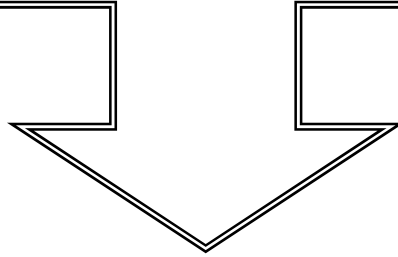


الوحدة الثانية الغذاء ومكوناته



الغذاء ومكوناته :

تحتاج الكائنات الحية بمختلف أنواعها للغذاء وذلك لتحرير الطاقة اللازمة لتسيير النشاطات الحيوية التي يقوم بها الكائن الحي. والحصول على المادة الحية Protoplasm لتعويض ما يتلف من خلاياه والنمو. فالكائن الحي في حياته وتعامله مع البيئة المحيطة به تتعرض بعض خلاياه للتلف مما يلزم تعويضها باستمرار، كما أن الكائن الحي في حاجة للنمو ليضمن الانتقال من مرحلة إلى أخرى حتى يصل مرحلة النضج بحيث يصبح قادراً على المحافظة على نوعه من الانقراض.

تقسم التغذية بصورة عامة إلى ذاتية وتغذية غير ذاتية، التغذية الذاتية تحدث في النباتات الخضراء وبعض أنواع البكتريا، أما غير الذاتية فتحدث في الحيوانات والفطريات ومعظم أنواع البكتريا.

التغذية الذاتية Autotrophic هي اعتماد الكائن الحي في غذائه على نفسه باستخدام مركبات كيميائية غير عضوية وتحويلها داخل جسمه إلى مركبات عضوية معقدة.

التغذية غير الذاتية Heterotrophic وهي اعتماد الكائن الحي في غذائه على غيره باستخدام مواد عضوية يحولها داخل جسمه إلى مواد بسيطة، ثم تحويلها مرة أخرى إلى مادة تماثل مادة الجسم فيما يعرف بالتمثيل الغذائي.

التغذية في النباتات :

التغذية في النباتات الخضراء تغذية ذاتية فهي تستمد ثاني أكسيد الكربون CO_2 من الهواء المحيط بها عن طريق الثغور، وتستمد الماء والأملاح من التربة، والطاقة الضوئية من ضوء الشمس أو أي ضوء بديل.

تلعب عملية التمثيل الضوئي دوراً مهماً في حياة الكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية تتمثل بعضها في الآتي:

تُعدُّ الأساس العضوي لكل ما في الكائنات الحية من مواد عضوية. فكل الكائنات الحية تعتمد على عملية التمثيل الضوئي بصورة مباشرة مثل التغذية على النباتات أو بصورة غير مباشرة بالتغذية على كائن حي يعتمد في غذائه على النباتات كالحيوانات العشبية أو الحيوانات اللحمية التي تعتمد على الحيوانات العشبية التي

بدورها تعتمد في غذائها على النباتات. في هذه الحالة يعد اعتماداً غير مباشر على عملية التمثيل الضوئي. فعملية التمثيل الضوئي تخزن لطاقة الشمس في صورة مواد عضوية، تنتقل هذه الطاقة من كائن حي إلى آخر خلال ما يعرف بالسلاسل الغذائية. كما أن عملية التمثيل الضوئي تعمل على حفظ نسبة غازي الأكسجين O_2 وثاني أكسيد الكربون CO_2 في الطبيعة، لأن الكائنات الحية تتنفس أكسجين الهواء الجوي وتخرج ثاني أكسيد الكربون، بينما النباتات تستهلك ثاني أكسيد الكربون وتخرج الأكسجين أثناء عملية التمثيل الضوئي.

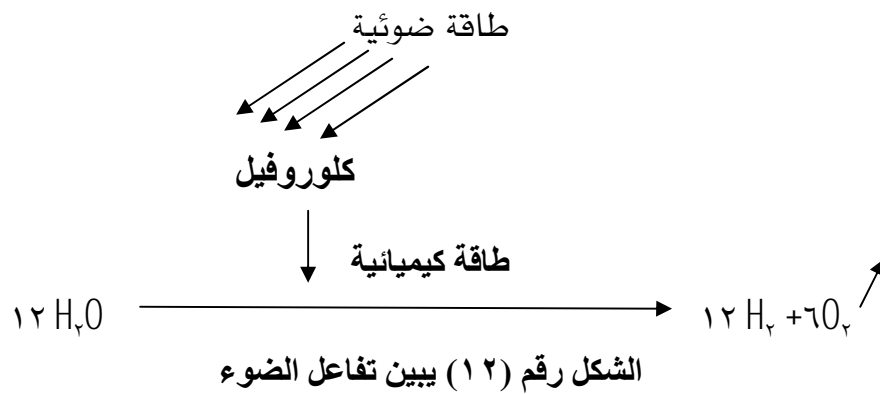
تعدُّ عملية التمثيل الضوئي مصدر لمعظم ما في العالم من طاقة، فكل الطاقة المستخرجة من النباتات أساسها التمثيل الضوئي وكذلك الطاقة المستمدة من البترول لأن البترول عبارة عن بقايا ومخلفات الكائنات الحية التي تعرضت لحرارة عالية وضغط مرتفع، وكذلك الفحم الحيواني والنباتي

ميكانيكية التمثيل الضوئي :

تقسم عملية التمثيل الضوئي إلى قسمين تفاعل الضوء وتفاعل الظلام.

تفاعل الضوء: Light reaction

هو امتصاص الكلوروفيل للطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية تخزن في مركب ادنوزين ثلاثي الفوسفات ATP جزء من هذه الطاقة يستخدم في تحليل الماء إلى مكوناتها، وهذا التفاعل لا يحدث إلا في وجود الضوء. ويمكن تلخيص التفاعل السابق بالمخطط التالي:



من التفاعل السابق :

وظيفة الكلوروفيل هي امتصاص الطاقة الضوئية وتحويلها إلى طاقة كيميائية، فهو عامل مساعد يؤثر في التفاعل ولا يدخل فيه. الضوء: يتحول من طاقة ضوئية إلى طاقة كيميائية، يوظف جزء منها في تحليل الماء إلى أكسجين وهيدروجين.

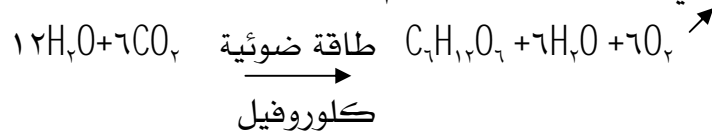
الماء: يتفكك إلى مكوناته، حيث يتصاعد الأكسجين إلى خارج النبات كمخلفات، وهيدروجين يتبقى داخل النبات لزمن قصير جداً (أقل من ثانية) فهو مادة مانحة للهيدروجين. هذا التفاعل لا يتم في غياب الضوء لأن غياب الضوء يعني غياب الطاقة الكيميائية التي تحلل الماء.

تفاعل الظلام : Dark reaction

هو اختزال ثاني أكسيد الكربون بالهيدروجين الناتج عن تحلل الماء في وجود طاقة كيميائية لتكوين سكر الجلوكوز (الذي يتحول إلى نشأ) وماء وهذا التفاعل يمكن أن يتم في وجود أو غياب الضوء بشرط أن توجد طاقة كيميائية .
يلخص تفاعل الظلام بالمعادلة التالية :



بجمع معادلتَي تفاعل الضوء والظلام نحصل على المعادلة :



بإسقاط الهيدروجين من الطرفين لأنه نفس المادة، هذه المعادلة الأخيرة تمثل معادلة

التمثيل الضوئي المتفق عليها، إلا أن عليها بعض المآخذ منها:

١. إذا نظرنا إلى المعادلة يبدو وكأنها تتم في خطوة واحدة علماً بأنها تتم خلال سلسلة من

الخطوات تحكمها مركبات كيميائية عضوية بروتينية شديدة الحساسية للحرارة

تسمى إنزيمات Enzymes.

٢. كما أن الماء مادة متفاعلة (داخلة في التفاعل) ومادة ناتجة عنه، ولا يمكن إلغاء

جزئيات الماء على الجانبين لأن الماء الناتج عن التفاعل ليس هو الماء الداخلة في التفاعل.

دراسة هذه العملية الحيوية استخدم كربون مشع (كربون يرسل إشعاعات يمكن تتبعها بطريقة خاصة) بدلاً عن الكربون العادي في مركب ثاني أكسيد الكربون فوجد أن ثاني أكسيد الكربون يتحد مع جزء سكر الرايبولوز (خماسي ذرات الكربون) فيتكون مركب سداسي ذرات الكربون غير مستقر كيميائياً يتفكك إلى مركبين كل منهما ثلاثي ذرات الكربون يسمى حامض الفسفوجلوسرين، من هذا المركب تتكون كل المواد العضوية داخل جسم النبات. في تجربة أخرى لدراسة هذه العملية استخدم أكسجين عادي O_{16} لتكوين ثاني أكسيد الكربون، وأكسجين ثقيل O_{18} لتكوين الماء، وترك النبات ليقوم بعملية التمثيل الضوئي وبالكشف على الأكسجين المتصاعد وجد أنه أكسجين من النوع O_{18} مما يدل على أن الأكسجين تصاعد من الماء وليس من ثاني أكسيد الكربون.

العوامل التي تؤثر على معدل التمثيل الضوئي :

تقسم العوامل التي تؤثر في عملية التمثيل الضوئي إلى نوعين من العوامل هما :

١/ العوامل البيئية :

هي مجموع العوامل خارج جسم النبات التي تؤثر في معدل التمثيل الضوئي، أهم

هذه العوامل:

أ/ الماء : لأنه عامل أساسي في عملية التمثيل الضوئي فهو مصدر للهيدروجين الداخل في المادة العضوية الناتجة.

ب/ ثاني أكسيد الكربون : عامل أساسي في عملية التمثيل الضوئي، فهو مصدر للكربون والأكسجين للمادة العضوية.

ج/ درجة الحرارة : لأنها تؤثر في نشاط الإنزيمات التي تحكم سير العملية.

د/ الطاقة الضوئية : لأنها تتحول إلى طاقة كيميائية تلعب دوراً مهماً في تحليل الماء إلى مكوناتها، وتعمل على تكوين روابط كيميائية جديدة في المادة العضوية، تؤثر شدة الاستضاءة ومدتها في معدل التمثيل الضوئي.

هـ/ الأملاح: Salts مصدر للعناصر الضرورية لنمو النبات، وتدخل في تكوين الإنزيمات.

٢/ العوامل غير البيئية :

هي مجموع العوامل داخل النبات التي تؤثر على معدل التمثيل الضوئي، أهمها:

أ/ الإنزيمات: Enzymes

i

ذكر سابقاً أنها تؤثر في سرعة التفاعل، لأنها عوامل مساعدة، وتعتمد عملية التمثيل الضوئي على كمية وتوزيع الإنزيمات، والعلاقة طردية كلما زادت الإنزيمات كلما زاد معدل التمثيل الضوئي.

ب/ الكلوروفيل : Chlorophyll

عامل مساعد في التمثيل الضوئي، لأنه يمتص الطاقة الضوئية ويحولها إلى طاقة كيميائية، ومعدل التمثيل الضوئي يعتمد على كمية وتوزيع الكلوروفيل (العلاقة طردية).

ج/ مساحة الورقة : كلما زادت مساحة الورقة كلما زادت كمية الطاقة الضوئية الممتصة، وزاد عدد الثغور التي تدخل ثاني أكسيد الكربون، فيزيد معدل التمثيل الضوئي تبعاً لذلك فالعلاقة طردية.

د/ عدد الثغور : تمثل الثغور الطريق الرئيس لدخول ثاني أكسيد الكربون كما ذكر أعلاه، والعلاقة طردية.

هـ/ نواتج التمثيل الضوئي : العلاقة عكسية، هناك بعض التفاعلات الكيميائية عندما تصل مستوى معيناً تتفكك المواد الناتجة من التفاعل إلى المواد المتفاعلة وهذا ما يحدث في عملية التمثيل الضوئي.

و/ سيولة المادة الحية :

كلما كان البروتوبلازم أكثر سيولة وحيوية يؤثر ذلك إيجاباً على معدل التمثيل الضوئي.

