

الفصل السادس : التغذية

Nutration

تحتاج جميع الكائنات الحية الغذاء وفى الوقت الذى تصنع فيه النباتات الخضراء الغذاء فى أوراقها نجد أن الحيوانات تحصل عليه فى صورة جاهزة (ready-made) بأن تأكل النباتات أو لحوم الحيوانات الأخرى .

وفى جميع الكائنات الحية الغذاء ضرورى من أجل :

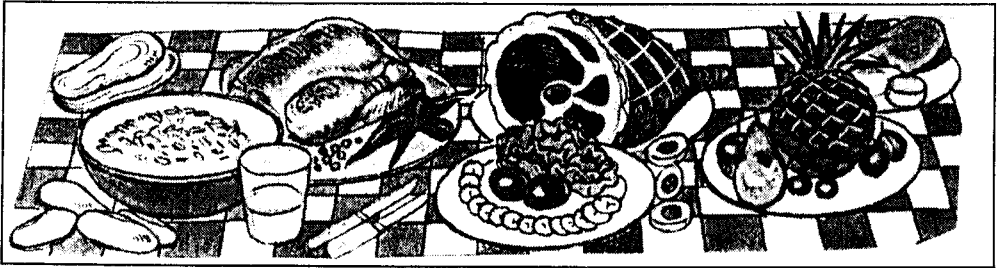
أ - النمو : فهو يمد الكائن الحى بالمواد الأساسية التى تحتاجها عملية تكوين الخلايا الجديدة والأنسجة .

ب - الطاقة : يستهلك جزء من الغذاء فى عملية التنفس لتوليد الطاقة اللازمة لبناء الجسم وأداء الوظائف الحيوية ومنها (الحركة - نبض القلب ودوران الدم - تكوين السائلة العصبية - الهضم والامتصاص - الإخراج) .

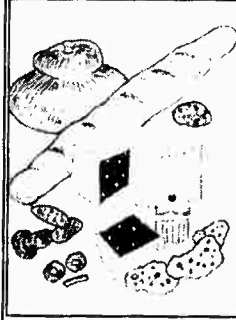
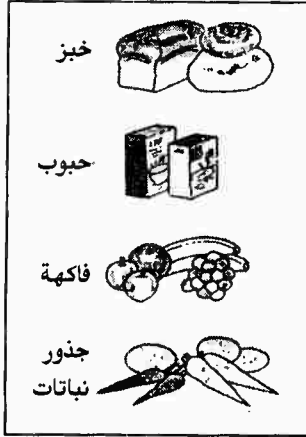
ج - التجديد : المواد الناتجة عن التغذية ضرورية ليتم تعويض الأنسجة التالفة ومثالا على ذلك ملايين خلايا الدم الحمراء التى تتحطم يوميا .

* مكونات الغذاء :

كربوهيدرات - بروتينات - دهون - أملاح معدنية - فيتامينات - ماء .



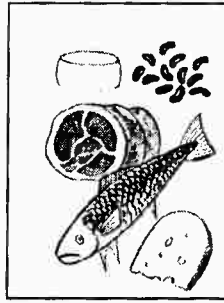
الكربوهيدرات : Carbohydrates



السكر والنشا والسليولوز مواد كربوهيدراتية توجد فى البطاطس والخبز والأرز والذرة والمربى .

والكربوهيدرات من أرخص المصادر الغذائية لإمداد الجسم بالطاقة وتناول كميات منها أكثر من الاحتياج — يسبب تحول هذه الكميات الزائدة إلى نشا حيوانى أو دهون مدخرة فى الكبد والعضلات - ومن الكربوهيدرات السليولوز الذى يكون الألياف التى تسهل أداء الجهاز الهضمى .

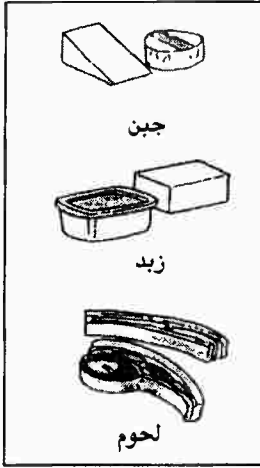
البروتينات : Proteins



اللحوم والأسماك واللبين والجبن مصادر هامة للبروتينات الحيوانية وكذلك الفول والقمح والذرة مصادر للبروتينات النباتية .

وهضم البروتينات ينتج عنه المواد البانية للخلايا والأنسجة مثل الجلد والعضلات والعظام والدم .

* الدهون : Fats



الدهون الحيوانية فى اللحوم واللبن والجبن والزبد والدهون النباتية فى الزيوت والفاكهة والبذور .

ومعظم الدهون ينتج عنه مواد ضرورية لبناء أغشية الخلايا وإنتاج الطاقة وتخزن الدهون فى الجسم وتكون تحت الجلد طبقة عازلة تقلل الفاقد من حرارة الجسم . وتعتبر مصدرا مدخرا للطاقة .

* الأملاح المعدنية : Mineral salts

يحتاج الجسم إلى عناصر لا توجد فى الكربوهيدرات أو الدهون أو البروتينات بل توجد فى الأملاح الموجودة فى الغذاء مثل الحديد والكالسيوم واليود والصوديوم والبوتاسيوم والفوسفور والفلور .

* الحديد :

ضرورى لبناء هيموجلوبين خلايا الدم الحمراء وضرورى لعمل بعض الإنزيمات ويوجد الحديد فى اللحوم الحمراء والكبد والكلوى وكذلك السبانخ والخبز والفلو السودانى ونقص الحديد يسبب الأنيميا .

* الكالسيوم :

يوجد فى صورة فوسفات الكالسيوم وهو ضرورى لبناء الأسنان والعظام ويتواجد فى بلازما الدم وضرورى لحدوث الجلطة الدموية عند النزف وتحتاجه العضلات لإتمام عملها فى الإنقباض والانبساط كما يوجد فى الألبان والجبن .

* اليود :

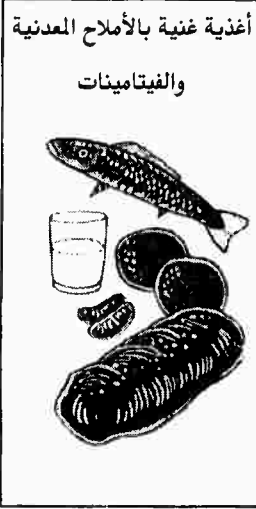
مكون أساسى لهرمون الغدة الدرقية المسئول عن التحول الغذائى ويوجد فى الأسماك البحرية ويضاف فى أنحاء كثيرة من العالم إلى ملح الطعام لتعويض نقصه فى الغذاء .

« الصوديوم والبوتاسيوم :

يوجدان في جميع الخلايا وفي سوائل الأنسجة وفي بلازما الدم وهما ضروريان لاستمرار توازن سوائل أنسجة الجسم وسلامة انتقال السوائل العصبية - وتتوافر أملاح الصوديوم والبوتاسيوم في مختلف أنواع الأغذية والزيادة منها يتخلص منها الجسم عن طريق البول والعرق .

« الفوسفور :

ضروري مع الكالسيوم لسلامة العظام إلا إنه أساسى فى بناء المادة النووية الوراثية فى الخلايا وكذلك بناء جزيئات الطاقة فى عملية التنفس ويتوفر فى الأسماك واللحوم والجبن .



« الفيتامينات : Vitamins

مركبات عضوية لا تهضم ولا تدخل فى بناء الجسم وتؤثر فى الصحة العامة لأنها ضرورية بكميات قليلة للتفاعلات الخاصة بالتحول الغذائى فى الجسم ونقص أحد هذه الفيتامينات يسبب أعراضاً مرضية .

وتقسم الفيتامينات إلى قسمين :

أ - فيتامينات تذوب فى الماء تتوفر فى الأوراق النباتية الخضراء والفاكهة والحبوب مثل فيتامين B , C .



ب - فيتامينات تذوب فى الدهون تتوفر فى الدهون الحيوانية والزيوت النباتية مثل فيتامين A , D .

« الماء

يشكل الماء ٧٠ ٪ من الأنسجة وهو مكون أساسى لسيتوبلازم الخلايا وسوائل الأنسجة والدم والليمف - والماء ضرورى لنقل الغذاء المهضوم والأملاح والفيتامينات إلى جميع أنحاء الجسم عن طريق الدم .

• الغذاء المتوازن



يجب أن يحتوى الغذاء المتوازن على قدر كاف من الكربوهيدرات والدهون للحصول على الطاقة اللازمة لاحتياجات الجسم وكذلك يتوافر بها قدر مناسب من البروتينات اللازمة للنمو وتعويض الأنسجة التالفة وكذلك قدر شامل من الفيتامينات والأملاح المعدنية والألياف النباتية والماء .

• سوء التغذية

نقص العناصر الغذائية فى الغذاء يسبب أمراض سوء التغذية والتي يعانى منها كثير من سكان الدول النامية والدول المتخلفة وتعرف بأمراض نقص الغذاء مثل الأنيميا .

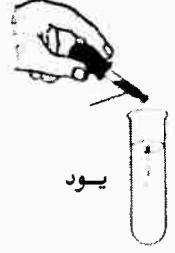
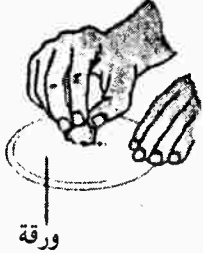
وعلى الجانب الآخر فإن الإسراف فى تناول المواد الغذائية يعتبر صورة من صور سوء التغذية وينشأ عنه كثير من الأمراض فى سن الشباب والكهولة .

فالإسراف فى تناول المواد السكرية يؤدى إلى البدانة وأمراض تسوس الأسنان وكذلك الإسراف فى تناول المواد الدهنية يسبب تصلب الشرايين وأمراض القلب وتراكم الدهن تحت الجلد وبصورة عامة فإن الإسراف فى تناول أى مواد غذائية أكثر من احتياجات الجسم فإن ذلك يسبب تخزين هذه المواد والبدانة وأمراض ضغط الدم وأزمات القلب .

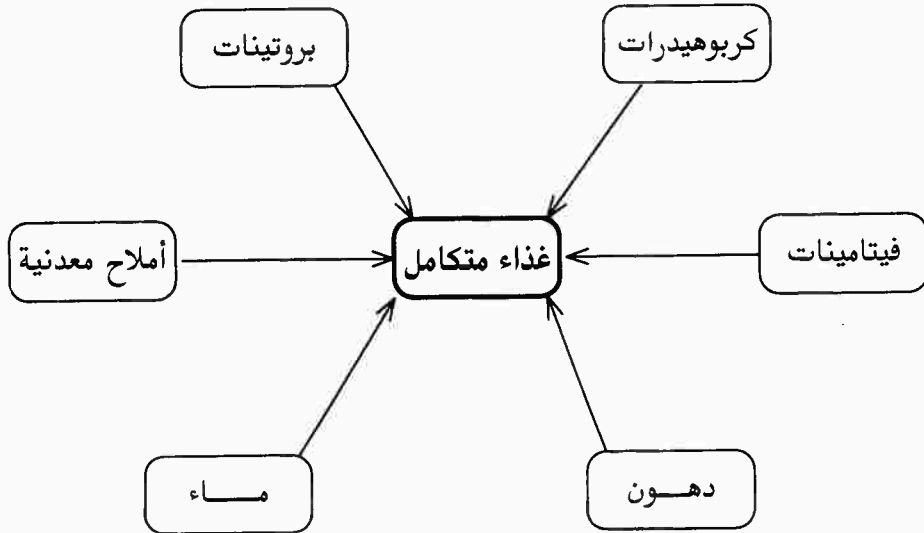
جرب بنفسك

كيف تتعرف على المواد الغذائية المختلفة فى الأطعمة المختلفة ؟

- ١- ضع الغذاء فى ماء دافئ فى أنبوبة اختبار .
- ٢- قسم السائل فى الأنابيب الثلاثة .
- ٣- إجر على السائل اختبارات الكشف عن النشا والسكر والبروتين .
- ٤- استخدم قطعة طعام جافة لاختبار الدهون .

