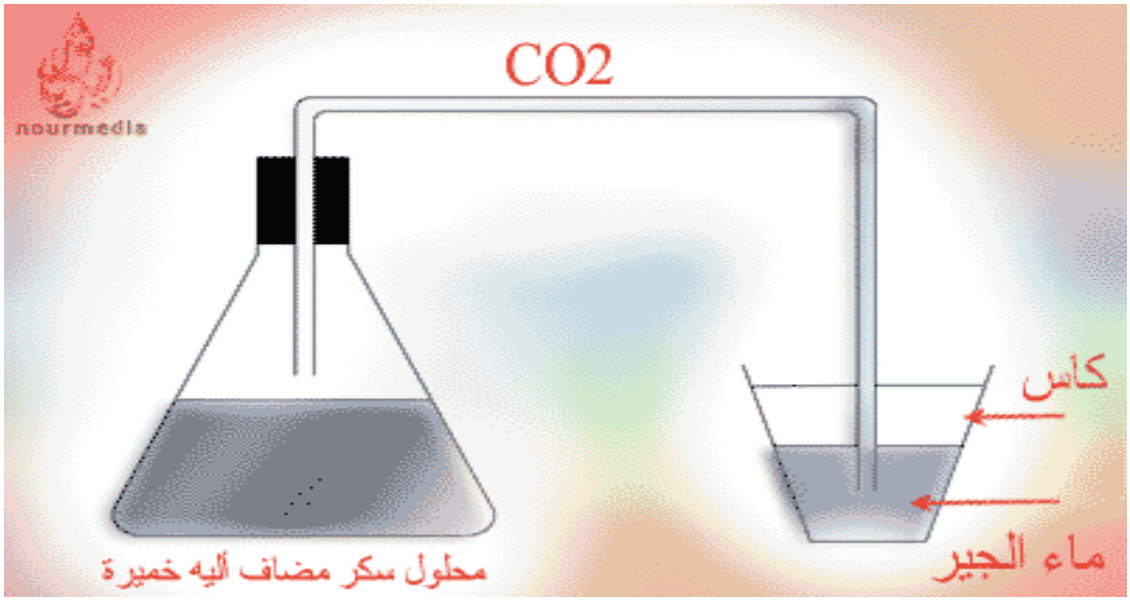
*تجربة توضح عملية التخمر الكحولي

الأدوات : دورق مخروطي ، محلول من السكر أو من العسل الأسود المخفف بضعف حجمه ماء ، خميرة

المشاهدة : تعكر ماء الجير مع تصاعد فقاعات غازية فوق سطح المحلول كما يفوح منه رائحة الكحول .

الاستنتاج : تعكر ماء الجير يدل على تصاعد CO_2 من تنفس الخميرة وحدوث تخمر كحولي .

- هناك نوع آخر من التخمر يعرف بالتخمر الحمضي تقوم به عدة أنواع من البكتريا ويبني على هذا النوع من التخمر العديد من الصناعات مثل .. الجبن ، الزبد ، اللبن الزبادي.



التخمر الكحولي

http://www.abnorkemiathanwya.com/vb/index.php

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com