تجارب معملية :

١/ اختبار تكوين النشا :

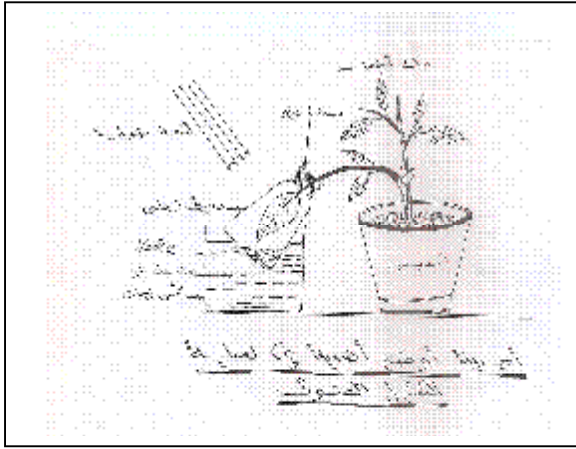
جزء النشا الواحد عبارة عن آلاف الجزيئات من سكر الجلوكوز المرتبطة ببعضها، فالمحصلة النهائية لعملية التمثيل الضوئي ليس سكر الجلوكوز إنما النشا يختبر تكون النشا بإتباع الخطوات التالية:

أ/ نحضر ورقة نباتية تمت بها عملية التمثيل الضوئي حديثاً ثم نضعها في ماء يغلي لقتل المادة الحية وإذابة النشا

ب/ نخرج الورقة ونضعها في حمام مائي في كحول إيثيلي مركز (لأن الكحول يشتعل إذا تعرض إلى اللهب المباشر) وذلك لإزالة لون الكلوروفيل لأن التجربة صممت للكشف عن التغيير في اللون.

ج/ نخرج الورقة ونضعها في ماء دافئ لإزالة أثر الكحول .

د/ نضع قطرة أو قطرتين من محلول يود مخفف ذو اللون الأصفر، إذا كانت الورقة تحتوي على نشا سيتغير لونها إلى اللون الأزرق الداكن دالاً على وجود النشا.



أهمية CO₂ لعملية التمثيل الضوئي :

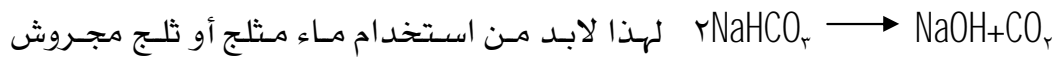
نصمم تجربة كما موضح بالرسم مع ملاحظة :

١/ أن تروي التربة رياً جيداً وأن تحتوي على الكمية المناسبة من الأملاح .

٢/ نستخدم صودا كاوية NaOH أو

شكل رقم (١٣) يوضح أهمية CO₂ لعملية التمثيل الضوئي

بوتاسا كاوية KOH لتتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون تحتاج التجربة إلى وقت طويل فينتج عنها بيكربونات الصوديوم التي تتفكك في درجة الحرارة العادية



لخفض درجة الحرارة .

أهمية الضوء لعملية التمثيل الضوئي :



شكل رقم (١٤) يوضح أهمية الضوء لعملية التمثيل الضوئي

نأتي بورقة في الصباح الباكر قبل قيامها بعملية التمثيل الضوئي ونغطيها من أعلى ومن أسفل بمادة غير منفذة للضوء، (من أسفل لمنع وصول الأشعة المنعكسة من سطح التربة)، ثم نجري عليها اختبار

النشا، سنجد أن النشا تكون فقط في الأجزاء التي تعرضت إلى ضوء الشمس.

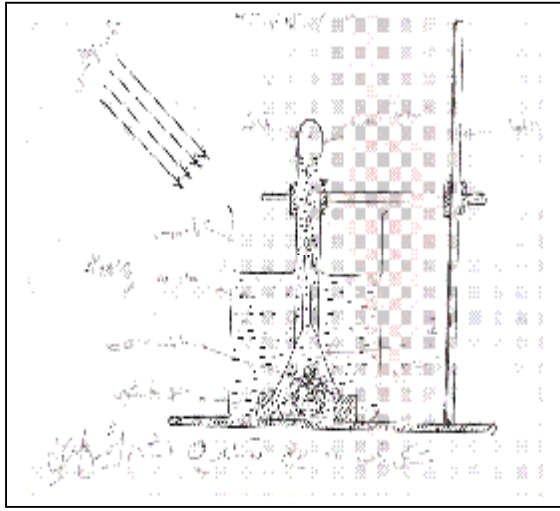
أهمية الكلوروفيل لعملية التمثيل الضوئي :

نأتي بورقة مبرقشة (بها أجزاء خضراء وأخرى بيضاء أو صفراء) وبعد قيامها بعملية التمثيل الضوئي نجري عليها اختبار النشا ، سنجد أن النشا تكون في الأجزاء الخضراء فقط ،

ولم يتكون في الأجزاء الصفراء والبيضاء لخلوها من الكلوروفيل مما يدل على أهمية الكلوروفيل لعملية التمثيل الضوئي .

تصاعد O_2 أثناء عملية التمثيل الضوئي:

صمم تجربة كما هو مبين بالرسم مع ملاحظة:



شكل رقم (١٥) يوضح أهمية الضوء لعملية التمثيل الضوئي

١ / أن تنكس أنبوبة الاختبار وهي مملوءة بالماء وتخلو من الفقاعات الغازية.

٢ / النبات الأخضر أو الطحلب لتوفير المادة الحية والمادة الخضراء.

٣ / تضاف $NaHCO_3$ كمصدر لـ CO_2

٤ / القمع لتجميع الغاز.

٥ / الحامل للسماح باختلاط الماء.

بعد ترك التجربة تحت الشمس لعدة ساعات

ستلاحظ تجمع غاز في أنبوبة الاختبار لا يشتعل ولكنه يساعد على الاشتعال مما يدل أنه غاز O_2 .

التغذية في الحيوان:

تستمد الحيوانات غذائها من مصادر متباينة ومختلفة تقسم مصادر الغذاء إلى:

أعطي تفسيراً لما يأتي :

١. في اختبار النشا في عملية التمثيل الضوئي نضع الكحول في حمام مائي .
٢. في الكشف عن أهمية الضوء لعملية التمثيل الضوئي تغطي الورقة من أسفل ومن أعلى .
٣. في تجربة أهمية CO_2 لعملية التمثيل الضوئي تستخدم صودا كاوية وماء بارد .
٤. في تجربة تصاعد O_2 أثناء التمثيل الضوئي يضاف للماء بيكربونات صوديوم .

أ/ **مصادر متنوعة**: تسمى الحيوانات التي تعتمد عليها بالحيوانات بالخلطية Omnivores. وهي تتناول اللحوم أو الحيوانات ومشتقاتها والنباتات أو أجزاءها مثل الإنسان والقرود.
 ب/ **مصادر محدودة**: تعتمد عليها أكثر الحيوانات مثل التي تعتمد في غذائها على الحيوانات فقط (اللحمية Carnivores) والتي تعتمد على النباتات أو أجزاء منها (وتسمى الحيوانات العشبية Herbivores).

ج/ **مصادر محدودة جداً**: تعتمد عليها الحيوانات التي تعيش على جزء من الحيوان أو فيه، مثل الخفافيش ماصة الدماء وطفيليات الدم Blood Parasites مثلاً.

تقسم التغذية في الحيوانات إلى عدة أنواع هي :

١/ **التطفل**: Parasites: اعتماد كائن حي في غذائه على خلايا أو مكونات خلايا أو سوائل جسم كائن حي آخر مسببة له ضرراً. قد يكون التطفل داخل جسم العائل Host فيسمى تطفل داخلي، كما يمكن أن يكون التطفل خارجياً، التطفل قد يكون إجبارياً Obligated وهو عدم مقدرة الطفيل على ممارسة عملياته الحيوية إلا داخل أو خارج جسم العائل وفي غياب العائل تتوقف عمليات الطفيل الحيوية، أما التطفل الاختياري هو كائن حي يعيش مترمم في حالة وجود العائل والظروف التي تمكنه من الوصول إلى العائل يتحول إلى طفيل.

٢/ **الترمم**: Saprophytic: هو اعتماد كائن حي في غذائية على مخلفات أو بقايا كائن حي آخر أو أي مادة عضوية وينقسم إلى اجباري، اختياري.

٣/ **التكافل**: Symbiotic: عبارة عن علاقة غذائية تربط بين كائنين حيين بحيث يستفيد كل منهما.

٤/ **التعايش**: هو عبارة عن علاقة غذائية تربط بين كائنين حيين بحيث يستفيد أحدهما بينما لا يستفيد الآخر ولا يتضرر (هناك فائدة أو ضرورة لكنها محدودة جداً لهذا لا تذكر).

٥/ الافتراس: علاقة غذائية تربط بين كائنين حيين يلتهم أحدهما (المفترس) الآخر (الفريسة)، كلياً أو جزئياً مما يؤدي إلى موته، والمفترس عادة يكون أكبر حجماً من الفريسة

مكونات الغذاء:

بغض النظر عن نوع التغذية ومصادر الغذاء فإن مكونات الغذاء تقسم إلى قسمين هما:

أ/ **مكونات أساسية:** وهي المكونات التي تتحول إلى مادة حية Protoplasm أو تحلل للحصول على الطاقة.

ب/ **مكونات إضافية أو ملحقية:** هي مكونات الغذاء التي لا تتحول إلى مادة حية، ولا يحصل الجسم منها على الطاقة، مع هذا فهي مكونات مهمة للجسم إذا نقصت أو انعدمت في الغذاء قد تظهر بعض الأعراض المرضية أو تؤدي إلى موت الكائن الحي.

أ/ مكونات الغذاء الأساسية:

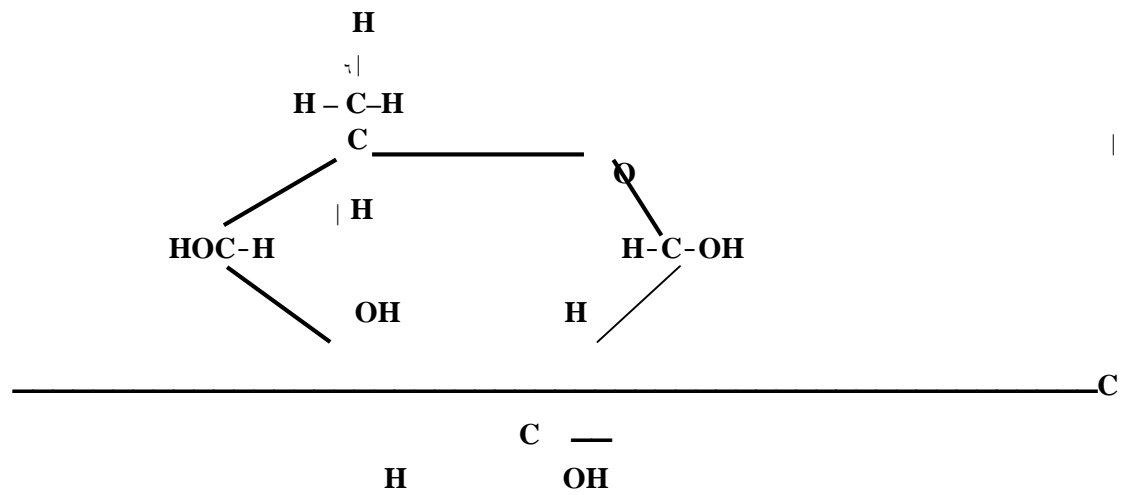
هي عبارة عن مركبات عضوية معقدة ذات وزن جزيئ كبير، تتكون من وحدات بنائية صغيرة كل منها جزئي قائم بذاته يمكن أن يوجد منفرداً أو مرتبطاً بوحدات أخرى بمختلف الاحتمالات لتكون أنواعاً لا حصر لها من الجزيئات الحيوية الكبيرة معقدة التركيب الكيميائي، تصنف مكونات الغذاء الأساسية إلى ثلاثة أصناف رئيسية هي:

الكاربوهايدرات Carbohydrates، والبروتينات Proteins، والدهون Fats.