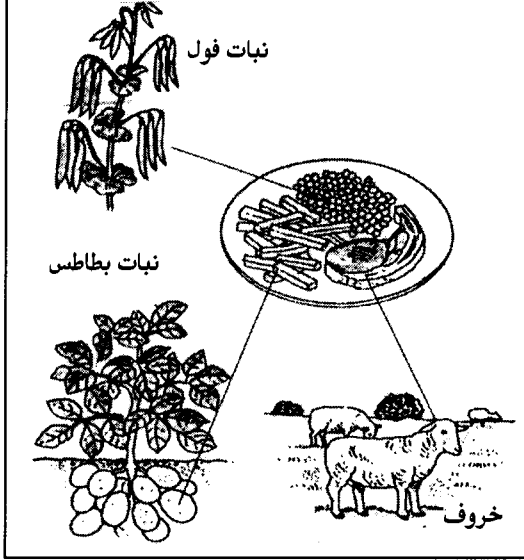
الاختبارات			
أ	ب	ج	د
اختبار النشا	اختبار السكر	اختبار البروتين	اختبار الدهن
 يود	 شريط كشف	 شريط كشف	 ورقة
يعطى النشا لون أزرق داكن	يعطى السكر لون قرمزي	يعطى البروتين لون أخضر	يترك الدهن أثراً على الورق

- يستخدم محلول اليود الأزرق كمادة كاشفة عن النشا (Iodine)
- يستخدم شريط الكشف عن السكر Clinistix .
- يستخدم شريط الكشف عن البروتين Albustix .



الفصل السابع : العلاقات الغذائية

Food relationship

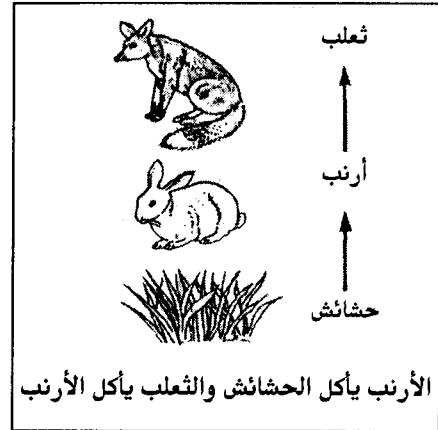


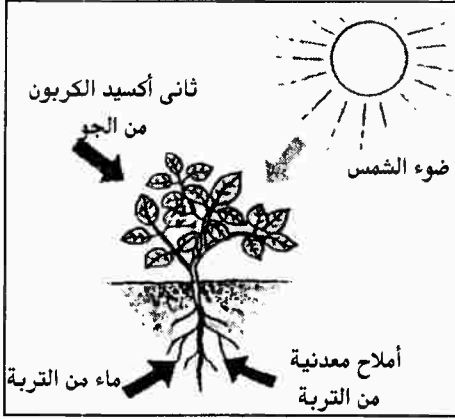
تعتمد جميع الكائنات الحية على النبات الأخضر فنحن نأكل النباتات نفسها أو ما ينتج منها مثل الخبز وكذلك عندما نأكل اللحوم أو الأسماك فأنت تأكل حيوانات سبق وتغذت على النبات .



* سلاسل الغذاء :

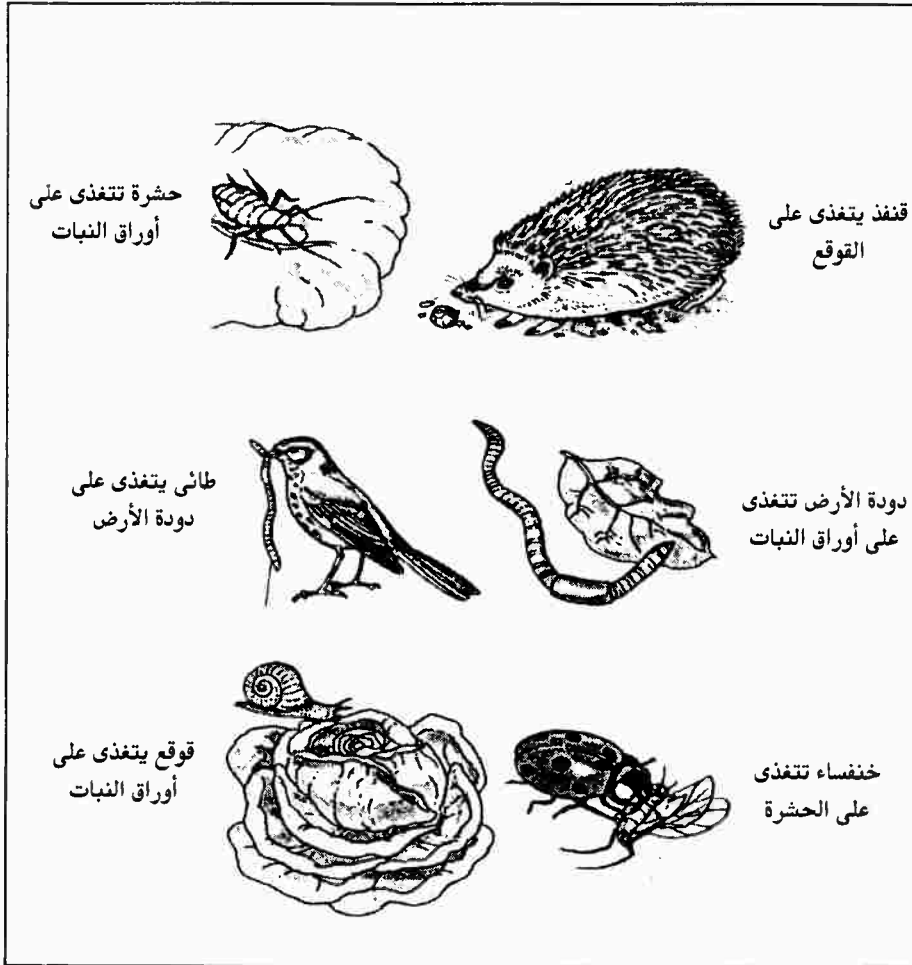
هي طريقة توضح انتقال الغذاء وتبدأ بالنباتات الخضراء فالحيوان الذي يتغذى على النبات فالحيوان الذي يتغذى على الحيوان .





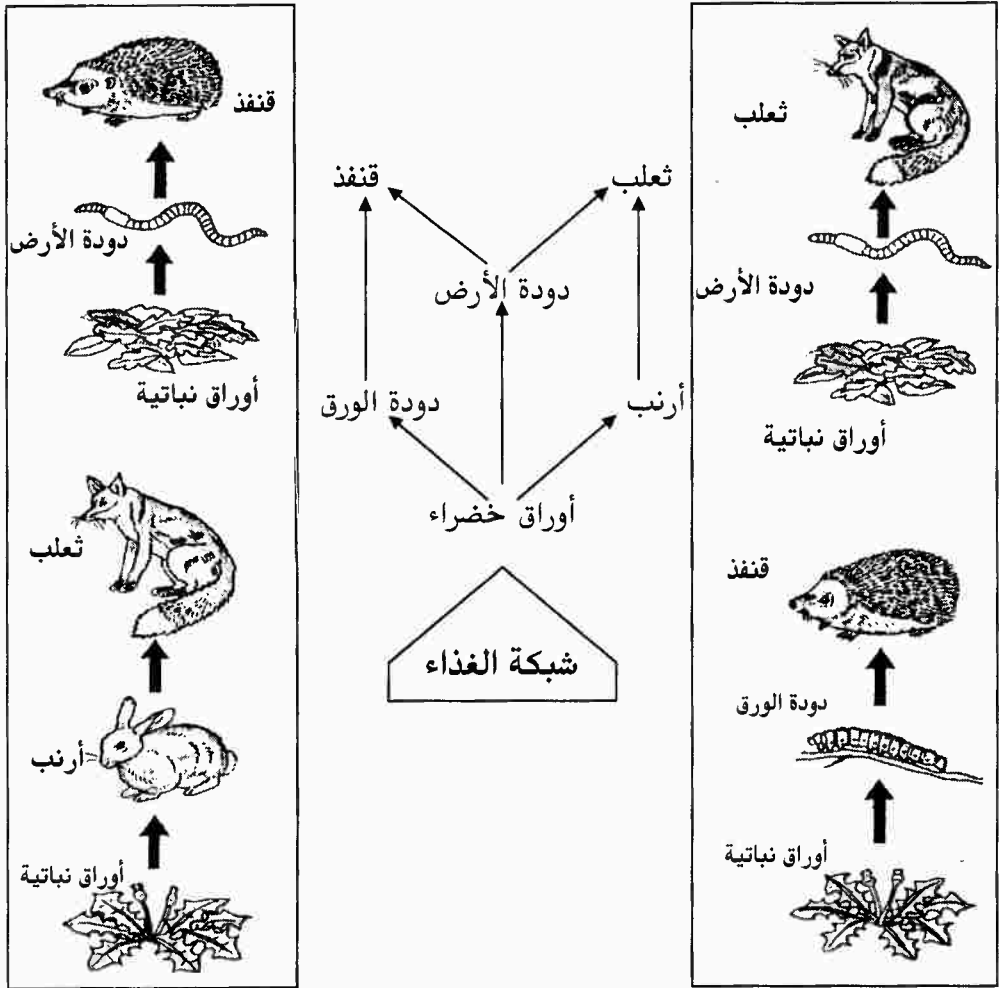
النبات الأخضر هو الكائن الوحيد الذي يصنع غذاءه بنفسه ولذلك يسمى المنتج . Producer

ويستهلك الحيوان العشبى النبات وتتغذى الحيوانات على الحيوانات الأخرى وتسمى بالكائنات المستهلكة . Consumers

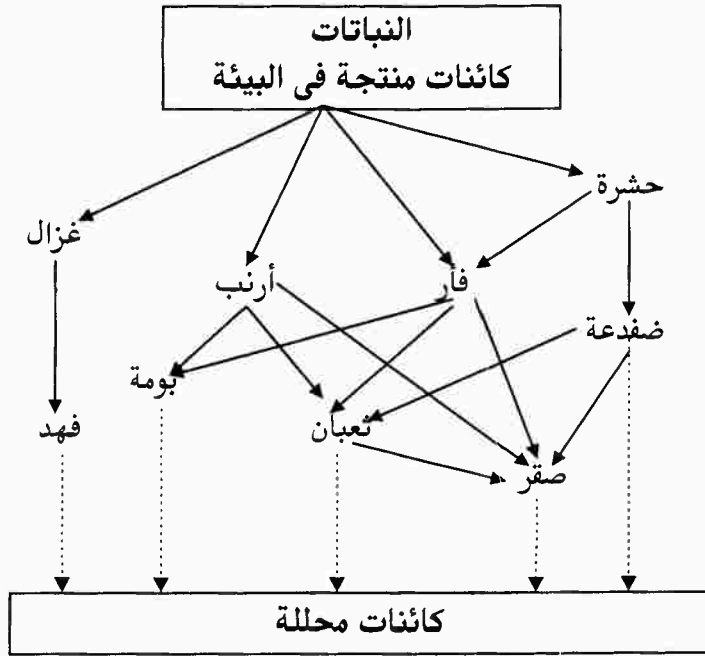


شبكة الغذاء Food web

- تتغذى الحيوانات غالبا على أكثر من نوع :
- الثعلب يتغذى على الأرنب الذى يتغذى على النبات .
- الثعلب يتغذى على دودة الأرض التى تتغذى على أوراق النبات .
- القنفذ يتغذى على دودة الأرض التى تتغذى على أوراق النبات .
- القنفذ يتغذى على دودة الورك التى تتغذى على أوراق النبات .



وعندما تحتوى سلاسل الغذاء المختلفة على نفس الحيوانات فتتداخل علاقات بعضهم ببعض فنحصل على شبكة الغذاء .



الصورة الأقرب للواقع لسريان الطاقة هي شبكات العلاقات الغذائية التي تضم العديد من السلاسل الغذائية المتشابكة والتي تعرف بشبكة الحياة .

• أهرام الغذاء : Food pyramids

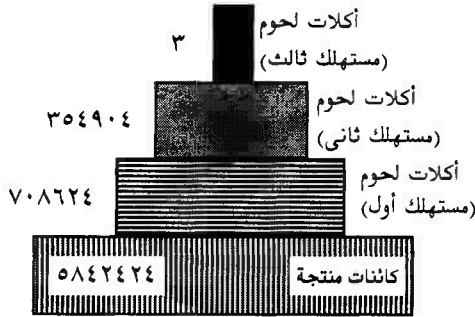
صورة من صور التعبير عن سريان الطاقة في النظام البيئي ومنها هرم الأعداد الذي يوضح العلاقة بين أعداد الكائنات في السلسلة الغذائية ويمكن رسم أهرام تمثل الحياة في أماكن مختلفة من البيئة المائية والأرضية .

ومن هرم الأعداد نشأت فكرة هرم الكتلة الذي يوضح وجود تناسب عكسي بين عدد الكائنات وكتلة الكائن للفرد فكلما زادت كتلة الفرد الواحد يقل العدد .

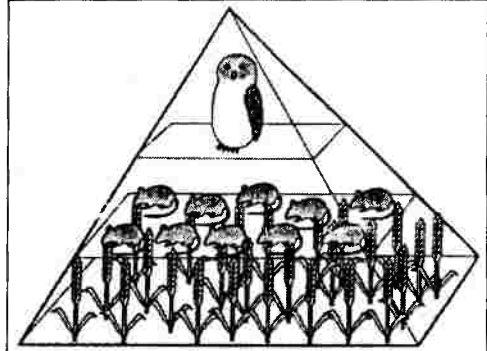
وفكرة هرم الطاقة أفضل صورة لمسار الطاقة في الكائنات الحية فهو يأخذ في الاعتبار معدل إنتاج الغذاء ومقداره الكلي كما أنه لا يتأثر بأعداد الكائنات .

Pyramid of numbers هرم الأعداد

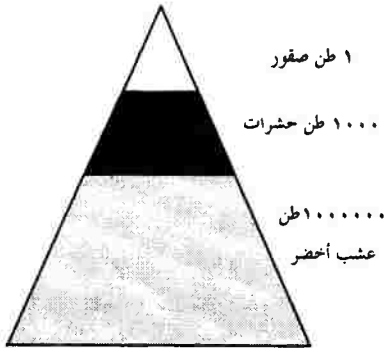
أعداد النباتات والحيوانات فى سلسلة الغذاء تصنع هرم يسمى هرم الأعداد قاعدته من النباتات الخضراء المنتجة .



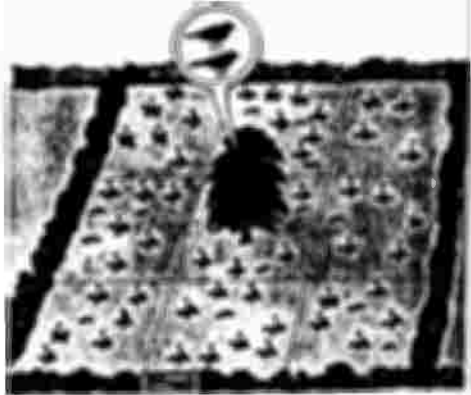
هرم الأعداد



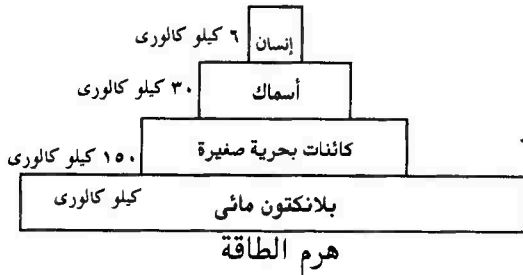
أعداد هائلة من النباتات تتغذى عليها مجموعة من الفئران تتغذى عليهم بومة واحدة



هرم الكتلة



كمية كبيرة من النباتات تتغذى عليها ديدان الأوراق ويتغذى على الديدان زوج من الطيور



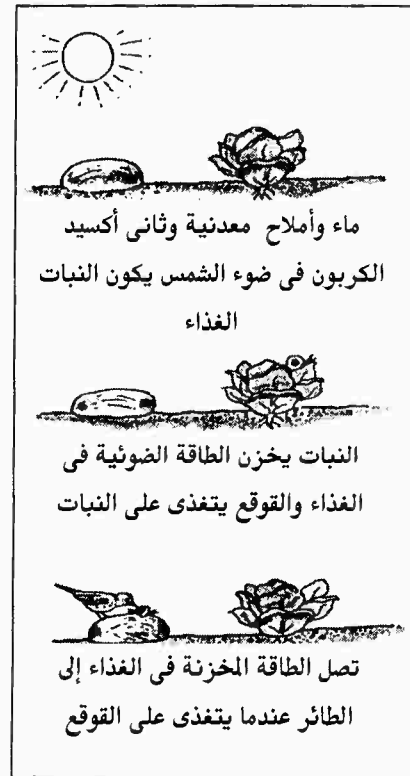
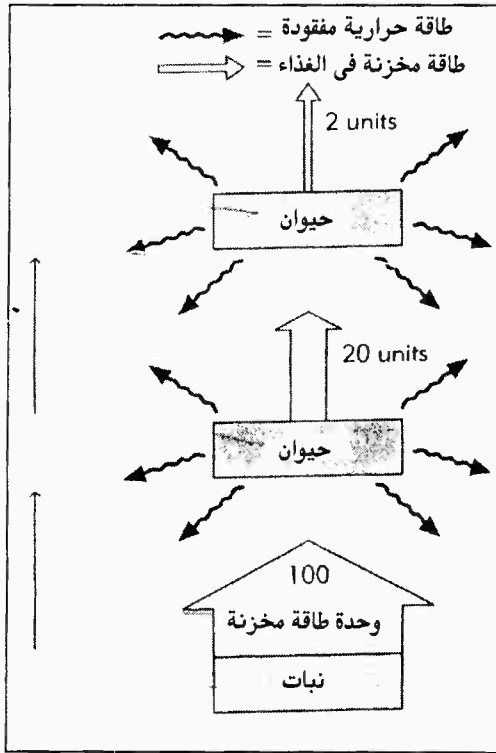
هرم الطاقة

(يستخدم العلماء فى قياس الطاقة وحدة السعر الكبير (الكيلو كالورى) وهى مقدار الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة لتر من الماء درجة واحدة مئوية)

الطاقة Energy

لاستمرارية حياة النبات والحيوان لابد أن يتوافر إمدادها بقدر ثابت من الطاقة .
فالنباتات الخضراء تحصل على الطاقة من ضوء الشمس وتصنع النباتات الخضراء
الغذاء بواسطة هذه الطاقة والحيوانات تحصل على الطاقة من تغذيتها على النبات
والحيوانات تحصل على الطاقة من تغذيتها على الحيوانات الأخرى ومسار الطاقة هو
الغذاء .

فالطاقة الشمسية تنتقل إلى النبات ثم إلى الحيوان من خلال انتقال الغذاء .

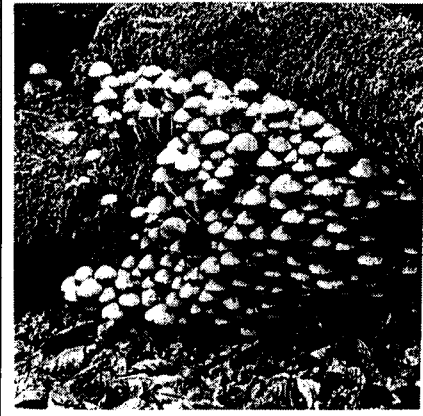


– تحتاج الحيوانات إلى كمية من الطاقة لتتحرك والبعض الآخر يستخدم الطاقة
ليحصل على الدفء وكل هذه الطاقات تنتقل إلى البيئة الخارجية في صورة حرارة .
– والطاقة التي تحصل عليها الحيوانات من أجل النمو تخزن في أجسام هذه
الحيوانات .

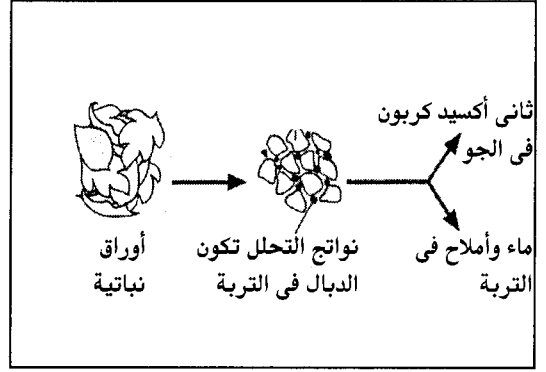
المحللات Decomposers

بعد موت النباتات والحيوانات تتحلل أجسامهم حيث تقوم الميكروبات ومنها البكتيريا على تحليل هذه الأجسام والتغذية عليها ونتيجة لهذا النشاط تتحول أجسام النباتات والحيوانات إلى مواد بسيطة في التربة يمكن أن يمتصها النبات مرة أخرى ولهذا نجد أن دور المحلل دور هام في استمرارية الحياة ولهذا يقال إذا لم يحدث التحلل decay لتعاضمت كميات الجثث على سطح الأرض .

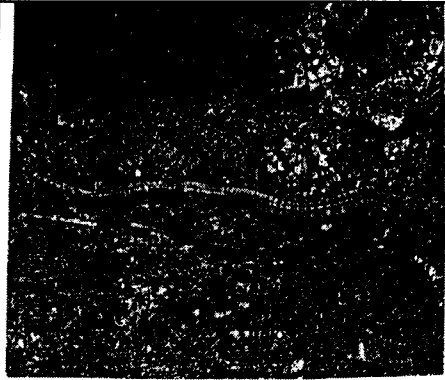
وتحدث عملية التحلل ببطء خطوة خطوة . . فالميكروبات تهاجم الأجسام الميتة وتحولها من مواد معقدة إلى مواد بسيطة تتغذى على بعض منها ويبقى الآخر في التربة .



فطر عيش الغراب



فطر العفن على ثمار الفاكهة



دودة الأرض من أهم المحللات

الأنماط الرئيسية للعلاقات بين الكائنات الحية

الحصول على الغذاء هو المحور الذى تبني عليه العلاقات بين الكائنات الحية وتتخذ هذه العلاقات أنماطا عديدة منها :

الافتراس — المعايشة — تبادل النفع — التطفل — الترمم .

* الافتراس : Predation

علاقة تقوم على افتراس كائن حى لكائن حى آخر والعلاقة بين الفريسة والمفترس علاقة مؤقتة تنتهى باستهلاك الفريسة أو جزء منها ويشاهد هذا النمط فى عدد كبير من الحيوانات والنباتات .

- بعض الحشرات تلتهم حشرات أخرى .
- تفترس الأسماك القشريات والديدان .
- تفترس القطط الفئران .
- يفترس الذئب الشاه .



تحور طرف
الورقة إلى ما
يشبه الدورق
فى نبات
النبثش من
النباتات
آكلات
الحشرات

وفى عالم النبات فإن بعض النباتات تلتهم الحشرات وهذه النباتات تتحور أوراقها بطرق تمكنها من اصطياد الفريسة فنبات النبثش تتحور أجزاء من أوراقه إلى تراكيب تشبه الدورق تمتلئ بماء المطر وحينما تسقط الحشرة فيها يتعذر عليها الخروج فتغوص الحشرة فى الماء داخل الدورق حيث تهضم وتمتص .

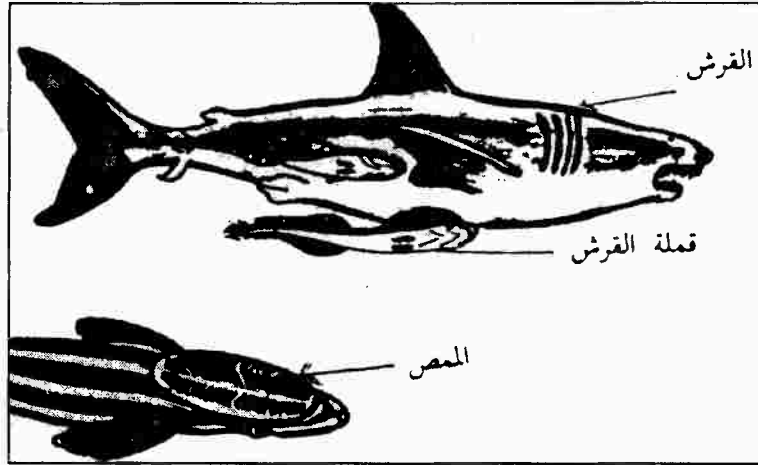
* المعايشة : Commensalism

نمط يعتمد على معيشة كائن حى مع كائن حى آخر ويعود النفع كله على أحدهما ويسمى المتعايش ولا يلحق بالآخر أى نفع أو ضرر ويسمى المضيف .

ومن أمثلة هذه العلاقة :

— البكتريا والأحياء الدقيقة التى تسكن تجويف الفم والأمعاء فى الحيوان والإنسان وتتغذى على بقايا الغذاء دون أن يسبب وجودها أى ضرر .

— وفي البحار الدافئة حيث تنتشر أسماك القرش تعيش سمكة صغيرة تسمى سمكة الريمورا أو قملة القرش لها زعنفة ظهرية متحورة على هيئة ممص تستخدمه في الالتصاق بجسم سمكة القرش أو أحد وحوش البحر وتتغذى على الفضلات الناتجة عن تغذى القرش ثم تنفصل عنه بعد أن تلتهم ما تشاء من هذه الفضلات .