كل من الجزيئات أعلاه يمكن أن تتفكك داخل جسم الكائن الحي إلى وحداتها البنائية بعملية التحلل المائي Hydrolysis كما يمكن للوحدات البنائية أن تتجمع بمختلف الاحتمالات الممكنة لتكون الجزيئات الكبيرة بعملية التكاثف Condensation.

i

١/ **الكاربوهيدرات** Carbohydrates: تتركب من ثلاث عناصر هي الكربون C والأكسجين O_2 والهيدروجين H_2 ، ونسبة O_2 إلى H_2 كنسبة وجودهما في الماء (أي نسبة ١:٢) عليه فإن القانون العام للمواد الكاربوهيدراتية هو $C_x(H_2O)_x$ أو $(CH_2O)_x$.
تقسم الكاربوهيدرات إلى السكريات الأحادية Monosacrides أبسطها يحتوي على خمس ذرات من الكربون صيغته الجزيئية $C_6H_{12}O_6$ (سكر الرايبوز) أو $5 (CH_2O)$:
أشهر السكريات الأحادية سكر الجلوكوز قانونه العام $C_6H_{12}O_6$ وصيغته البنائية:



شكل رقم (١٦) يوضح تركيب سكر سداسي: جلوكوز

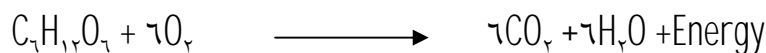
النباتات الخضراء هي المنتج الأساسي للكاربوهيدرات بعملية البناء الضوئي Photosynthesis كما سبق شرحها.

يمكن تلخيص أهمية المواد الكاربوهيدراتية في الآتي:

١/ تشكل مادة تخزينية هامة، فالحيوانات تخزن الجللايكوجين في الكبد والعضلات، بينما النباتات تخزن النشا في الحبوب والبذور والدرنات.

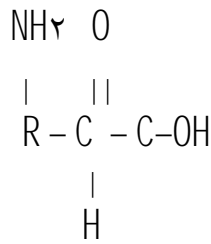
٢/ تعتبر مادة أساسية للحصول على الطاقة، يتضح ذلك من معادلة التنفس.

جلوكوز + أكسجين ← ثاني أكسيد الكربون + ماء + طاقة.



٣/ توفر بصلابتها الحماية والدعامة الميكانيكية للنبات والحشرات والفطريات، كالسيلوز والكايتين.

٢/ البروتينات Proteins: هي جزيئات حيوية معقدة التركيب الكيميائي تتكون من عناصر الكربوهيدرات وعنصر النتروجين N_2 وأحياناً الكبريت S. تتكون البروتينات من وحدات أصغر تسمى ببتونات Peptones التي تتكون من وحدات أصغر تسمى ببتيدات Peptides التي تتكون من أحماض أمينية Amino Acids، عليه أصغر جزيئات بنائية من البروتينات هي الأحماض الأمينية، أطلق عليها أحماضاً لأنها تحتوي على زمرة كربوكسيل COOH، وأمينية لأنها تحتوي على مجموعة الأمين NH_2 . مع هذا توجد سلسلة جانبية لمجموعة كيميائية يرمز لها تعميماً بالحرف R، وهي التي تحدد نوع الحامض الأميني وخواصه، فقد تكون في صورة سلسلة أو حلقة عليه يكون تركيب الحامض الأميني كما يلي:



يمكن أن يرتبط حامضان امينيان بانتزاع جزئي ماء فيما يسمى بالتكاثف. عدد الأحماض الأمينية حوالي (٢٠) حامضاً أمينياً، بينما عدد الاحتمالات التي يمكن أن تتصل بها عدد لا نهائي. يمكنك مقارنة ذلك بعدد كلمات اللغة العربية وعدد حروفها (٢٨) حرفاً.

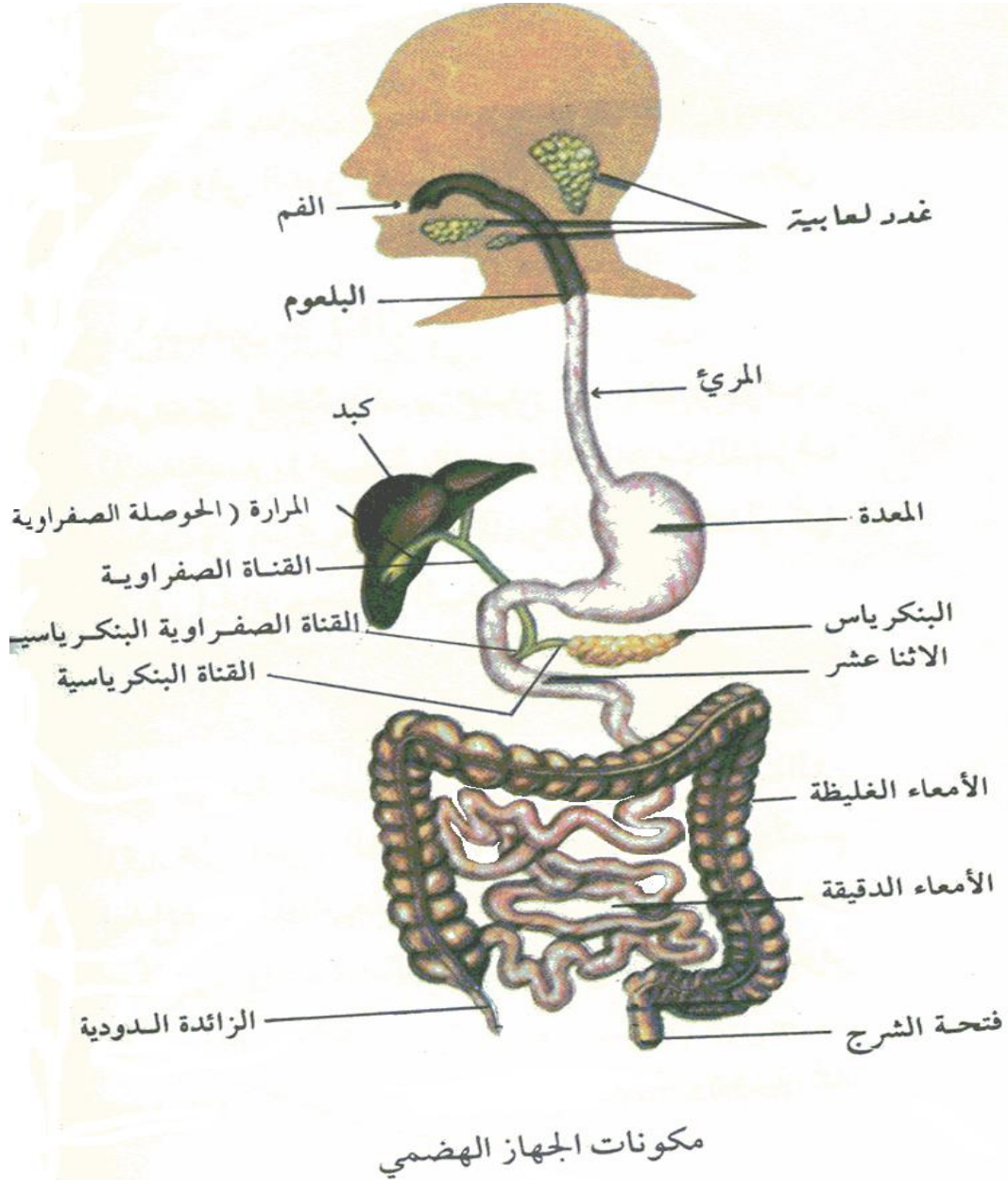
٣/ الدهون: هي مجموعة غير متجانسة من المركبات العضوية لا تذوب في الماء، بينما تذوب في المذيبات العضوية مثل البنزين والكلوروفورم والإيثر والكحول الساخن. تتكون الدهون من عناصر الكربون C والأكسجين O_2 والهيدروجين H_2 وأحياناً الفوسفات PO_4 مكونة الدهون الفسفورية.

تلعب الدهون وظائف حيوية مهمة داخل جسم الكائن الحي:

١/ فهي أغنى مصدر للطاقة، فكمية الطاقة بها أعلى من المواد الكربوهيدراتية والمواد البروتينية

٢/ تعتبر مصدر تخزين عالٍ للطاقة، كثير من الحيوانات تخزن الدهون خاصة حيوانات المناطق الباردة، بينما البذور تخزن الزيوت.

- ٣/ تعمل الدهون كعازل حراري إذا خزنت تحت الجلد ، وتعمل على امتصاص الصدمات
- ٤/ تدخل عامل أساسي في تكوين الأغشية الخلوية.
- يلاحظ أن سلسلة الكربون بها قد تكون مشبعة أو غير مشبعة.



تصنيف الكائنات الحية

Classification of living Organisms

كان العلماء إلى وقت قريب يصنفون الكائنات الحية إلى مملكتين هما المملكة الحيوانية والمملكة النباتية، اعتماداً على صفات محددة هي الحركة والتغذية فالحيوانات تتحرك حركة كلية وجزئية سريعة بينما النباتات تتحرك حركة جزئية بطيئة، والحيوانات غير ذاتية التغذية بينما النباتات ذاتية التغذية، والخلايا النباتية تحتوي على جدر خلوية وبلاستيدات وفجوات عصارية كبيرة، كما أن نمو النبات يستمر طيلة حياته وغالباً ما يكون طرفياً.

1- تصنيف المملكة النباتية : Kingdom Plantae

قسمت إلى مجموعتين هما: نباتات لا تكون أزهاراً ونباتات بذوراً وبالتالي أجنة وغير مقسمة إلى ساق وأوراق وجذور أطلق عليها نباتات ثالوسية Thallophyta. ونباتات مقسمة إلى ساق وأوراق وجذور وتكون أجنة أطلق عليها اسم النباتات الجينية Embryophyta. تضم النباتات الثالوسية البكتريا Bacteria والطحالب Algae والفطريات Fungi. أما النباتات الجينية فتضم النباتات الحزازية Bryophyta والنباتات السرخسية Pteridophyta وذوات البذور Spermataphyts التي تقسم إلى مغطاة البذور Agniosperms ومعراة البذور Gymnosperms. تقسم مغطاة البذور إلى ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons وذوات الفلقتين Dicotyledons.

يؤخذ على هذا التصنيف أنه وضع نباتات متباينة تطورياً (البكتريا، والطحالب، والفطريات) في مجموعة واحدة، فهي غير متجانسة تركيبياً ووراثياً، وعجزه عن التصنيف الدقيق لبعض الكائنات الحية خاصة التي تجمع الصفات الحيوانية والنباتية معاً مثل اليوجلينا Euglena حيث تصنيف حيواناً ونباتاً في نفس الوقت.

ثم ظهر تصنيف آخر حيث وضعت النباتات الحزازية مع النباتات الثالوسية وأطلق عليها النباتات اللا وعائية Non-Vascular لأنها تقتصر للأوعية الناقلة (أوعية اللحاء Pheolum والخشب Xylem) بينما تركت النباتات السرخسية والبذرية مع بعضها وأطلق عليها اسم النباتات الوعائية Vascular plants (لها أنسجة وعائية متطورة).

إلا أن هذا التصنيف لم يتجنب المآخذ السابقة، ثم ظهر نظام الخمس ممالك لتلافي هذه العيوب السابقة على يد روبرت وتيكر عام ١٩٦٩م وممالكه هي:

١/ مملكة البدائيات (المونيرا) Kingdom Monera

تضم هذه المملكة كل بدائيات الأنوية من بكتيريا وطحالب زرقاء مخضرة (سيانو بكتيريا) وبكتيريا قديمة (بكتريا تعيش في ظروف بيئية متطرفة كأن تعيش في ملوحة شديدة أو حرارة عالية).

٢/ مملكة الطلائعيات (البروتستا) Kingdom Protista

تضم خليطاً غير متجانس من الكائنات الحية الدنيا والأوليات الحيوانية والنباتية إضافة إلى الطحالب، مما سبق يتضح أن بعضها وحيد الخلية وبعضها عديد الخلايا، وبعضها بسيط التركيب والآخر معقد التركيب. في التصنيفات القديمة كان يوضع بعضها مع الحيوانات والأخرى مع النباتات إضافة إلى الفطريات التي فصلت إلى مملكة منفصلة.

٣/ مملكة الفطريات Kingdom Fungi

كانت توضع مع البروتستا إلا أنها عزلت ووضعت في مملكة منفصلة، وهي حقيقية النواة تهضم الغذاء خارج جسمها لأنها غير ذاتية التغذية لافتقارها للكلوروفيل، لهذا فهي تتطفل أو تترمم أو تتكافل أو تتعايش. بعضها وحيد الخلية كالخميرة Yeast ومعظمها عديد الخلايا التي تنظم مع بعضها مكونة خيط فطري Hypha، تتشابك الخيوط مع بعضها مكونة غزلاً فطرياً Mycelium، جدر الخلايا سليولوزية إلا أنها تدعم مع السليولوز بالكايتين لهذا يسمى سليولوز فطري. تكون نوعين من الأبواغ، تصنف حسب أنواع الأبواغ الجنسية التي تكونها وتقسيم أو عدم تقسيم الخيط الفطري.

إضافة إلى المملكة الحيوانية والنباتية. هناك اتجاه حديث يقسم الكائنات الحية

إلى بدائية النواة Prokaryotic وحقيقية النواة Eukaryotic .

بدائيات النواة وأمثلة لها

لصغر حجمها وسرعة تكاثرها وتنوع غذائها ومقدرتها على التكيف استطاعت أن تعمر كل البيئات الطبيعية وهي: الماء والهواء واليابسة وداخل أجسام الكائنات الحية. يعتقد أن عدد أنواعها يتراوح بين (٤) ألف إلى (٤) مليون نوع . غالبيتها البكتيريا.

بعض بدائيات الأنوية تعيش في بيئات متطرفة جداً فبعضها يعيش في ينابيع تبلغ درجة حرارتها ٥٩٠ - ٥١٠٥م وبعضها تعيش في درجة حرارة دون الصفر المئوي وبعضها يعيش في بيئات عالية الحموضة أو القلوية.

الصفات العامة:

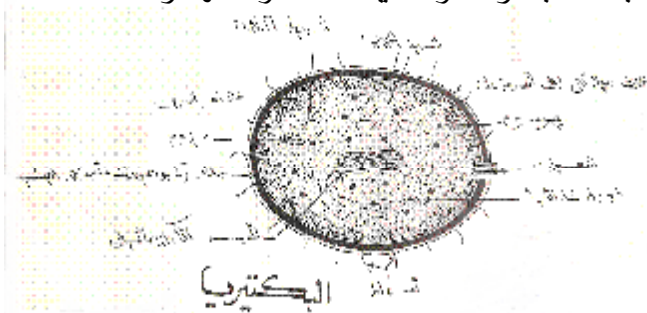
١/ **عدد الخلايا:** معظم بدائيات الأنوية وحيدة الخلية، إلا أن بعضها أحياناً تكون مستعمرات بسيطة تضم أفراداً مستقلين (كل خلية تمثل فرداً) يتشابهون شكلاً ووظيفة، فلا يوجد تباين أو تخصص أو تقسيم للعمل.

٢/ **الشكل:** تنتظم في أربعة أشكال رئيسية هي: الكروية، العصوية اللولبية، الخيطية.

٣/ **الحجم:** كلها مجهرية لا ترى بالعين المجردة ويتراوح قطرها بين ٠,١ - ٥ ميكرون

٤/ **الجار:** معظم بدائيات الأنوية لها جدر خلوية تكسبها دعامة ميكانيكية خارجية، في البكتيريا الممرضة فقط خارج هذا الجدار يوجد غشاء آخر يحميها من إفرازات العائل ويمكنها من الالتصاق به قد يساعدها في ذلك أهداب أو شعيرات.

٥/ **الحركة:** معظم بدائيات الأنوية تتحرك ذاتياً بأهداب أو أسواط يختلف موضعها وعددها من كائن حي إلى آخر.



٦/ **الغشاء البلازمي والسييتوبلازم:** له نفس تركيب الأغشية البلازمية التي ذكرت سابقاً إلا أنها تفتقر للعضيات التي تحاط بالأغشية البلازمية مثل الأجسام السابحة والبلاستيدات وجهاز قولجي.

٧/ **المادة الوراثية:** تتكون من جزئي واحد من DNA الحلقي كثير الالتفاف، قد يوجد في بعضها حلقة أو أكثر من DNA غير التي ذكرت سابقاً، تسمى هذه الجزئيات بالبلازميدات التي تتضاعف ذاتياً بمعزل عن المادة الوراثية، كما يمكن لبدائيات الأنوية أن تعيش في غياب البلازميدات.

٨/ **التكاثر:** تتكاثر لا جنسياً بمعدلات عالية جداً في زمن وجيز إلا أن نقص الغذاء وتراكم الفضلات والسموم تحد من معدل هذا التكاثر السريع، يحدث التكاثر اللا تزاجي عن طريق الانشطار الثنائي البسيط.

يمكن لبدايات الأنوية أن تحافظ على نوعها من الانقراض عن طريق تكوين الأبواغ الداخلية في الظروف البيئية غير الملائمة حيث يفقد البروتوبلازم بعض مائه وتفرز جداراً واقياً حول نفسها. عند تحسن الظروف يمكنها أن تستعيد حيويتها، البوغ يمكنه أن يحتفظ بحيوته لعدة سنوات . يلاحظ أن تكوين الأبواغ هو وسيلة لحفظ النوع وليست تكاثراً لأن عدد الخلايا لا يزيد. بصورة عامة تستفيد بدائية الأنوية من الأبواغ في عدة نواح منها:

١/ حفظ النوع في الظروف البيئية المعاكسة.

٢/ تعمير بيئات جديدة.

٣/ الهروب من الظروف البيئية غير الملائمة.

٤/ وسيلة من وسائل التكاثر.

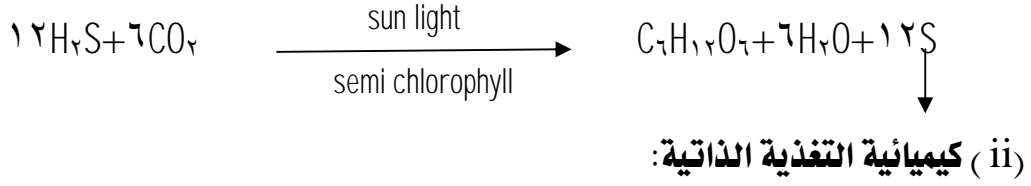
٥/ تقليل المنافسة بين أفراد النوع لانتشار الأبواغ.

تتكاثر بدائيات الأنوية جنسياً بطريقة أقرب إلى ظاهرة التصالب والعبور Crossing Over (التي شرحت في الانقسامات الخلوية) حيث تلتقي خليتان فتصب أحدهما جزء من DNA في خلية أخرى فيحل محل الجزء المقابل من DNA في الخلية الأم فتتكون خلية أفضل من كل خلية على حده.

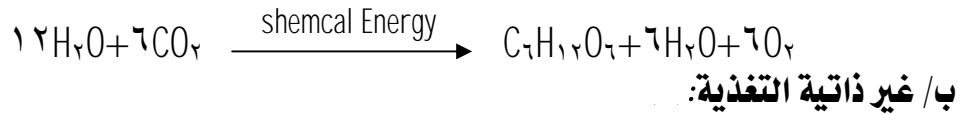
٩/ **التغذية:** Nutrition: معظم بدائيات الأنوية غير ذاتية التغذية حيث تعتمد على مركبات كيميائية جاهزة كمصدر للطاقة والمادة الحية، بينما قلة من بدائيات الأنوية تتغذى ذاتياً باستغلال الطاقة الضوئية الشمسية أو طاقة مستمدة من تفاعل كيميائي. عليه تقسم التغذية إلى:

أ/ **ذاتية التغذية:** وهي التي تستغل مركبات كيميائية غير عضوية وتحولها داخل جسمها إلى مركبات كيميائية عضوية معقدة التركيب الكيميائي، حسب مصدر الطاقة المستخدمة تقسم إلى:

(I) **ضوئية التغذية الذاتية:** هي التي تستغل ضوء الشمس أو أي ضوء صناعي في وجود ثاني أكسيد الكربون والماء والمادة الخضراء (الكلوروفيل أو مادة شبيهة لها) لتكوين سكر الجلوكوز والماء والأكسجين بالمعادلة الآتية:



تختلف عن النوع السابق في مصدر الطاقة، في هذا النوع تؤكسد مركبات كيميائية غير عضوية فتنتج طاقة تستخدم لإكمال التفاعل وفق المعادلة التالية:



وهي التي تعتمد في غذائها على غيرها باستغلال مركبات كيميائية معقدة للحصول على الطاقة. وتقسم إلى:

أ- المترمة: هي التي تعتمد في غذائها على بقايا ومخلفات الكائنات الحية. وتقسم إلى اجبارية واختيارية. مثل بكتيريا الكلوستريديوم وبكتيريا التعفن.

ب- المتكافلة: هي التي تتبادل المنفعة مع غيرها من الكائنات الحية، مثل بكتيريا الريزوبيام التي تثبت الأزوت الجوي للنبات، وتستمد منه الغذاء الجاهز.

ج- المتطفلة: هي التي تعتمد في غذائها على خلايا ومكونات خلايا الكائنات الحية الأخرى مسببة لها ضرراً. وتقسم إلى اجبارية واختيارية.

العوامل التي تؤثر على حياة البكتيريا:

كبقية الكائنات الحية تتأثر بعدة عوامل منها:

أ/ ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة. (توقف نشاطها أو تتجرثم).

ب/ قلة الماء أو الرطوبة إلى حد الجفاف (العلاقة طردية)، أو زيادة تركيز المواد المذابة. (العلاقة عكسية).

ج/ قلة الغذاء. (العلاقة طردية)

د/ وجود مواد سامة أو مضادات حيوية في الوسط. (العلاقة عكسية).

هـ- الضوء: كلها يقل نشاطها بوجود الضوء عدا ضوئية التغذية الذاتي.

و- الأكسجين: تعتمد على طريقة التنفس.

ز- الأس الهيدروجيني: حسب نوع البكتيريا.

طرائق حفظ الطعام:

بالتحكم في العوامل السابقة حافظ الإنسان على طعامه من التلف. من هذه الطرق:

- ١- التبريد والتسخين كاللحوم والطعام.
- ٢- التجفيف كالخضروات كالبامية والبلح والزبيب واللحم واللبن.
- ٣- تركيز الوسط بإضافة مواد كيميائية (كالمشروبات الغازية) أو سكر (كالفاكهة) أو ملح (كالسّمك).
- ٤- البسترة Pasteurization: يسخن اللبن إلى درجة حرارة ٦٠ درجة مئوية لمدة عشرين دقيقة، أو لدرجة ٧٢م مئوية لمدة ١٥ ثانية ثم يبرد فجأة إلى درجة ١٢م درجة مئوية. ثم تكرر هذه العملية عدة مرات.

فائدة البسترة:

- ١/ يعقم اللبن دون أن يفقد قيمته الغذائية.
- ٢/ لا تتلف فيتاميناته كفيتامين (ج) وغيره.
- ٣/ لا تترسب أملاح الكالسيوم والفسفور.

علاقة البكتيريا بالإنسان:

أ/ البكتيريا النافعة (فوائد البكتيريا): للبكتيريا فوائد اقتصادية كثيرة أهمها:
١/ خصوبة التربة:

- أ/ تعمل البكتيريا على تكوين الدبال. Humus
- ب/ تحلل أجسام الكائنات الميتة وتكوين أحماض أمينية.
- ج/ تحلل البروتينات لتنتج غاز النتروجين.
- د/ تحويل النتروجين خلال عدة تفاعلات كيميائية (نترته) إلى أملاح نترات، مثل بكتيريا نتروزمونات نيتروباكتير.
- هـ/ تحويل النتروجين الجوي مباشرة إلى مركبات نترات (تثبيت النتروجين الجوي) مثل بكتيريا ريزوبيام، كلو ستريديم.

٢/ صناعة اللبن الزبادي والجبن:

✓ يصفى اللبن ثم يسخن إلى ٥٨٧ درجة حرارة م لفترة ربع ساعة لقتل الميكروبات.