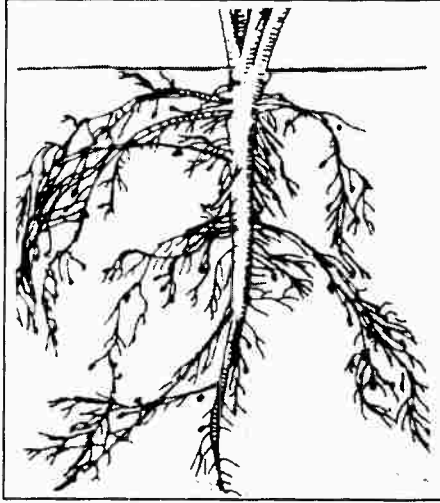
وفي شواطئ البحار الجنوبية تنتشر شعاب المرجان ومنها المرجان الرخو المعروف باسم شقائق النعمان البحرية (الأنيمون) ويعيش مثبتا نفسه على صخور القاع وبعض منها يثبت نفسه على أصداف القواقع التي يسكنها حيوان السرطان الناسك الذي يشاهد متجولا في الماء حاملا فوق ظهره مجموعة من شقائق النعمان وبذلك يتسع لها مجال الغذاء في البيئة ومن مخلفات غذاء السرطان .

وهناك الكثير من صور العلاقات التي تنتمي إلى هذا النمط ومنها طائر الزقازق الذي يعيش في أعالي النيل حيث تنتشر التماسيح ويشاهد هذا الطائر وهو يتناول بقايا الطعام من بين أسنان التماسيح دون أن يلحق به ضرر .

* تبادل المنفعة (التكافل) : Mutualism

من أشهر علاقات التكافل تلك التي بين البكتريا العقدية والنباتات البقولية حيث تسكن هذه البكتريا في عقد داخل جذور البقوليات مثل الفول والبرسيم والعدس وغيرها وهذه العلاقة يتم فيها حصول البكتريا على حاجتها من الغذاء من النباتات

البقولية وتستطيع هي أن تجهز مواد بروتينية عن طريق نيتروجين الهواء الجوى ثم تمد النبات البقولى بهذه المركبات البروتينية ومن ثم يتحقق تبادل المنفعة بينهما .



وقد استغل الإنسان هذه العلاقة فى رفع خصوبة التربة الزراعية حيث يقوم بزراعة الأرض بنبات بقولى مثل البرسيم وبعد حصاده تترك جذور النبات وما بها من بكتريا فى التربة وتحترق مع الأرض وبالتالي ترتفع خصوبة التربة وتصبح مؤهلة لزراعة أحد المحاصيل المجعدة للتربة مثل القطن .

وهناك علاقة تكافل واضحة بين نوع من الحيوانات الأولية السوطية (تريكونيمفا)

والنمل الأبيض حيث أن هذا الأخير يتغذى بشراهة على السليلوز (يقرض ويلتهم الأعمدة الخشبية الذى تدعم جدران وسقوف المنازل) ولكن لا يتمكن من هضم السليلوز ولذا يسكن فى أمعائه هذا الحيوان السوطى بأعداد كبيرة لأنه يتغذى ويهضم له السليلوز حيث يحوله بإفرازاته إلى مواد سكرية صالحة لهما .

« التطفل : Parasitism »

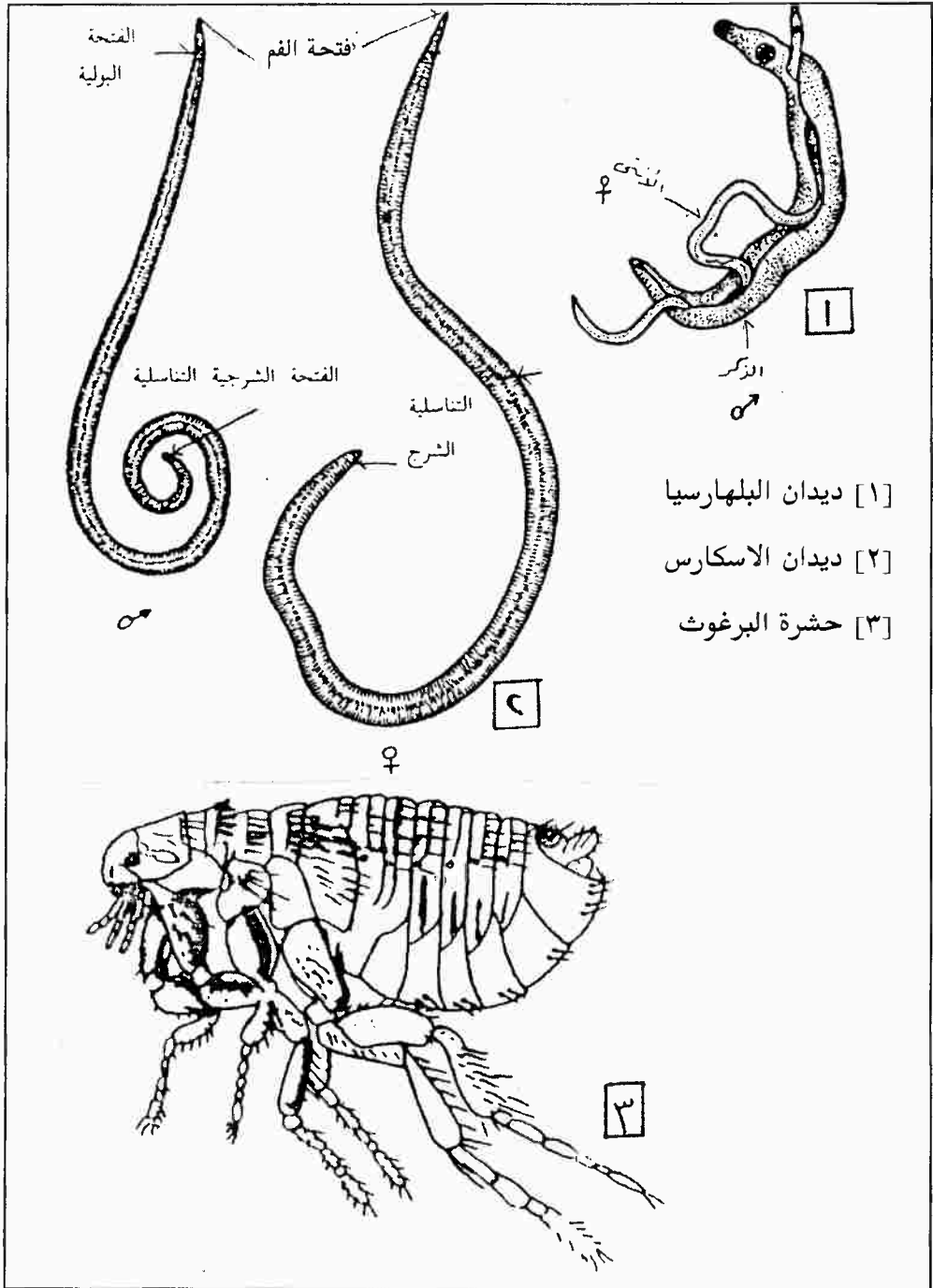
علاقة يعتمد فيها كائن حى على كائن حى آخر الأول هو الطفيل والثانى هو العائل والطفيل يحصل على غذاءه من العائل ويسبب له أضرار بالغة .

وفى عالم الأحياء هناك كثير من الحالات التى تعتبر مثالا لهذا النوع من العلاقات ويمكن أن نقول أنه لا يكاد يوجد أى كائن حى على سطح الأرض لا يتعرض لهذا النوع من العلاقات ومن الملاحظ أن الأنواع الطفيلية تنتشر بين طوائف الحيوانات الدنيا وتقل تدريجيا مع درجة رقى الحيوان .

والإنسان على سبيل المثال يعتبر عائلا يتطفل عليه كثير من الطفيليات ومنها :

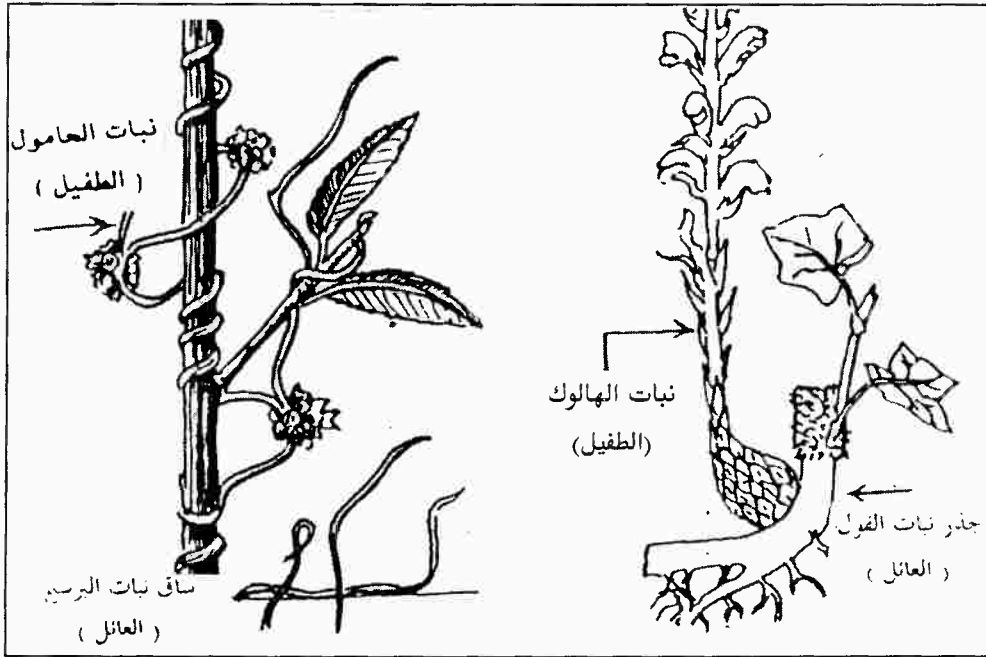
- الأنتماميبا حيوان أوى يسبب الدوسنتاريا الأميبية .
- الدودة الكبدية تصيب كبد الماشية ويمكن أن تصيب الإنسان .
- الديدان الشريطية التى تعيش فى أمعاء الإنسان .
- ديدان الفلاريا التى تسبب داء الفيل .

— الإسكارس والإنكلستوما التي تعيش فى الأمعاء وتسبب أمراض البيرقان والرهقان .
 هذا إلى جانب الطفيليات الخارجية التي تمتص دم الإنسان والحيوان ومنها القمل
 والبق والبعوض والبراغيث والقراد والفاش وحيوان الجرب (اكروس) .



وفى عالم النبات بعض الأمثلة النادرة منها نبات الحامول وهو نبات يتطفل على ساق نبات البرسيم ونبات الهالوك الذى يتطفل على جذر نبات الفول .

ونجد أن كل من الحامول والهالوك نباتات تتكاثر بالأزهار ولكن أوراق كل منهما خالية من الكلوروفيل ولذلك غير قادرة على عملية البناء الضوئى ومن ثم تتطفل على النباتات الأخرى لتحصل على الغذاء منها وتسبب لها ضررا .



وهناك نوع من الطفيليات تسمى بإجبارية التطفل أى أنه ليس لها وسيلة تحصل بها على الغذاء سوى أنها تتطفل على الكائنات الحية وتشمل هذه المجموعة :
(الفيروسات والبكتريا والفطريات) .

وهى تتطفل على الحيوان والإنسان وغالبا على النباتات وتسبب للنبات كثيراً من الأمراض التى تؤدى إلى تلف المحاصيل مثل صدأ القمح وذبول الطماطم والتواء وبرقشة أوراق النبات كما فى التبغ وتقزم السيقان فى البطاطس والبياض الزغبى فى العنب .

* الترمم : Saprophytic

فى هذه العلاقة تقوم بعض الكائنات بتحليل المواد الغذائية التى تتركب منها بقايا النباتات والحيوانات وذلك لقدرتها على إفراز إنزيمات تحلل هذه الأجسام الميتة ونتيجة لذلك تتحول المواد المعقدة إلى مواد بسيطة سهلة الامتصاص .

ومن الحيوانات المترمة بعض أنواع الديدان وفى عالم النبات بعض الفطريات مثل فطر عيش الغراب .

وللكائنات المترمة أهميتها فى إحداث تحولات كيميائية فى التربة ينتج عنها زيادة خصوبة التربة ووفرة العناصر بها – كما أنها من ناحية أخرى لها دور فى إزالة المخلفات والفضلات وللبيكتريا الرمية دور هام فى أنها تخلص الأرض من هذه النفايات ويعزى إلى هذه الرميات استمرارية دورات العناصر فى الطبيعة (الفوسفور والنيتروجين والكربون) .