✓ يبرد إلى درجة ٣٧ - ٥٤٢م ثم تضاف بكتيريا حمض اللاكتيك (الخميرة) ملعقة شاي لكل ٨ - ١٠ رطل ثم يقلب جيداً.

✓ يوضع بعيداً عن الضوء لفترة ٤ - ٥ ساعات.

لاكتوز ← لاكتيك + كازينات كالسيوم ← لاكتات كالسيوم + كازين ← لاكتيك
كازين الكالسيوم (خثرة) .

٣/ **تعطين الكتان:** بكتيريا التحلل تحلل بكتات الكالسيوم مما يسهل فصل الألياف عن بعضهما وتستغل هذه الألياف في صناعة المنسوجات مثل الكتان أو التيل أو الخيش.

٤/ **صناعة الجلود:** تذيب بكتيريا التعفن بروتينات شعر الحيوان فيصبح الجلد أملساً.
٥/ **الصناعات الأخرى:**

أ/ تحضير اللقاحات والأمصال.

ب/ تحضير الخل وحمض الخليك واللاكتيك.

ج/ تسوية أوراق التبغ وإعطائها النكهة.

د/ تساعد في عملية الهضم في الحيوانات المجترة.

هـ/ تعمل على إزالة التلوث بالنفط.

و/ تستغل في الهندسة الوراثية: كالأنسولين والأنترفيرون.

ب/ **البكتيريا الضارة:** تسبب البكتريا الكثير من الأضرار وتكيفت لذلك عن طريق:

١/ قدرتها على مضاعفة نفسها بسرعة.

٢/ قدرتها على تمزيق أنسجة الجسم.

٣/ قدرتها على إفراز السموم (التوكسينات Toxins).

ذلك يؤدي إلى:

١/ فساد الأطعمة مسببة التسمم الغذائي .

٢/ يسبب الأمراض.

طريقة دخول البكتيريا لجسم الحيوان:

تدخل البكتريا إلى أجسام الحيوانات بطرق مختلفة منها:

١/ **الجلد:**

أ/ بالملاسة: كالأمراض الجلدية، الرمد.

ب/ بالحشرات: كالبراغيث المسببة طاعون والقمل التيفوس.

ج/ بالجروح: كالتتانوس والجمرة الخبيثة.

٢/ القناة الهضمية: كالتيفود والكوليرا والدسنتاريا.

٣/ الجهاز التنفسي: كالسل و التهاب الرئوي.

٤/ الجهاز التناسلي: كالزهري والسيلان.

طرق دخول البكتيريا لجسم النبات:

تدخل البكتيريا إلى جسم النبات عن طريق:

أ/ جروح البشرة ب/ الثغور ج/ العديسيات.

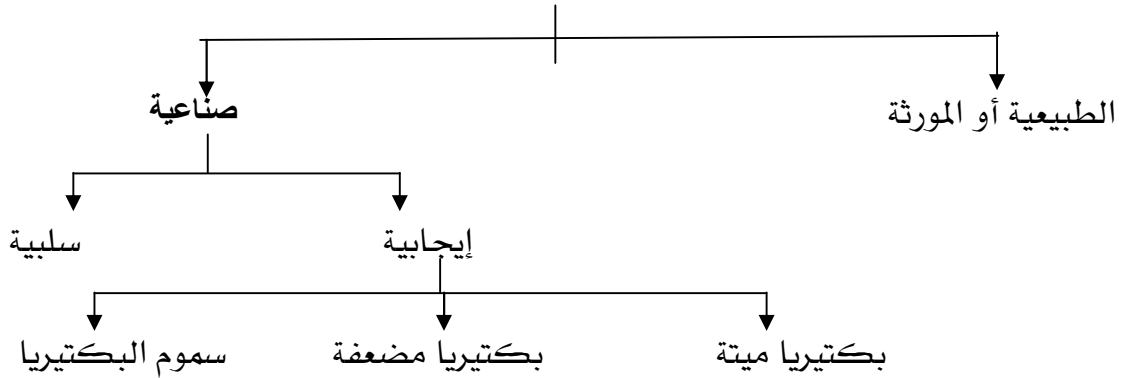
بعض الأمراض التي تسببها للحيوان:

أ/ الحمى الفحمية ب/ الدرن ج/ التهاب الضرع البقري د/ الإسهالات

بعض الأمراض التي تسببها للنبات:

أ/ ذبول الذرة ب/ اللفحة النارية في التفاح والكمثرى ج/ التورم التاجي للفواكه

طرق مقاومة الأمراض البكتيرية المقاومة



مخطط رقم () يبين طرق مقاومة الأمراض البكتيرية

المناعة الطبيعية أو الموروثة: Natural Immunity

زود الله تعالى جسم الإنسان بوسائل دفاعية مختلفة لتقليل الإصابة بالأمراض من

هذه الوسائل:

١/ الجلد السليم يمنع دخول الجراثيم.

٢/ العرق لأنه حمضي، يقتل بعض أنواع البكتيريا.

٣/ إفرازات الأغشية المخاطية تمنع دخول البكتيريا إلى الجسم.

٤/ حركة أهداب القصبة الهوائية تمنع دخول البكتيريا إلى الجهاز التنفسي.

٥ / خلو الأمعاء الدقيقة من الأكسجين.

٦ / حامض HCL في المعدة.

٧ / كريات الدم البيضاء تلتهم البكتيريا.

٨ / كريات الليمف تفرز مضادات للتوكسينات.

٩ / البلازما تفرز أجساماً مضادة نوعية.

١٠ / الدموع لارتفاع نسبة الأملاح فيها.

المناعة الصناعية أو المكتسبة : Artificial Immunity :

أ/ الإيجابية: اللقاح الفاكسين Vaccine:

هي حث الجسم على تكوين أجسام مضادة نوعية وذلك بحقنة بسائل يحتوي على بكتيريا مضعفة أو ميتة أو سمومها.

جدول رقم () يبين أنواع اللقاح

النوع	الكيفية	أمثلة
مضعفة	كحول ، صفراء ، فورمالدهيد	سل ، كوليرا
ميتة	بنفسجية ، حرارة ، مضادات حيوية	تيفود ، جذري
سموم	مزارع خاصة	دفتيريا

يكتسب الجسم مناعة بعد فترة وتستمر لفترة طويلة لأن الجسم هو مركز تكوين الأجسام المضادة ويستخدم قبل انتشار المرض بفترة كافية للوقاية دون العلاج.
ب/ السلبية ، المصل (كالتتانوس والدفتيريا):

تم بحقن حيوان ثدي سليم بجرعات متزايدة من البكتيريا المسببة للمرض أو سمومها فيستجيب لها دم الحيوان بتكوين أجسام مضادة نوعية ، التي تستخلص من دم الحيوان ويحقن بها الإنسان فيكتسب مناعة في الحال ، تستمر لفترة قصيرة لأن الأجسام المضادة تتكون خارج الجسم . وتستخدم للوقاية والعلاج.

جدول رقم () يبين أنواع اللقاح

المصل	اللقاح الواقى	درجة المقارنة
سائل يحوي الأجسام المضادة جاهزة .	سائل يحتوي بكتيريا المرض المضعفة أو الميتة أو سمومها .	تعريفه
يعطي الجسم أجسام مضادة جاهزة فيكتسب مناعة في الحال .	يحث الجسم على تكوين أجسام مضادة نوعية .	أثره
قصيرة (بضعة أسابيع	طويلة (شهور أو سنوات)	مدته
للقاية والعلاج .	للقاية فقط .	أهميته
قبل انتشار الوباء بفترة قصيرة أو أثناء انتشاره .	قبل انتشار الوباء بوقت كاف .	وقت استخدامه

اكتشاف البكتيريا:

١/ التاجر الهولندي أنطوان فان ليفنهوك:

أول من اكتشفها ، وكلمة بكتيريا تعني كائنات حية تشبه العصا (الجزئيات الحيوانية). واقترح أن للبكتريا علاقة بالأمراض والتحلل.

٢/ العالم الفرنسي لويس باستير:

يرى أن التخمر: تسببه الخميرة. والطعم الحمضي تسببه البكتيريا. وابتكر طريقة البسترة. ثم دحض نظرية النشوء الذاتي. وأخيراً استنتج أن البكتيريا تسبب الأمراض.

٣/ الطبيب الألماني روبرت كوخ

اثبت أن البكتريا العضوية تسبب مرض الجمرة الخبيثة لأن الحيوان المصاب بها دائماً يحتوي دمه على البكتريا العضوية .

اللافقاريات وأثرها في حياة الإنسان

تمثل اللافقاريات حوالي ٩٥٪ من مملكة الحيوانات ، لهذا تقل الصفات المشتركة بينها عدا أنها جميعها تفتقر للعمود الفقري.

الأهمية الاقتصادية لللافقاريات:

١/ مصدر للغذاء مثل النحل، الجراد، الجمبري.

٢/ مصدر للإسفننج مثل الإسفننج.

٣/ مصدر للحريير الطبيعي مثل دودة القز.

٤/ لها آثار ضارة:

أ/ تسبب الأمراض كالبلازموديوم، الانتامبيا، الديدان وغيرها.

ب/ تنقل الأمراض كالحشرات.

الحيوانات الأولية Protozoa:

تحت مملكة الحيوانات الأولية تضم الحيوانات الأولية التي تضم قبيلة الحيوانات الأولية التي تقسم إلى خمس صفوف هي:

١/ صف السوطيات (منها: اليوجلينا والترانسيوم) Class Flagellate Mastigophora.

٢/ صف ذوات الأقدام الكاذبة (انتامبيا هستوليتكا) Class Rhizopoda.

٣/ صف حاملة الأهداب (منها: البراميسيوم) Class Ciliphora.

٤/ صف الهدبيات الماصة (منها: فور تسيلا) Class Suctoria.

٥/ صف الحيوانات الجرثومية (منها: البلازميوم) Class Sporza.

الصفات العامة:

١/ عدد الخلايا: وحيدة الخلية تتكون من سيتوبلازم ونواة، أحياناً تكون مستعمرات.

٢/ الحجم: صغيرة الحجم (يتراوح حجمها بين ١٠ - ١٠٠٠ ميكرون).

٣/ الشكل: السوطيات، ذوات الأقدام الكاذبة، الهدبيات الماصة، حاملة الأهداب، الجرثوميات، أنظر الجدول على الصفحة التالية.

٤/ التغذية:

أ/ تطفل تام (الاعتماد على العائل في الغذاء وهضمه بإنزيمات العائل نفسه).

ب/ ترمم (الاعتماد على بقايا ومخلفات الكائنات الحية أو أي مادة عضوية أخرى) كالأميبيا.

ج/ ذاتية التغذية (اعتماد الكائن الحي في غذائه على نفسه باستقلال مواد بسيطة التركيب وتحويلها داخل الجسم إلى مركبات معقدة) كالليوجلينا.

٥/ أداء الوظائف (تغذية ، تنفس ، انتقال الطعام) بالانتشار العادي.

٦/ الحركة: من اسم الصف أو الطائفة.

٧/ التكاثر: كلها بالانشطار البسيط وبقية موضحة في الجدول أدناه:

النوع	الشكل	التكاثر
السوطيات	بيضاوي	مركب
ذوات الأقدام الكاذبة	متغير	مركب + جاميتات متشابهة أو غير متشابهة
الهدبيات الماصة	كأسي	بعضها بالاقتران
حاملة الأهداب	بيضاوي	بعضها بالاقتران
الجرثوميات	تختلف من حيوان لآخر	تبادل أجيال

٨/ الدعامة: (الهيكل الخارجي):

أ/ هلامي (كالأميبيا).

ب/ قشرة خارجية متماسكة (كالبراميسيوم).

ج/ تدعم القشرة بالكيوتكل (Cuticle).

د/ أصداف مثقبة (مثل الفورامينيفرا) Foraminifera.