وقد استغل الإنسان هذه العلاقة فى إقامة بعض الصناعات مثل دباغة الجلود وصناعة النسيج والورق حيث يستغل قدرة الرميات على تحليل المواد العضوية المعقدة مما يسهل استخدام المواد الخام مثل (الجلد – ألياف الكتان) .

* إذا كان اصطلاح إعادة الاستخدام Recycling يستخدم حديثا ليعبر عن إمكانية إعادة استخدام المخلفات من الورق والزجاج ومعادن السيارات القديمة ومخلفات القمامة ألا إن عملية إعادة الاستخدام Recycling تحدث فى الطبيعة منذ خلق الله الأرض حيث تتطلب الحياة على الأرض بناء مركبات معقدة من عناصر بسيطة ويتكرر ذلك باستمرار وتلعب الكائنات المترمة أو المتحللة Decomposer دورا أساسيا فى هذا المجال .

الفصل الثامن : البيئة والتوازن البيئي

Environment and environmental balance

البيئة هي الوسط الذي يعيش فيه الكائن الحي يتأثر به ويؤثر فيه وتمثل البيئة ما يحيط بالكائن الحي من ماء وهواء وشمس وتربة ونباتات وحيوانات ويعرف كل ذلك بالموارد البيئية وتصنف إلى موارد حية كالنبات والحيوان وموارد غير حية كالشمس والهواء أو تصنف إلى موارد دائمة مثل الشمس وموارد متجددة مثل الهواء والماء والتربة وموارد غير متجددة مثل الفحم والبتروول والمعادن .

* الشمس : Sun

المصدر الرئيسى للطاقة فهى مصدر الضوء والحرارة ومسئولة عن عملية البناء الضوئى فى النبات وتحت تأثيرها تتم دورة الماء فى الطبيعة وحركة الرياح ولأنها أنظف مصادر الطاقة استغلها الإنسان فى السخانات الشمسية والخلايا الشمسية لتوليد الكهرباء .

* الهواء : Air

ضرورى لاستمرار الحياة على الأرض . .

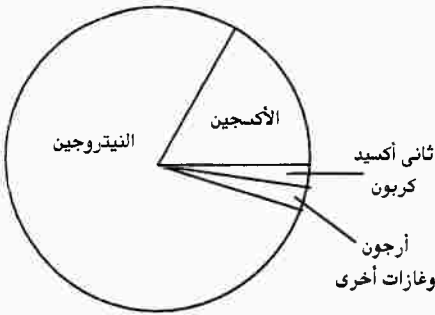
وهو خليط غازى

٢١ ٪ أكسجين .

٧٨ ٪ نيتروجين

٠,٣ ٪ ثانى أكسيد الكربون

٠,٩٨ ٪ أرجون وغازات أخرى



• الأكسجين أساس عملية تنفس الكائنات الحية النباتية والحيوانية وضرورى

لعمليات احتراق الوقود المستخدم فى حياتنا اليومية .

• ثانى أكسيد الكربون أساس عملية البناء الضوئى التى يقوم بها النبات ويتضح

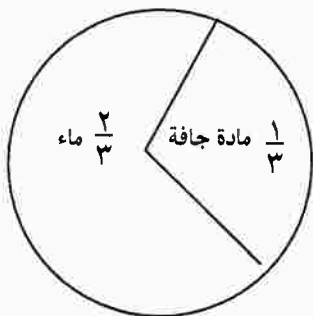
التوازن البيئى هنا فى استهلاك النبات لثانى أكسيد الكربون وإطلاق الأكسجين فى

البناء الضوئى - ثم استهلاك الحيوان والنبات والأكسجين فى عملية التنفس وإطلاق

ثانى أكسيد الكربون .

• **النيتروجين ضرورى** ليحد من نشاط الأكسجين فى عمليات الاحتراق ويتضح التوازن البيئى بين دوره ودور الأكسجين فى المساعدة على عمليات الاحتراق فيصبح دور الأكسجين محدودا ومناسبا لمتطلبات الحياة .

* الماء : Water



الماء ضرورى لاستمرارية حياة الكائن الحى ويمثل $\frac{2}{3}$ وزن جسم الإنسان وتتوقف جميع العمليات الحيوية على وجود الماء مثل الهضم والامتصاص والتخلص من الفضلات هذا إلى جانب أهمية الماء فى عمليات الطهى والاستحمام والغسيل هذا إلى جانب دوره الهام فى عملية البناء الضوئى .

* التربة : Soil

أحد المكونات الأساسية للبيئة وهى طبقة رقيقة مفككة تغطى القشرة الأرضية ومنها ما يصلح للزراعة مثل التربة الطينية والرملية والصفراء ومنها ما لا يصلح للزراعة وتستقر عليه حياة الكائنات الحية .

* التوازن البيئى

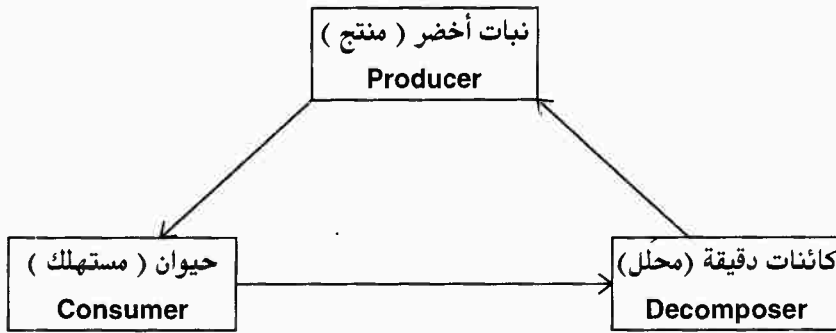
Environmental balance

* النظام البيئى : Ecosystem

اصطلاح يُطلق على كل مجموعة من الكائنات فى موقع معين (يعتبر مكاناً لمعيشتهم) وما يحدث من تفاعلات بين هذه الكائنات والعوامل الطبيعية للموقع وتفاعلات هذه الكائنات فيما بينها .

وميل النظام البيئى إلى الاستقرار أو قدرته على إستعادة وضعه عند حدوث أى تغير هو ما يعرف بالتوازن البيئى .

فى أى نظام بيئى النبات الأخضر هو المنتج الوحيد للمادة الغذائية وجميع الكائنات الأخرى مستهلكة وهناك كائنات أخرى محللة تعيد إلى التربة الأملاح المعدنية والمواد العضوية التى يمتصها النبات ويتضح من خلال ذلك التوازن البيئى .



ويتضح التوازن البيئي فى جميع البيئات ما لم يتدخل الإنسان ويخل من هذا التوازن وما حدث من تجريف للتربة أو صيد جائر للحيوان أو تلوث للتربة أو التصحر ما هو إلا صور للإخلال بالتوازن البيئي .

– توازن بيئة الصحراء :

تتميز بيئة الصحراء بندرة الماء - وشدة الرياح - وارتفاع درجة الحرارة وفى هذه البيئة تكيفت الحيوانات والنباتات مع ندرة المياه وظروف البيئة لتحقيق التوازن البيئي .

ويتضح ذلك من دراسة نباتات الصبار والتين الشوكى وقصب الرمال وحيوانات مثل الجمل والغزال وبعض الزواحف والقوارض .



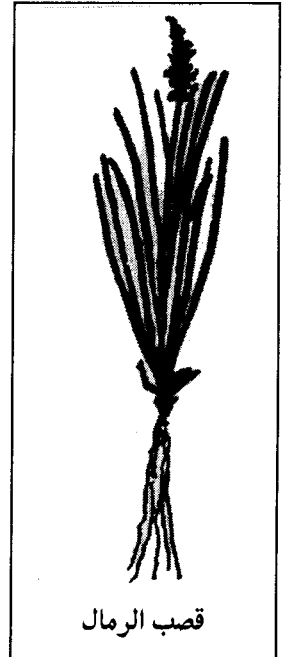
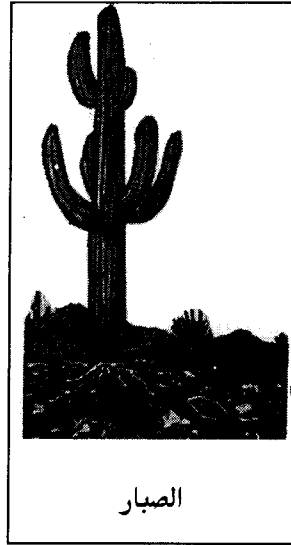
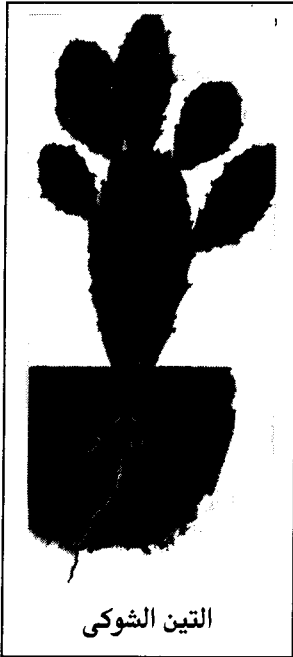
الجمل

• الجمل (سفينة الصحراء)

- يتغذى على ما يجده من أعشاب .
- يختزن فائض الغذاء فى صورة دهون فى السنام .
- يشرب الماء بكميات كبيرة ويختزن الماء فى إحدى معداته الثلاثة .
- الدهون والماء المخزون يمكنه من الحياة شهرا دون الحاجة إلى الماء .
- القدم مفلطح ينتهى بخف سميك يحميه من حرارة الرمل ويمنع الغوص فى الرمال .
- الجفون ذات أهداب طويلة للحماية من الرمال .
- قدرة الجمل على غلق فتحتى الأنف لمنع الرمال من دخولها .

• النباتات الصحراوية

- تمتد جذور بعض النباتات إلى أعماق كبيرة مثل نبات قصب الرمال حتى تمتص أكبر كمية من الماء .
- تمتد جذور بعض النباتات فى اتجاه أفقى مثل نبات الصبار والتين الشوكى لتمدص أكبر كمية من الماء .



- تحمل أوراق وسيقان بعض النباتات شعيرات تمتص بخار الماء من الجو وتمتص قطرات الندى كما فى نبات البهق .

- قوة الجذور وتفرعها تزيد من دعامة النبات لمقاومة الرياح .
- الأوراق صغيرة أو متحورة لأشواك لتقلل من الماء المفقود عن طريق النتح وقد تكون الأوراق جلدية سميكة تحتوى مادة تمسك بالماء .

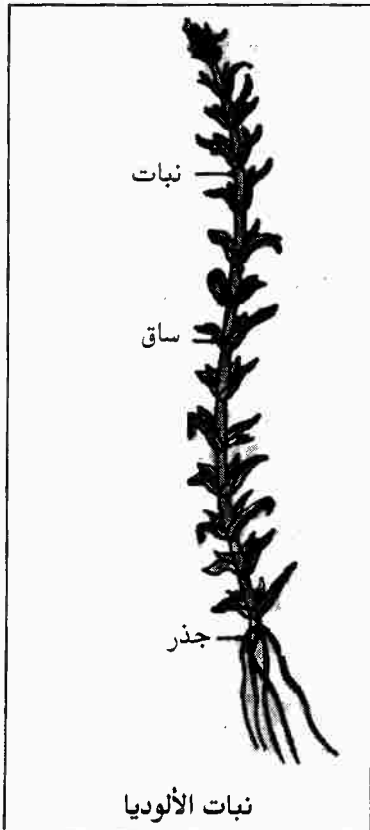
— توازن بيئة الماء :

تتميز بيئة الماء بأنها تغطي ٧٥ ٪ من سطح الكرة الأرضية فى صورة مياه المحيطات والبحار والأنهار وتتميز بيئة الماء بعوامل تختلف فى بيئة الماء المالح (البحار) عن بيئة الماء العذب (الأنهار) .

- وفرة الأملاح أو قلة الأملاح .
- وفرة الأكسجين أو قلة الأكسجين .
- سرعة تيار الماء أو بطء تيار الماء .
- صفاء الماء أو عكارة الماء .

وفى هذه البيئة تكيفت النباتات والحيوانات للحياة مع ظروف البيئة لتحقيق التوازن البيئى .

• نبات الألوديا



• نبات الألوديا مغمورا فى مياه الترع والمصارف ويتركب من جذر وساق وأوراق ويتكيف مع بيئة الماء على النحو التالى :

• الجذر عرضى خالى من الشعيرات الجذرية لعدم حاجته لامتصاص الماء لأن امتصاص الماء والأملاح يتم من جميع سطح النبات .

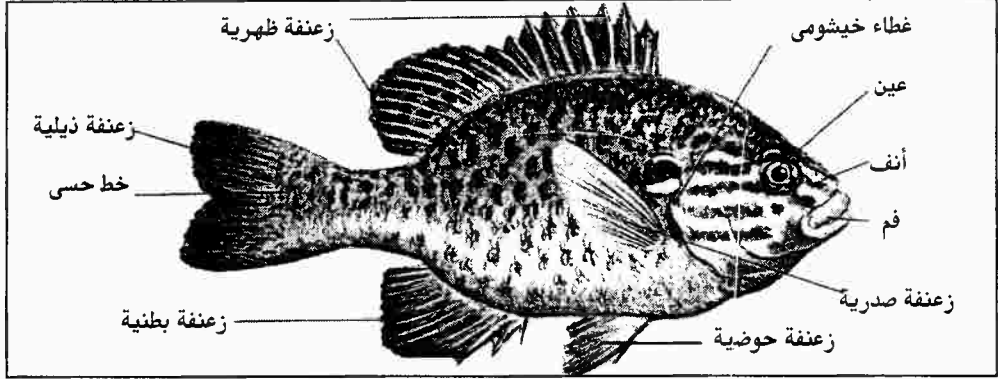
• الساق خضراء رفيعة مرنة حتى تتغلب على التيارات المائية .

• الأوراق شريطية صغيرة حتى لا تتمزق بفعل تيارات الماء والأوراق خضراء اللون لتقوم بالبناء الضوئى .

وإذا فحست قطاعا فى الساق تجده يحتوى على فجوات هوائية واسعة كثيرة العدد تخزن الأكسجين المتصاعد فى عملية البناء الضوئى لاستخدامه فى عملية التنفس .

* سمكة البلطى

تعيش فى مياه البحار وتحمل كثيرا من صور التكيف مع الحياة فى بيئة الماء .



• الجسم انسيابى منضغط الجانبين لونه فضى مائل للزرقة .

• يغطى الجسم قشور مثبتة من الأمام عليها حلقات دائرية (حلقات النمو) تدل على عمر السمكة .

• الجسم ثلاثة مناطق : رأس – صدر – بطن .

* الرأس

مثلث الشكل يحمل فتحة الفم فى مقدمة الرأس وفتحتا الأنف على جانبى الفم وفتحتان خيشوميتان كبيرتان هلاليتا الشكل فى مؤخرة الرأس وعلى جانبى الرأس عيانان كبيرتان ليس لهما جفون .

* الجذع

يلى الرأس مغطى بالقشور قرب نهايته من جهة البطن فتحتان فى الذكر هما الشرج والفتحة البولية التناسلية وثلاثة فتحات فى الأنثى هى الشرج والفتحة التناسلية والفتحة البولية .

ويحمل الجذع

• الخطان الحسيان يمكن بواسطتهما إدراك موجات الصوت والتغيرات الطفيفة فى ضغط الماء .

• الزعانف . . لحفظ توازن السمكة فى الماء وتوجيه حركتها وهى ثلاثة زعانف فردية هى : الظهرية والشرجية والذيلية . وزوجين من الزعانف الزوجية وهى :

— زعنفتان صدريتان .

— زعنفتان حوضيتان .

* الذيل .

يلى الجذع مغطى بالقشور يتمثل فى الزعنفة الذيلية .

* ملائمة السمكة لحياة الماء :

— القشور للحماية .

— انسيابية الجسم لاختراق الماء .

— فتحتا الأنف لحاسة الشم .

— العيون (بدون جفون) للرؤية .

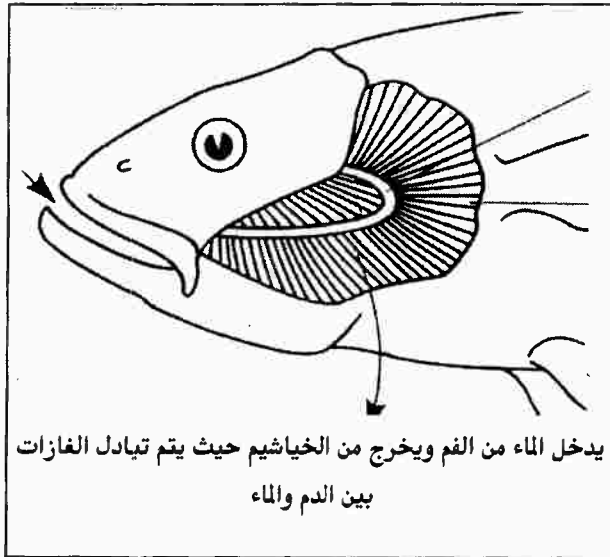
— الخياشيم لتنفس الأكسجين المذاب فى الماء .

— الزعانف للحركة يميناً ويساراً .

— الخطان الحسيان لإدراك حركة الأمواج .

— المثانة الهوائية (كيس داخل التجويف البطنى يمتلئ بالهواء عندما تصعد

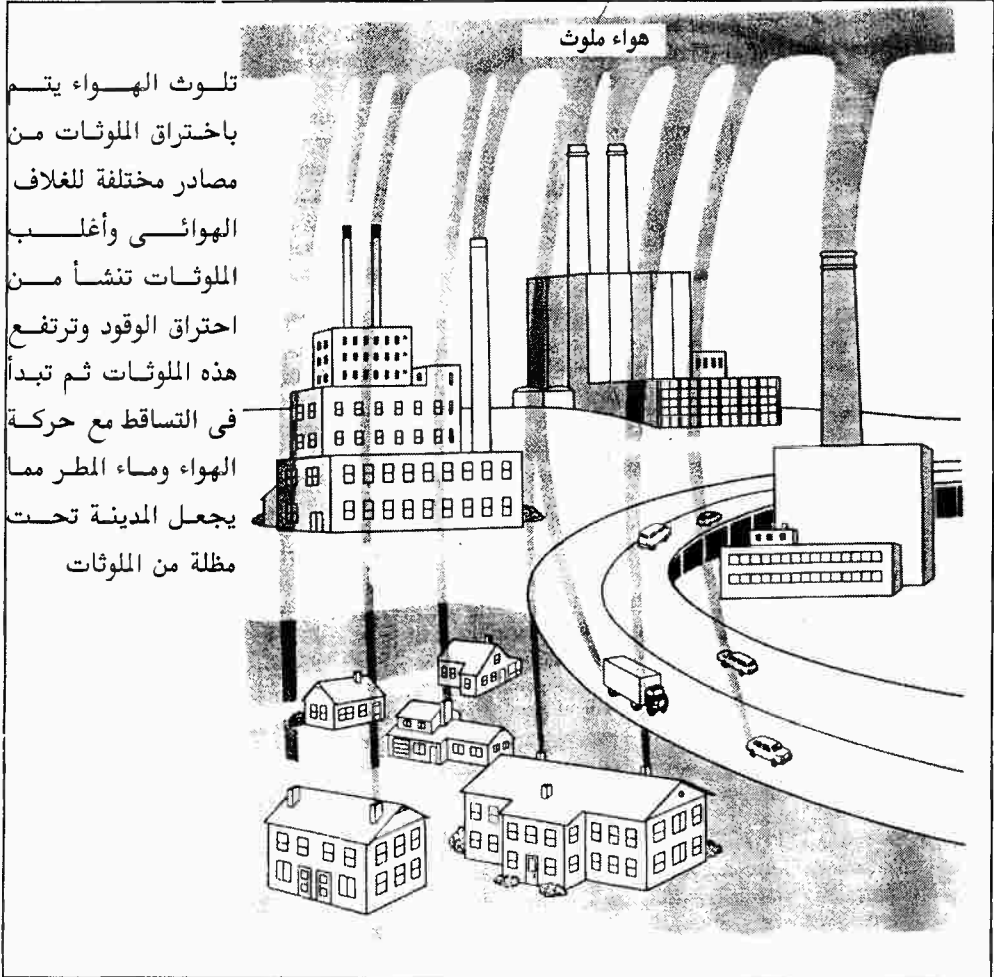
السمكة لأعلى ويفرغ جزء من الهواء عندما تهبط السمكة لأسفل) ليعادل الضغط داخل وخارج جسم السمكة .



الفصل التاسع : التلوث البيئي

Environmental pollution

ينشأ من زيادة نسب المواد التي تسبب ضرراً لعناصر البيئة ، وتسمى هذه المواد الضارة الملوثات وهي مواد لا يحدث لها تحول بفعل عوامل البيئة ويحدث أثرها الضار غالباً بعد مرور فترة من الزمن كما أنها قد تؤثر على بعض الكائنات ولا تؤثر على البعض الآخر . فبعض غازات المصانع لا تسبب ضرراً للإنسان إلا بتركيز مرتفع في حين أنها تدمر النباتات في تركيزات أقل وقد يحدث العكس تماماً فإن التركيز المرتفع لثاني أكسيد الكربون يسبب أضراراً للحيوانات بينما يسرع من قيام بعض النباتات بعملية البناء الضوئي .



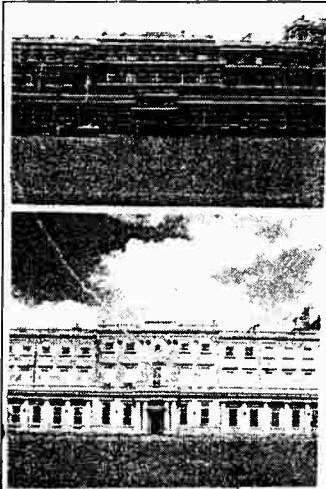
[١] تلوث الهواء

Air pollutaion

يتكون الهواء الجوى من خليط غازى من النيتروجين والأكسجين وثانى أكسيد الكربون وبخار الماء ونسبة ضئيلة من غازات أخرى .

وتظل هذه النسب ثابتة بسبب التوازن بين عمليتي البناء الضوئى والتنفس ويعتبر الهواء ملوثاً إذا حدث تغير كبير فى هذه النسب أو أدخل عليه مواد ليست من مكوناته .

ومن أكثر ملوثات الهواء الدخان الناتج من احتراق الفحم أو البترول ويحتوى الدخان جزئيات من الكربون معلقة فى الهواء وتستقر على المباني والأشجار فيتحول لونها إلى الأسود كما أن هذه العوالق تسبب أضراراً للعيون والجهاز التنفسى حيث تسبب إثارة للممرات التنفسية مما ينشأ عنه التهاب الشعب الهوائية والسعال .



الصورة السفلى لأحد القصور عند بناءه والعليا توضح ما طرأ عليه نتيجة تلوث الهواء



الدخان يتصاعد من المصانع ويلوث الهواء

جرب بنفسك

- استخدم شريط لاصق (سوليتيب) فى تثبيت ورقة بيضاء من حوافها على حائط نظيف فى بلكونة أو بجوار نافذة .
- كرر ذلك فى أكثر من موضع فى المنزل وفى المدرسة .
- بعد فترة (شهر مثلا) أرفع الورقة
- ماذا تلاحظ على الحائط ؟

مما سبق نستنتج تساقط جزئيات الأتربة على الحوائط لذلك يوجد اختلاف بين لون الحائط والمنطقة المغطاة بالورقة .

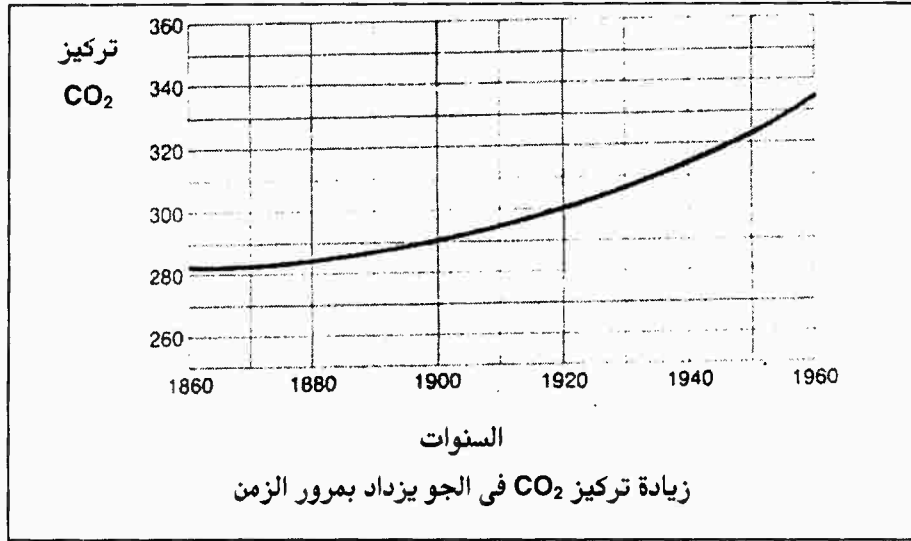
جرب بنفسك

- احضر ست شرائح زجاجية مغطاة بمادة جيلاتينية .
- ضع الشرائح فى أماكن مختلفة فى المنزل لمدة يومين .
- احضر هذه الشرائح وقارن بين جزئيات الأتربة التى تحملها من حيث الكمية واللون .
- حاول أن تستخدم عدسة مكبرة لفحص هذه الشرائح .
- سجل ملاحظاتك .