الأميبيا الطفيلية : Entamoeba histolytica:

المملكة	الحيوانية
تحت مملكة	الحيوانات الأولية
قبيلة	الحيوانات الأولية
صف	ذوات الأقدام الكاذبة
جنس	إنتاميبا
نوع	١ / هستوليتكا ٢ / كولاي (أمعاء الفقاريات) ٣ / جينجفالس (تجويف الفم) ٤ / E.Invadens

التوزيع الجغرافي:

تنتشر في كل أنحاء العالم. تكثر في المناطق الدافئة والمعتدلة من العالم ، عند عدم اتباع العادات الصحية السليمة.
الصفات المميزة:

١/ عدد الخلايا: وحيدة الخلية قطرها (٢٠-٣٠) ميكرون.

٢/ النواة والسيتوبلازم: النواة كرية الشكل وبداخلها النوية والحبيبات الكروماتينية الدقيقة.

٣/ الفجوات: بها فجوات غذائية وتخلو من الانقباضية لتساوي الضغط الازموزي بين الطفيل وتجويف الأمعاء.

٤/ الحركة: محدودة جداً بقدم كاذب واحد.

٥/ أداء الوظائف: عن طريق الانتشار العادي.

٦/ التنفس:

أ/ هوائي: عن طريق الانتشار العادي.

ب/ لا هوائي: بتحليل بعض المواد العضوية.

دورة الحياة:

هى الأطوار التي يمر بها الكائن الحي ابتداء من تكوين الفرد الجديد (جنسياً أو لا جنسياً أو الاثنين معاً) لحين الطور البالغ الذي يحافظ على دورة الحياة. هناك طوران في دورة الحياة:

أ/ **طور التروفوزويت: Trophozoite:**

وهو طور نشط يشمل نموذجين:

- النموذج الكبير Magna Form

- النموذج الصغير Minute Form

النموذج الكبير هو الذي يسبب مرض الزحار الأميبي، أما النموذج الصغير فغير ضار. والنموذج الكبير أصله نموذج صغير تحول إلى كبير للأسباب التالية:

١/ تناول المواد المهيجة (كالتوابل) بكثرة.

٢/ كثرة النماذج الصغيرة داخل الأمعاء.

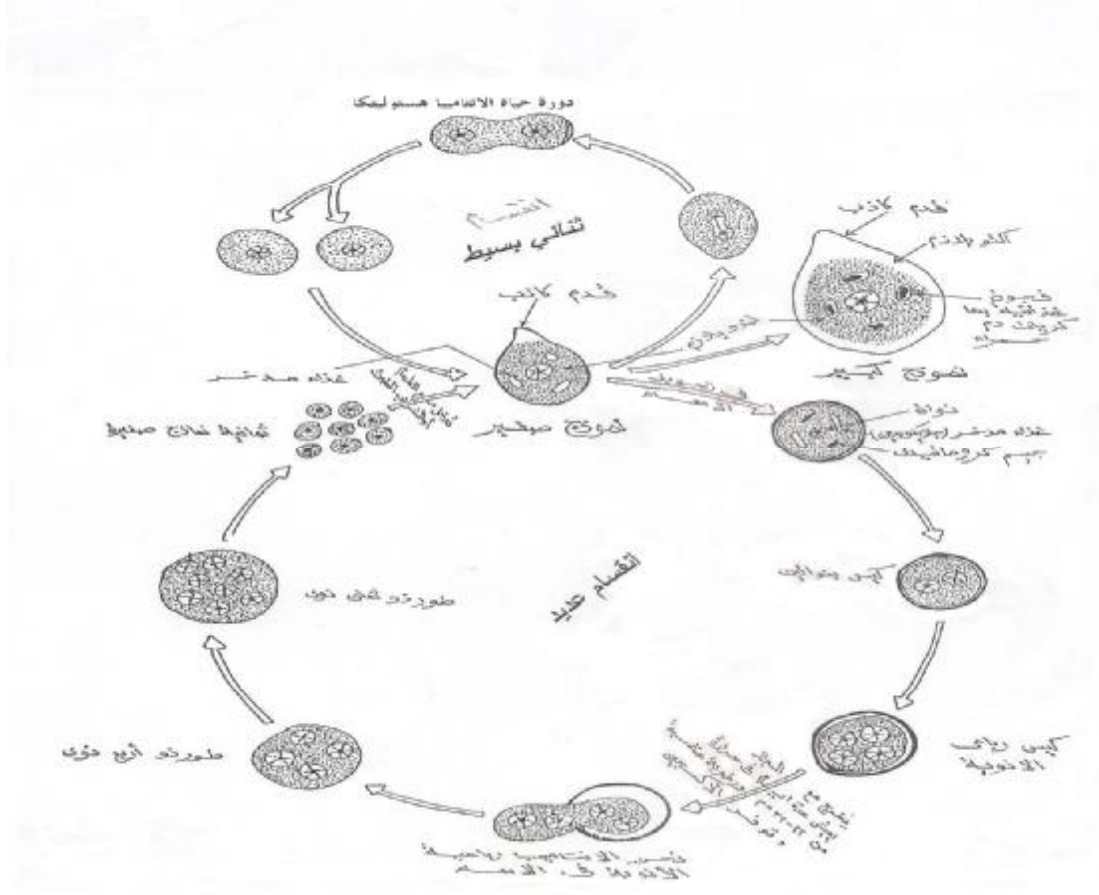
٣/ وفرة الغذاء للنماذج الصغيرة.

٤/ وجود النماذج الصغيرة في المناطق الهادئة من الأمعاء.

٥/ ضعف الغشاء المخاطي.

٦/ ضعف الجسم العام (المقاومة).

وجه المقارنة	النموذج الكبير	النموذج الصغير
القطر	٢٠ - ٤٠ ميكرون	١٠ - ٢٠ ميكرون
تميز السيتوبلازم	يتميز إلى اکتوبلازم واندوبلازم	يظهر الاکتوبلازم في منطقة القدم فقط
الأثر	ضار يسبب الزحار الأميبي	غير ضار
التنفس	هوائي	لا هوائي /هوائي في حدود
التكاثر	لا يتكاثر	يتكاثر
التغذية	على كريات الدم الحمراء والأنسجة	على فضلات الطعام والبكتيريا
في الإنسان	جدار الأمعاء الغليظة	تجويف الأمعاء الغليظة



ب/ الطور المتكيس : Encysted

غير نشط يمكن الطفيل من تحمل الظروف خارج جسم العائل منذ خروجه مع البراز لحين دخوله لأمعاء شخص سليم.

ولكي يتحول التروفوزويت إلى الطور المتكيس تطراً عليه التغييرات الآتية:

- ١/ يكف عن الحركة والتغذية.
- ٢/ يتخلص من الفضلات.
- ٣/ يخزن الغذاء في صورة نشا حيواني (جلايكوجين).
- ٤/ قد تظهر أجسام كروماتيدية (جسيمات بروتينية).
- ٥/ يتكون جدار سميك واقي.

هذه التحولات تحدث بتجويف الأمعاء ولم يرصد حدوثها بجدار الأمعاء ثم تقسم النواة مرتين متتاليتين فيتكون الكيس ذو الأربع نوى (الطور المعدي) قد يخرج مع البراز كيس بنواتين أو بثلاث نوى ولكنها لا تصلح لنقل العدوى لأنها لا تقوى على

مقاومة الظروف البيئية خارج جسم العائل، وعصارات العائل الهضمية. عند تناول طعام أو شراب ملوث بالطور المعدي تذيب العصارات الهضمية الكيس فيخرج الطور ذي الأربع نوى فينقسم فتتكون ثمانية أنوية (الطور ذو الثمانية نوى، كل منها يحيط نفسه بسيتوبلازم ويتكون لها جدار) فتتكون ثمانية تروفوزويتات تعيد دورة الحياة.

أعراض المرض ومضاعفاته:

- ١ / آلام في البطن يعقبها براز كرية الرائحة به دم ومخاط ثم إسهال.
- ٢ / قد يصل الطفيل الكبد أو المخ أو الرئتين مسبباً نتائج خطيرة. وفي حالات شاذة يثقب جدار القولون مؤدياً إلى الوفاة.
- ٣ / في المناطق الباردة قد تخف حدتها دون علاج متحولة إلى حالة مزمنة تظهر عند ضعف مقاومة الجسم وفي هذه الحالة يسمى الفرد ناقل المرض السليم.

طرق المكافحة:

- ١ / منع تلوث الطعام والشراب بالطور المعدي.
- ٢ / التأكد من خلو العاملين في مجال الأغذية والمشروبات من المرض.
- ٣ / المسح الطبي لاكتشاف المرض وعلاجهم والكشف الدوري عليهم.
- ٤ / استعمال المراحيض الصحية وفي حالة التبرز في العراء يجب دفن البراز بطبقة سميكة من التربة
- ٥ / محاربة الحشرات الناقلة للمرض كالذباب والصراصير.
- ٦ / عدم استخدام براز الإنسان كسماد.

الأهمية الاقتصادية:

- ١ / إضعاف الطاقة البشرية.
- ٢ / تعطل مشاريع التنمية.
- ٣ / تكلف الدولة عبئاً مالياً من جلب للمعدات والأدوية وإعداد الكوادر الطبية من أطباء وفنيين ومساعدين.

الديدان Worms

حيوانات لا فقارية تختلف عن بعضها البعض في الشكل، الحجم، طرق المعيشة. وتقسم إلى:

- ١ / قبيلة الديدان المفلطحة (مثل الديدان الشريطية ، وديدان البلهارسيا).
- ٢ / قبيلة الديدان الأسطوانية (مثل الاسكارس).
- ٣ / قبيلة الديدان الحلقية (مثل دودة دودة الأرض).

قبيلة الديدان المفلطحة: Phylum Platyhelminthes

الصفات العامة:

- ١ / ثلاثية الطبقات (اكتوديرم، ميزوديرم، اندوديرم).
- ٢ / متماثلة جانبيًا (يمكن شطرها طولياً من مقطع واحد لنصفين متناظرين تماماً).
- ٣ / مفلطحة الشكل.
- ٤ / التغذية حرة أو متطفلة خارجياً أو داخلياً.
- ٥ / التجايف والفتحات:
- أ / الشرج لا يوجد.
- ب / التجويف الحشوي لا يوجد.
- ج / التجويف الدموي العادي لا يوجد (عديمة السليوم).
- ٦ / الجهاز الإخراجي يتكون من خلايا لهيئة.
- ٧ / الجهاز التناسلي (أغلبها خنثي).
- ٨ / الجهاز العصبي: لها حلقة عصبية مخية تخرج منها أوتار عصبية. وقسمت إلى ثلاث طوائف هي:

طائفة التريبيلاريا Class Turbellaria :

- أ / بعضها يعيش في الماء وله أهداب.
- ب / بعضها يعيش على الأرض ويتحرك بالانقباض والانفراد.
- ج / غير خطيرة على الإنسان (لا تتطفل عليه).
- د / مثال دودة البلاناريا.

صف اليرقات Class Trematoda

أ / كلها طفيليات.

ب / تخلو من الأهداب ولكن تكون الجليد أو الكيوتكل.

ج / لها ممصات أو خطاطيف أو الاثني معاً.

رتبة المونوجينيا Order Monogenea (وحيدة العائل):

أ / تتطفل على عائل واحد.

ب / كلها طفيليات خارجية.

ج / دورة حياتها بسيطة.

د / المصص الأمامي لا يوجد وإن وجد يكون غير متطور.

هـ / غير خطيرة على الإنسان.

و / مثال البولوستونيوم.

رتبة الدايجينيا Order Digenea (ثنائية العائل):

أ / تتطفل على عائلين.

ب / كلها طفيليات داخلية.

ج / دورة حياتها معقدة.

د / المصص الأمامي أكثر تطوراً من الخلفي.

هـ / خطيرة على الإنسان (أحد العائلين).

و / بها ظاهرة تعدد الأجنة .

ز / مثال الدودة الكبدية وديدان البلهارسيا.

صف الشريطيات Class Cestoda:

١ / تتطفل على عائلين

٢ / كلها طفيليات داخلية (تطفل تام)

٣ / دورة حياتها معقدة

٤ / الممصات للتثبيت فقط.

٥ / خطيرة على الإنسان.

٦ / ليس بها ظاهرة تعدد الأجنة (تعوض ذلك بالتبرعم من منطقة العنق).

٧ / مثال دودة الخنزير الشريطية، البقر الشريطية.