مما سبق يمكنك أن تلاحظ اختلاف نوع وكمية العوالق المتساقطة من مكان لآخر .

* ثانى أكسيد الكربون : Carbon dioxide

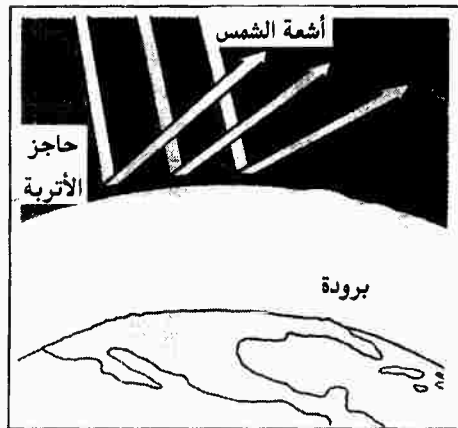
وجوده بنسبة عالية يؤثر على تركيز الأكسجين ويسبب الاختناق ومن الخطورة زيادة نسبة ثانى أكسيد الكربون عن النسبة التى يمكن أن تتحملها صحة الإنسان كما أن العلماء يتوقعون أن الاستمرار فى ارتفاع نسبته سوف يؤدى إلى احتجاز الأشعة الحرارية التى تصل إلى الأرض من الشمس ويصعب ارتدادها إلى الفضاء مما يؤدى إلى ارتفاع درجة الحرارة إلى الدرجة التى تسبب ذوبان الجليد فى القطبين الشمالى والجنوبى مما يرفع منسوب مياه البحار مسببا فيضاً يغرق الشواطئ ويدمر المدن الشاطئية والأرض المزروعة .



• أثر تلوث الهواء على مناخ الأرض



- يتوقع العلماء أن زيادة نسبة ثاني أكسيد الكربون سوف تكون طبقة تحجز أشعة الشمس بين سطح الأرض وطبقة ثاني أكسيد الكربون مما يرفع درجة حرارة الأرض فيما يشبه الصوبة الزجاجية Green house .



- ويتوقع العلماء في حالة زيادة جزيئات الأتربة المعلقة نتيجة زيادة التلوث سيشكل حاجز يمنع اختراق أشعة الشمس فلا تصل إلى سطح الأرض فتتخفض درجة حرارة الأرض وتزداد برودة الطقس .

* أول أكسيد الكربون ومركبات الرصاص

Carbon monoxide and lead compounds

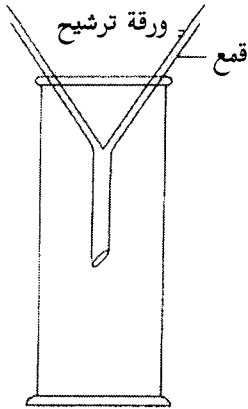
نتيجة الاحتراق غير الكامل للوقود يتكون أول أكسيد الكربون (فى عادم السيارات) وهو غاز شديد السمية وأى كمية قليلة منه تسبب الإعياء كما يحتوى عادم السيارات على مركبات الرصاص والتي تتواجد أيضا فى البويات المستخدمة فى طلاء المنازل وتركيز مركبات الرصاص فى الجسم (يتعرض له سكان المدن المزدحمة) تؤثر على المخ وتسبب أمراض التأخر العقلى وأمراض الكبد ، وتستخدم بعض دول العالم الآن وقود وبويات خالية من مركبات الرصاص .

* ثانى أكسيد الكبريت Sulfur dioxide

ثانى أكسيد الكبريت غاز سام ولكنه عادة لا ينتج بكميات تمثل خطورة على الإنسان فى حين أنه يؤثر على النباتات ويسبب موتها أو تشويهها وفى بعض المناطق الصناعية يصل تأثير ثانى أكسيد الكبريت إلى تدمير النباتات المزروعة كما أنه يؤثر على نمو الفطريات على جذوع الأشجار .

ويتحول ثانى أكسيد الكبريت بواسطة الأكسجين والماء فى الهواء الجوى إلى حمض الكبريتيك الذى يصل إلى التربة عن طريق مياه الأمطار (الأمطار الحمضية) التى تزيد من حموضة التربة وتوقف نمو النباتات كما أنها تسبب تآكل حواف المباني .

جرب بنفسك



- حاول تجميع كمية من مياه المطر فى مخبر به قمع وورقة ترشيح .
- ضع المخبر وقت المطر فى بلكونة أو نافذة أو فناء .
- افحص ورقة الترشيح .
- لاحظ ما تجمع عليها من جزئيات .
- اختبر حموضة الماء باستخدام صبغة عباد الشمس .
- كرر ذلك فى أكثر من مكان وسجل ملاحظاتك .

عند فحص ورقة الترشيح نستنتج وجود كثير من العوالق ماء المطر - ومن تحول لون عباد الشمس إلى اللون الأحمر نستنتج حموضة الماء .

* الضباب الدخاني Smog

خليط من الدخان والضباب وتظل جزيئات الدخان معلقة في الهواء بسبب طبقة الهواء الدافئ أعلى طبقة الهواء البارد واستمرار كتل الضباب الدخاني ضار جداً بسكان هذه المناطق هذا إلى جانب ما يحدثه من ظلام يجعل الرؤية غير واضحة لفترة طويلة ويسبب التهابات العيون والصداع ويدمر النباتات ويقلل إنتاجية محاصيل الفاكهة .



* أكاسيد النيتروجين Nitrogen oxides

نتيجة احتراق أنواع الوقود مثل المازوت والسولار في المصانع أو السيارات تنتج أكاسيد النيتروجين مثل أكسيد النترينك . وثاني أكسيد النيتروجين . وهي تذوب في مياه الأمطار مكونة ظاهرة الأمطار الحمضية - هذا إلى جانب انتشار أكاسيد النيتروجين في طبقات الجو العليا وتعتبر أحد عوامل تدمير طبقة الأوزون التي تشكل حماية للكائنات التي تعيش على سطح الأرض .

* الأيروسولات Aerosols

الأبخرة المستخدمة في عبوات إزالة العرق وتصفيف الشعر وعبوات المبيدات الحشرية عبارة عن مركبات ثابتة تنتشر في طبقات الجو العليا حيث تتحلل وينطلق منها غاز الكلور الذي يعمل على تدمير طبقة الأوزون .

* المبيدات Pesticides

رش المبيدات يسبب تلوث الهواء فمركب D . D . T (د . ت . ت) الذى يتم رشه بالطائرات يلوث الهواء ويمتد التلوث إلى الماء والتربة وتمتصه النباتات التى يتغذى عليها الحيوان والإنسان ولقد لوحظ زيادة تركيز هذا المركب فى خلايا الكائنات الحية مما كان له آثار ضارة على البيئة وإنقراض بعض الكائنات مثل (الحدأة) إلى جانب تأثيره فى موت الماشية .

الكائنات	تركيز D.D.T
الحدأة	٪ ٢٦,٤
طيور صغيرة	٪ ٢
نباتات وحبوب	٪ ٠,٥
الهواء	٪ ٠,٠٤

تركيز مركب D.D.T فى خلايا الكائنات الحية إلى إنقراض الحدأة



[٢] تلوث الماء

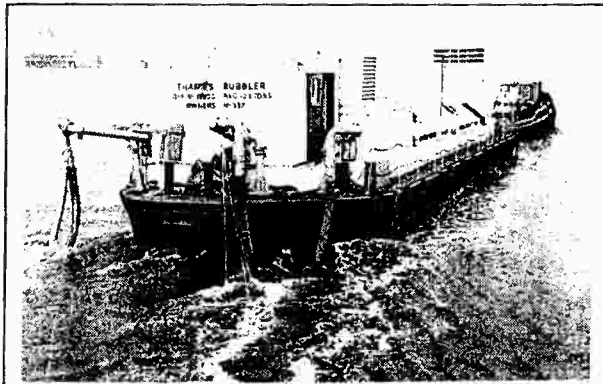
Water pollution

مصادر تلوث الماء تأتي من صرف مخلفات التجمعات السكانية والذي يتم دون معالجة وكذلك الصرف الزراعى المحمل بالمبيدات والمخصبات وكذلك صرف المنشآت الصناعية وما به من رواسب معدنية .



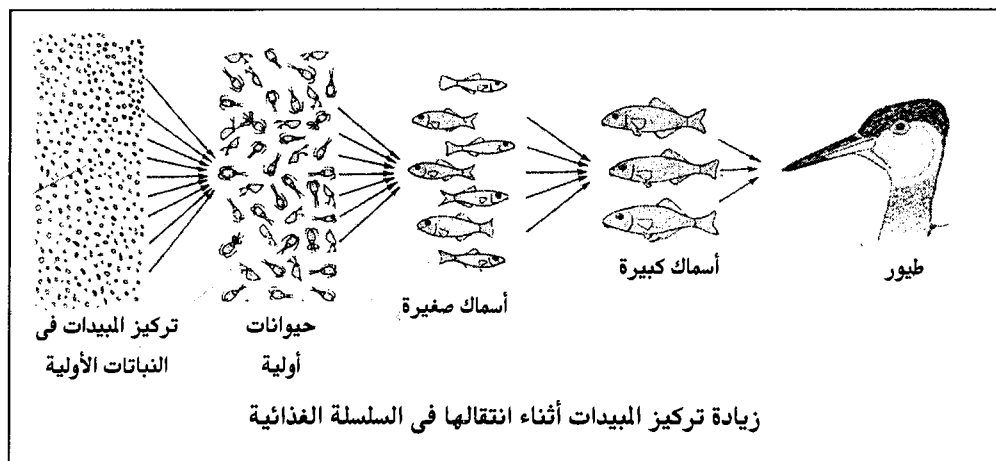
مياه الصرف الصحى تلوث مياه النهر

« صرف مياه المجارى المنزلية والعامة الناتجة من التجمعات السكنية إلى مياه الأنهار والبحار ويحدث فى كثير من المدن الساحلية التى تلقى فضلاتها فى البحر فتسبب بما تحمله من مواد عضوية فى نمو الكائنات الدقيقة من البكتريا والطفيليات المرضية وزيادة نمو أنواع الطحالب التى تستهلك الأكسجين مما يسبب موت الأحياء البحرية .

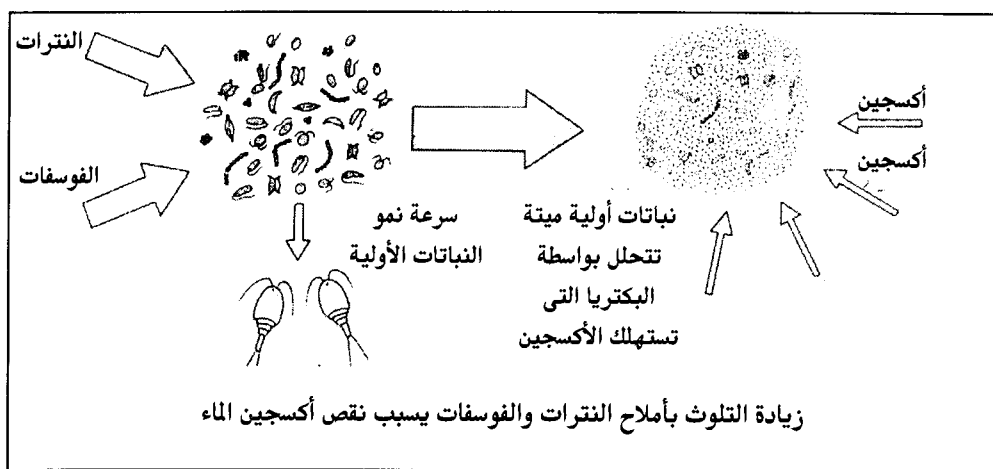


سفينة لحماية البيئة تضخ الأكسجين فى الماء لترتفع نسبته حتى لا تموت الأسماك نتيجة التلوث

* المبيدات الحشرية التى تشكل نسبة من مكونات مياه الصرف الزراعى والتى يرجع ضررها من عدم تحليلها وانتقالها بشكل تراكمى فى سلاسل الغذاء فى الماء وتبقى بدون تحليل لسنوات طويلة وثبت أن الطيور آكلة الأسماك تتركز فى أجسامها نسب كبيرة من المبيدات مما يقلل من صلابة قشر البيض الذى تضعه فيتعرض للكسر قبل الفقس مما يسبب موت الأجنة .