٩ / خنث.

٨ / تخلو من الأهداب.

الديدان الشريطية Taenia Tap-worms:

الوضع التصنيفي:

المملكة	الحيوانية
تحت مملكة	البعديات
قبيلة	الديدان المفلطحة
صف	الديدان الشريطية (سيستودا)
رتبة	الشريطيات الحقيقية (ايوسيستودا)
جنس	تينيا
نوع	سوليوم Solium (الخنزير الشريطية) ساجيناتا Saginata (البقر الشريطية)

التوزيع الجغرافي:

تنتشر تينا سوليوم في البلاد التي تتناول لحوم الخنزير مثل أوروبا والصين وأمريكا الجنوبية. بينما تنتشر تينا ساجيناتا: في البلاد التي تتناول لحوم الأبقار مثل آسيا وإفريقيا. وينعدهما في البلاد النباتية كالهند. اكتشفها ليو كارت عام ١٨٦٠م. توجد في جسم الإنسان في منطقة الأمعاء الدقيقة خاصة منطقة اللفائض

الصفات العامة:

١/ **الجسم:** مقسم إلى ثلاث مناطق هي:

أ/ الرأس Scolex: به أربع ممصات (وحلقة أشواك كيتينية في سوليوم).

ب/ العنق: منطقة قصيرة غير مقسمة تكون الجزء الثالث عن طريق التبرعم.

ج/ الجذع Strobila: يكون مقسماً إلى قطع عددها ١٠٠٠ في سوليوم و ٢٠٠٠ في

ساجيناتا.

٢/ **جدار الجسم:** به خلايا جيرية وبرانشيمية تملأ فراغ جسم الدودة الداخلي وغدد

إفرازية تمنع وجود ديدان أخرى.

٣/ **التغذية:** تتطفل تطفل تام، لهذا ليس لها جهاز هضمي . تحمي نفسها ضد إفرازات العائل بعدة طرق:

أ/ يغطي الجسم بالجليد Cuticle.

ب/ خاصية النفاذية الاختيارية.

ج/ تفرز إنزيمات تعطل عمل إنزيمات العائل.

د/ تحث العائل لإفراز مضادات لإنزيماته الهضمية.

(ج) و(د) لم تجدا القبول لدى أكثرية العلماء.

٤/ **التنفس:** لا هوائي بتحليل الجليكوجين لكنها تنفس هوائياً في حدود.

٥/ **الجهاز الإخراجي:** مبني أساساً على خلايا لهبية.

٦/ **الجهاز العصبي:** يتركب من كتلة مخية تخرج منها أوتار عصبية.

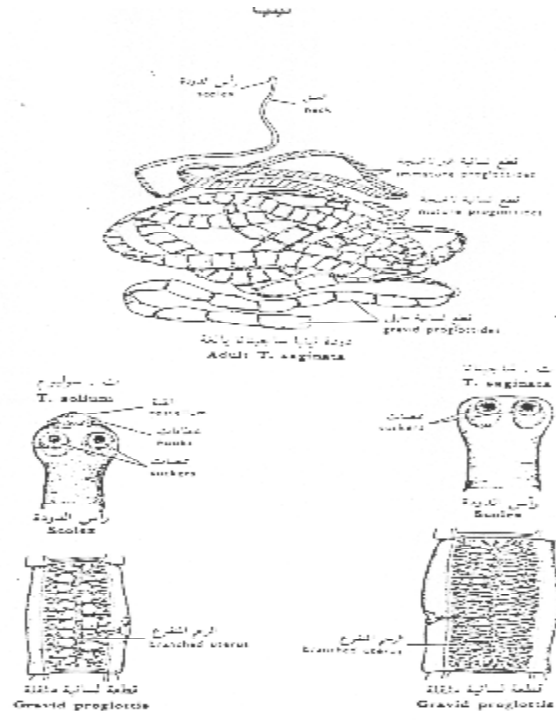
٧/ كل قطعة خنثي مبكرة الذكورة . تتضج الحيوانات المنوية قبل البويضات.

دورة الحياة :

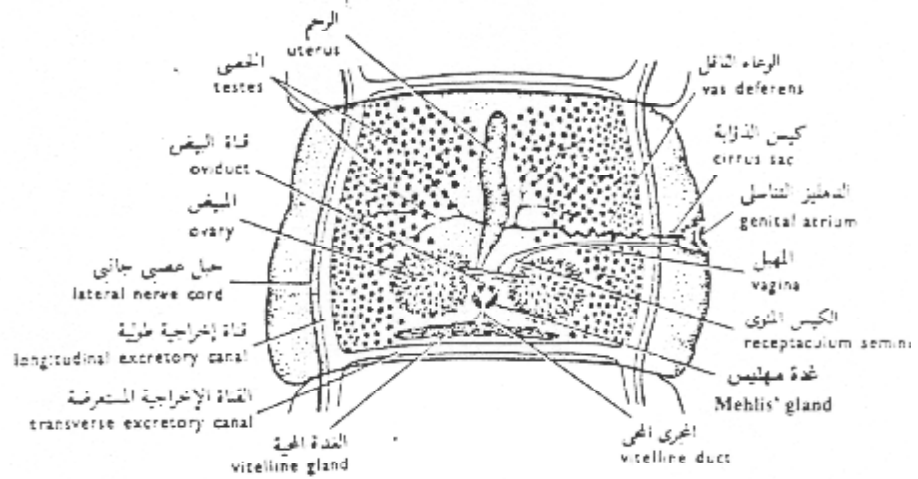
بعد التلقيح الذاتي بين القطع الأمامية والخلفية تمتلئ القطعة بحوالي ٤٠,٠٠٠ بويضة ملقحة في سوليوم و ٨٠,٠٠٠ في ساجيناتا. داخل الرحم ينضج الجنين متخذاً شكلاً كروياً له ست أشواك، تحيط به طبقة كيتينية سميكة يسمى الجنين ذو الست شوكات Hexacanth Embryo نتيجة لانقباض العضلات في التبرز يخرج البيض فرادي في ساجيناتا وفي مجموعات في حالة سوليوم وتبقى عدة شهور مع الحشائش إلى أن يبتلعها العائل الوسيط وعند وصول الجنين إلى الأمعاء تذيب العصارة الهضمية الغشاء الخارجي وبواسطة شوكاته يخترق جدار المعدة فيصل إلى الأوعية الدموية أو الليمفاوية بالقلب حيث يفقد أشواكه ويستقر حوالي عشرة أسابيع متطوراً إلى الدودة المثانية (Bladder worm) Gysticerus stage (الطور المعدي) يعيش لفترة ٤ - ٩ أسابيع ثم يموت.

إذا تناول الإنسان لحماً نيئاً أو غير جيد الطبخ ملوثاً بالطور المعدي فإن العصارات الهضمية تهضم ما يحيط بالدودة فتصلح من وضع رأسها فتمسك بجدار الأمعاء وتبدأ

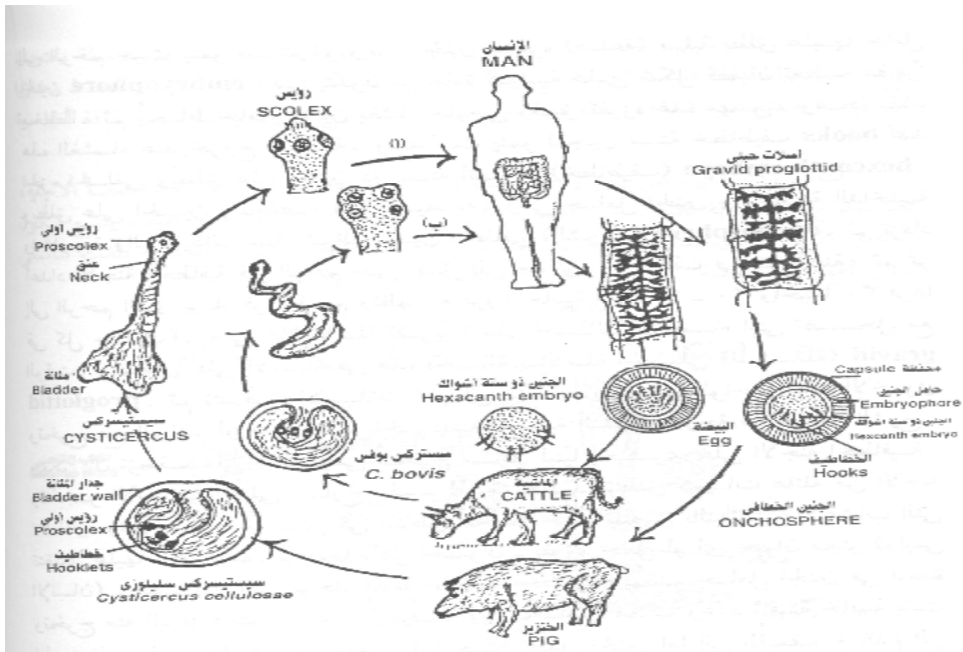
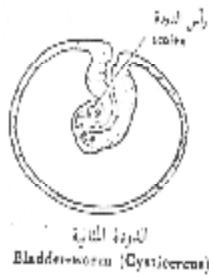
منطقة العنق في إنتاج سبع لثمان قطع يوميا مكونة دودة جديدة خلال مدة أقصاها أربعة أشهر.



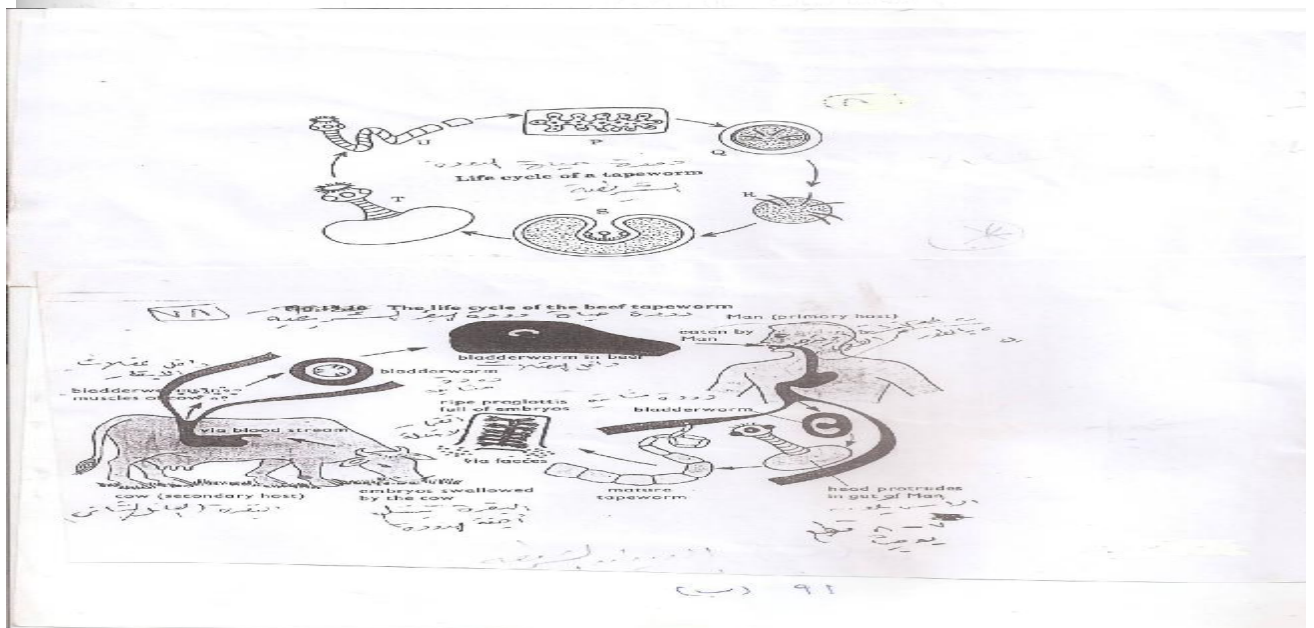
تركيب القطعة اللمانية الناضجة في تيتيا



قطاع عرضي في قطعة لسانية ناضجة



شكل (٤-٨١) دورة الحياة في الديدان الشريطية
 (أ) تينيا سوليم.
 (ب) تينيارتكس ساجيناتوس.



وجه المقارنة	سوليوم	ساجيناتا
١ / الأشواك	بها حلقة أشواق كيتينية	ليس بها
٢ / عدد القطع	١٠٠٠	٢٠٠٠
٣ / العائل الوسيط	الخنزير / الإنسان	الأبقار
٤ / الطول	١٠ متر	١٥ متر
٥ / عدد البويضات	٤٠,٠٠٠ بالقطعة الناضجة	٨٠,٠٠٠ بالقطعة الناضجة
٦ / طرد القطع	في مجموعات	فرادي
٧ / العائل الأساسي	الإنسان	الإنسان
٨ / تفرعات الرحم	اقل تفرعاً ٧ - ١٥	أكثر تفرعاً ١٥ - ٣٥

ملاحظات :

- ١ / تفتقر لظاهرة تعدد الأجنة تعوض ذلك بالتكاثر عن طريق التبرعم من منطقة العنق.
- ٢ / دورها سلبي في الانتقال للعائل الأساسي والوسيط.
- ٣ / في حالة تينيا سوليوم يمثل الإنسان عائل أساسي ووسيط.
- ٤ / تطفلها كامل أو تام (تعتمد على العائل في الحصول على الغذاء وهضمه) وتخلو من الأمعاء.

أعراض الإصابة :

- ١ / الضعف الشديد.
- ٢ / الجوع الشديد.
- ٣ / تقلصات معوية.
- ٤ / قد تعوق مرور الطعام.
- ٥ / التهاب الأمعاء لالتصاق الدودة خاصة في تينيا سوليوم.
- ٦ / إفرازاتها السامة تسبب اضطراب الجهاز العصبي.

التخلص من الدودة :

يطلب من المريض أن يصوم المريض ثم يعطي أدوية تعمل على تخدير الدودة. ثم إعطاء المريض دواء لجرف الدودة.

طرق الوقاية:

- ١ / تجنب تناول اللحوم النيئة وطهيها في درجة حرارة أعلى من ٦٠م لمدة كافية.
- ٢ / إخضاع الحيوانات المذبوحة للكشف الطبي وإعدام اللحوم الملوثة.
- ٣ / عدم استخدام براز الإنسان كسماد.
- ٤ / غسل الخضروات والفواكه قبل تناولها خاصة في تينيا سوليوم. لماذا ؟
- ٥ / المسح الطبي لاكتشاف المرضى وعلاجهم.
- ٦ / اتباع الطرق الصحية في التبرز والاهتمام بالنظافة.

الديدان الخيطية أو الأسطوانية (ثعبان البطن) Phylum Nematode

الوضع التصنيفي:

المملكة	الحيوانية
تحت مملكة	البعديات
قبيلة	الديدان الخيطية (نيماتودا)
جنس	اسكارس
نوع	لمبريكويدس

التوزيع الجغرافي:

كل العالم لكنها تكثر في المناطق الدافئة والرطبة من العالم عند عدم الالتزام بالعوادات الصحية الأولية.

اكتشفها فوستر و رانسون Foster and Ranson عام ١٩٢٠م

الصفات العامة:

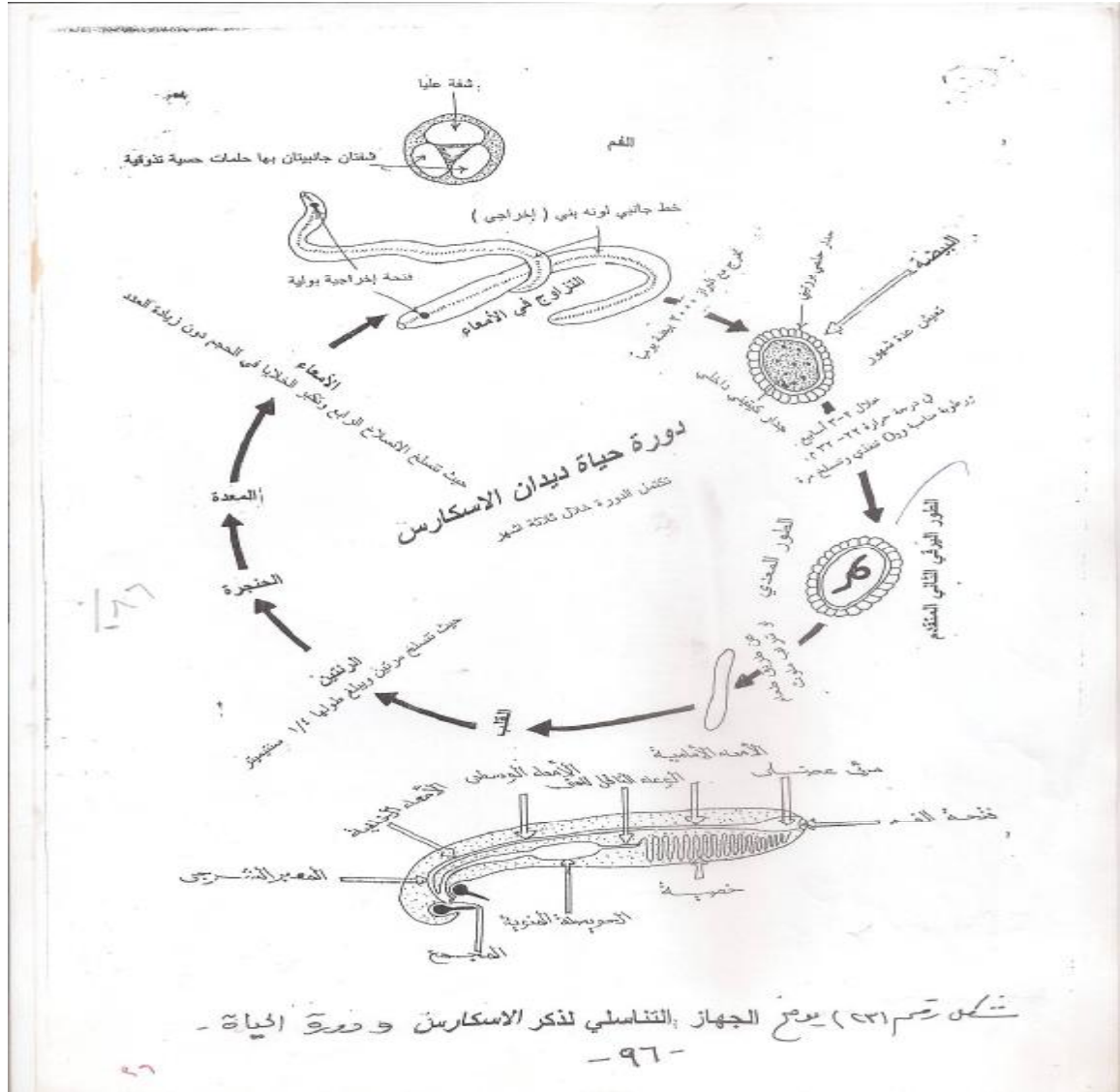
١ / الجنسان منفصلان (يوجد ذكر وأنثى).

٢ / الشكل أسطواني مدبب الطرفين ناعم غير مقسم إلى حلقات.

وجه المقارنة	الذكر	الأنثى
الطول	١٠ - ١٢ سنتيمتر	١٥ - ٢٠ سنتيمتر
القطر	٣ ملمترات	نصف سنتيمتر
نهاية الجسم	أكثر تقوساً ناحية البطن	أقل تقوساً
الفتحة التناسلية	في نهاية الجسم (المجمع Cloaca)	في الثلث الأعلى
شوكتا السفاد	توجدان	لا توجدان

٣ / اللون: أبيض مشوب بحمرة.

دورة الحياة



٤/ جدار الجسم يتكون من كيوكل (تتجدد عند التآكل والانسلاخ) ثم الاكتوديرم (مدمج خلوي Syncytical) ثم أربع عضلات (ظهرية وبطنية وجانبيتان) تمكن الدودة من الحركة.

٥/ الجهاز الإخراجي: يتكون من قناتين جانبيتين طوليتين لونهما أحمر كبدي تكونا قناة مشتركة تفتح خلف الفم بقليل في الفتحة الإخراجية البولية ولا توجد خلايا لهبية.

٦/ تلتهم الغذاء: بطريقة أميبية وسائل الجسم يوزعها على جميع أجزاء الجسم.

٧/ ليس لها جهازى دورى .

دورة الحياة:

عند الجماع يدخل الذكر شوكتيه بمهبل الأنثى لتسهيل وضع حيواناته المنوية الأميية الحركة (ليس لها أذيال) فتلقح البويضات التي تنتقل إلى الرحم حيث تغطي كل منها بجدار سميك ثم تخرج البويضات المخصبة مع البراز (٢٠٠,٠٠٠ يومياً) وإذا كانت الظروف الخارجية مناسبة مثل أن تكون درجة الحرارة ٢٢- ٣٢ م ورطوبة مناسبة ووفرة الأكسجين تتسلخ خلال ١٤ - ٩٠ يوماً مكونة الطور اليرقى الثانى المتقدم الطور المعدي وإذا كانت الظروف مناسبة تحتفظ بحيوتها عدة سنوات (٦سنوات)

عند تناول طعام أو شراب ملوثاً بالطور المعدي تذيب العصارات الهضمية الجدار وتخرق اليرقة جدار الأمعاء وخلال الدم إلى القلب ثم الرئتين حيث تتسلخ انسلاخين ويبلغ طولها ٢ - ٣ ملميتراً فيبدأ الإنسان في السعال فتخرج إلى البلعوم ثم الأمعاء وتقاوم عصارات العائل بطريقة ما. في الأمعاء تتغذى بشراهة حيث يزداد حجم الخلايا ويكون عددها ثابتاً إلى أن يكتمل نمو الدودة خلال ثلاثة أشهر لتعيد دورة الحياة، تصل إلى البلوغ بعد دخولها في حوالي ٨ - ٩ أسابيع.

ملاحظات :

- ١/ عمرها قصير نسبياً لا يتعدى العام (٩ - ١٢ شهر).
- ٢/ تتطفل على عائل واحد.
- ٣/ تفتقر لظاهرة تعدد الأجنة.
- ٤/ تطفلها تام ولها أمعاء مبسطة.

طريقة العدوى :

تناول طعام أو شراب ملوث بالطور المعدي.

الأضرار :

- ١/ تستهلك جزءاً كبيراً من طعام الفرد.
- ٢/ في حالة نقص المواد البروتينية تهاجم أنسجة الأمعاء المخاطية.
- ٣/ قد تقفل مجرى الأمعاء الدقيقة وتسبب انفجارها.

i

- ٤ / إفرازاتها السامة تسبب التهابات موضعية وأمراضاً عصبية وأحياناً حساسية.
- ٥ / تعوق نمو الأطفال العقلي والبدني.
- ٦ / تتلف أنسجة الرئة والمخ والكبد أثناء انتقالها قبل الاستقرار.
- ٧ / قد تقفل القناة الصفراوية مسببة اليرقان.
- ٨ / عسر الهضم لأنها تبطل مفعول الإنزيمات الهاضمة.

الأهمية الاقتصادية :

- ١ / إنهاك الفرد.
- ٢ / ضياع كميات ضخمة من المواد الغذائية.
- ٣ / تهدد نمو الأطفال الذهني والبدني.
- ٤ / تعطل مشاريع التنمية.
- ٥ / تكلف الدولة عبئاً مالياً.

طرق المقاومة :

- ١ / اتباع الطرق الصحية في التبرز والتخلص من الفضلات الإنسانية وتجنب استعمالها كأسمدة.
- ٢ / تتقية مياه الشرب أو غليها قبل استعمالها.
- ٣ / المسح الصحي لاكتشاف المرضى وعلاجهم بالاسكاريدول أو الكينوبوديوم.
- ٤ / التوعية الصحية للمواطنين.
- ٥ / محاربة الحشرات الناقلة للمرض.

علل التخلص من ديدان الاسكارس أسها من الشريطية :

- ١ / تعلق الشريطية بجدار الأمعاء أقوى لأن الممصات تستخدم للتثبيت فقط.
- ٢ / وجود عائلين بالشريطية.
- ٣ / وجود خاصية النفاذية الاختيارية.