* الأسمدة ومخلفات المزارع التى تتسرب إلى الأنهار ترفع نسبة أملاح النترات والفوسفات فى الماء - وأملاح النترات التى تتغذى عليها الطحالب مما يزيد من معدلات نموها وتصبح المياه خضراء - ومركبات الفوسفات التى تبقى فى الماء طويلا دون أن تتحلل بواسطة بكتيريا تستهلك أكسجين الماء مما يسبب نقص الأكسجين فى الماء .



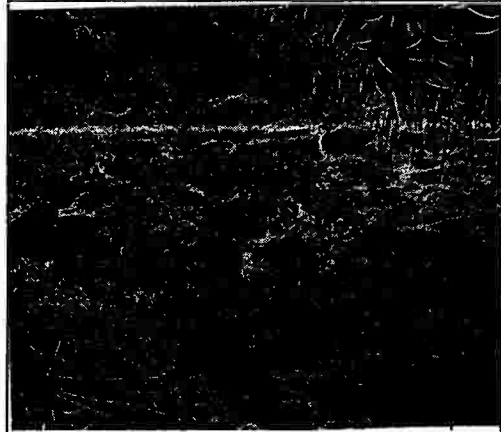
كما أن التزايد المستمر في استخدام المنظفات الصناعية Detergents أدى إلى تسرب كمية كبيرة منها إلى الأنهار والبحيرات مسببة تلوثا للمياه بمركبات الفوسفات التي تسبب نمو الطحالب ونقص أكسجين الماء .

(تضاف أملاح الفوسفات إلى المنظفات الصناعية حتى تزداد قدرتها التنظيفية) .

* المعادن الناتجة من الصناعات الكيميائية والتي تسبب موت الأسماك أو تنتقل في سلاسل الغذاء حتى تصل إلى الإنسان وقد حدث منذ عدة سنوات موت أكثر من ٦٠ فردا في اليابان بسبب أكل أسماك تحتوي أجسامها على الزئبق الذي تسرب إلى مياه البحر من أحد المصانع المحلية .



أسماك طافية ميتة كنتيجة لبيئة مائية ملوثة تعاني من نقص شديد في الأكسجين



زيادة نمو الطحالب نتيجة زيادة النترات والفوسفات من مياه الصرف الصحي

* تسرب زيت البترول من السفن التي تحمله يكون طبقة سميكة تطفو على سطح المياه في البحر وتنقلها الأمواج إلى الشواطئ فتلوثها .

ويسبب التلوث موت الطيور البحرية كما تهلك اليرقات والبويضات والهائمات المختلفة فتتخطم سلاسل الغذاء وتهلك الأسماك .

كما يسبب تلوث قاع البحر بكرات القار الناتجة من أكسدة المخلفات الزيتية بأكسجين الهواء الجوي وتتحول إلى رواسب ثقيلة بمضى الزمن وتهبط إلى الأعماق كما تعمل الأمواج على قذفها إلى الشواطئ مما يفسد مظهر الشاطئ .



تسم الطيور نتيجة محاولتها تنظيف الريش الملوث



تلوث ريش الطائر بزيوت البترول يمنعه من الطيران

جرب بنفسك

ضع مجموعة من الأوعية الزجاجية وفي كل منها كميات متساوية من مياه نظيفة وضع في كل وعاء بعض الكائنات المائية (يرقات - حشرات - طحالب . . الخ)
ثم ضع في كل وعاء مادة ملوثة مختلفة (حمض — زيت — منظف)
ماذا تلاحظ في سلوك الكائنات الحية ؟
سجل ملاحظاتك .

نستنتج مما سبق أن الملوثات لها تأثير ضار على حياة الكائن الحي ولكن درجة التأثير تختلف من ملوث لآخر .

[٣] تلوث التربة

Soil pollution

فقدت كثير من الأراضي الزراعية قدرتها على الإنتاج بسبب الفضلات الناتجة عن التطور الصناعى والتى تدمر التربة كما أن نسبة عالية من الرصاص والكاديوم توجد فى التربة فى المناطق القريبة من المناجم وغير معروف بالضبط المتاعب التى يمكن أن تنشأ عن وجودها فترات طويلة فى التربة .

— مصادر تلوث التربة عن طريق المبيدات الحشرية ومبيدات الآفات الزراعية والمعادن الثقيلة من مخلفات الصناعة والأسمدة الكيميائية والمواد غير القابلة للتحلل .
— المخلفات التى يلقى بها الناس ويتحلل أغلبها تصبح من مكونات التربة ومنها بعض أوراق وثمار النباتات التى تزرع فيها وكل ما يمكن أن يتحلل بواسطة الميكروبات ويعاد استخدامه مرة أخرى لا يشكل ضررا على الإنسان ولكن الخطورة فى المخلفات التى لا يمكن أن تتحلل مثل البلاستيك والبولى ايثيلين وكثير من المواد المصنعة مثل الأحذية والحقائب والملابس وكل ما لا يمكن إعادة استخدامه يعتبر مشكلة فى المجتمعات الحديثة .



التجارب النووية وتساعد الغبار الذرى

— مخلفات التجارب النووية والتى تتساقط من الهواء الجوى لتلوث التربة وتبقى بها ومع استمرار التجارب ترتفع نسبة المواد المشعة فى التربة Radio active waste .

— استخدام المبيدات الحشرية أدى إلى القضاء على الكائنات النافعة التى تتغذى على كائنات أخرى ضارة كما أدى إلى فقد البكتريا العقدية قدراتها الوظيفية فى دورة النيتروجين وموت الكائنات الحية الدقيقة مما يسبب تدهور التربة وتعرضها للانجراف .



تدمير التربة نتيجة شق الطرق وسط الغابات

— إزالة الغطاء النباتي
وشق الطرق وسط الغابات
ووسط الأراضي الزراعية
أدى إلى زيادة نسبة
التلوث مما أثر على الإنتاج
النباتي في هذه المناطق .

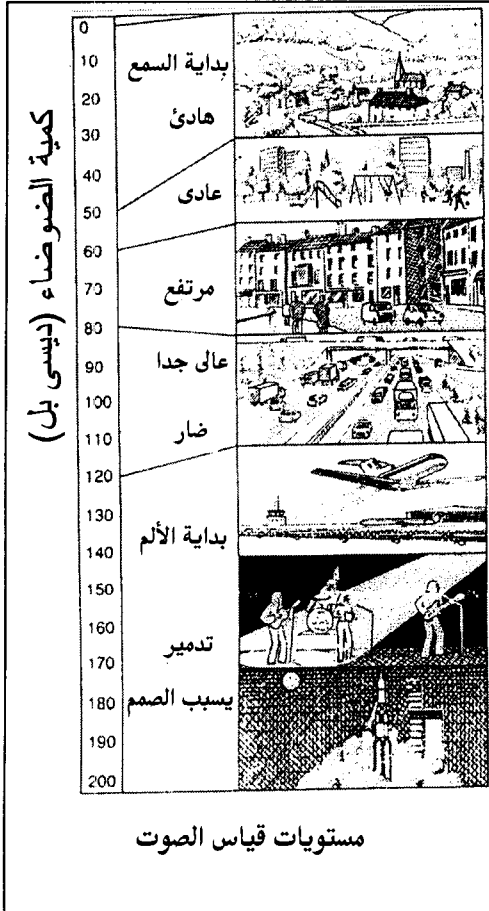
— ينعكس تلوث التربة على الإنتاج الزراعي لأن تدهور خصوبة الأرض الزراعية
يؤدي إلى نقص إنتاجية الفدان .

[٤] التلوث الضوضائي

Noise pollution

تقاس الضوضاء بمقياس صوتي وبواسطة وحدة قياس تسمى الديسي بل والأصوات الهادئة (من صفر إلى ١٠ ديسي بل) هي التي يمكن أن تلتقطها الأذن بينما الأصوات المزعجة (١٢٠ ديسي بل) تسبب الصداع - وأعلى من ذلك تسبب تدمير الخلايا الحسية داخل الأذن .

والذين يعملون قريبا من الآلات يتعرضون لمخاطر جزئية وعادة ما يصابون بالصمم .



ويعتقد العلماء أن تزايد الضوضاء مع مرور الوقت سيؤدي حتما إلى التأثير على الإنتاج والاقتصاد وأن استمرار ضجيج المدن على معدله الحالي سوف يؤدي إلى إصابة نصف سكان العالم بالصمم .

والمصادر الأولية للضوضاء هي المصانع ووسائل النقل والمصادر الثانوية هي آلات التنبيه والموسيقى الصاخبة وأصوات الطائرات .

وأول أمراض الإحساس بالضوضاء هو التوتر ثم طنين الأذن ثم هبوط الأداء الذهني والجسمي ومع مرور الوقت تتكيف الأذن على الضجيج وتحدث بها تغيرات وظيفية تنتهي بفقد السمع .

والتعرض المستمر للضجيج يؤدي إلى أمراض القلب والشرايين وفقد الذاكرة واضطراب الأعصاب والجهاز الهضمي .

كما أن الضوضاء تصيب الحيوانات بالتوتر مما يقلل إنتاجها سواء لبن الماشية أو بيض الدجاج .

لذلك يجب ألا تزيد شدة الضوضاء عن (٧٥ ديسي بل) حتى تكون مأمونة الجانب .

— كيف يمكن المحافظة على بيئة صحية ؟ —

المحافظة على البيئة تعنى حمايتها لتبقى فى حالة صحية ويتم ذلك عن طريق حماية النباتات والحيوانات التى تعيش فى هذه البيئة ويمكن أن يتم ذلك إذا راعينا كل مما يأتى لمحاربة التلوث .

- * استخدام المداخن العالية عن سطح الأرض لتخفيف تأثير الملوثات على المناطق المحيطة .
- * استخدام وسائل الترشيح وغرف الترسيب التى تحجز نسبة من الجسيمات قبل انطلاقها من المداخن .
- * استخدام وسائل حرق الملوثات الغازية مثل جهاز الشعلة بمعامل تكرير البترول لحرق الغازات الكبريتية .
- * استخدام وسائل غسل الملوثات مثل غسل الأمونيا بالماء .
- * تعديل خطوات وعمليات الصناعة وإعادة استخدام النواتج الثانوية .
- * إنشاء المصانع بعيد عن المناطق السكنية .
- * معالجة مياه صرف المصانع وحجز المواد السامة .
- * استخدام الأسمدة العضوية بدلا من الأسمدة الكيماوية .
- * استخدام منظفات صناعية قابلة للتحلل ولا ينتج عنها مركبات ثابتة .
- * عدم إلقاء الفضلات أو القمامة أو جثث الحيوانات فى المياه .
- * استعمال حواجز عائمة لمنع انتشار بقع الزيت ورش مواد ماصة على البقعة والعمل على ترسيبها .
- * وضع قيود على أصوات المركبات المزجة وتقنين استخدام آلات التنبيه ووضع ضوابط للإزعاج الموسيقى .
- * عزل أصوات آلات المصانع بتغطية الحوائط بمواد خافضة للصوت أو بوضع غطاء على الأذن .
- * العناية بتشجير الشوارع والميادين المزروحة لتكسير حدة الموجات الصوتية المزجة .
- * حماية الغابات الطبيعية وإنشاء محميات طبيعية .

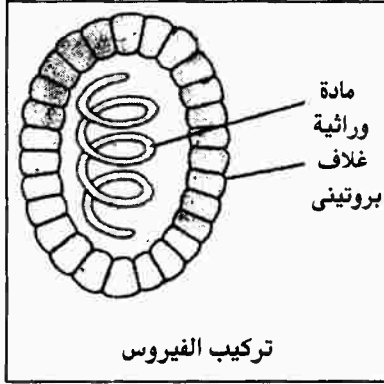
الفصل العاشر : الكائنات الدقيقة والحياة

Micro organisms

كائنات لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام المجهر الضوئى أو المجهر الإلكتروني — وتنتشر هذه الكائنات فى البيئة وتلعب دورا هاما فى حفظ التوازن البيئى واستمرار دورات الحياة فى الطبيعة وإلى جانب ما تحققه من فائدة للبيئة ينشأ عن وجودها أضرار للنبات والحيوان — وتشمل هذه الكائنات الفيروسات والبكتيريا والفطريات والطحالب وإن كان هناك بعض الفطريات والطحالب يمكن رؤيتها بالعين المجردة .

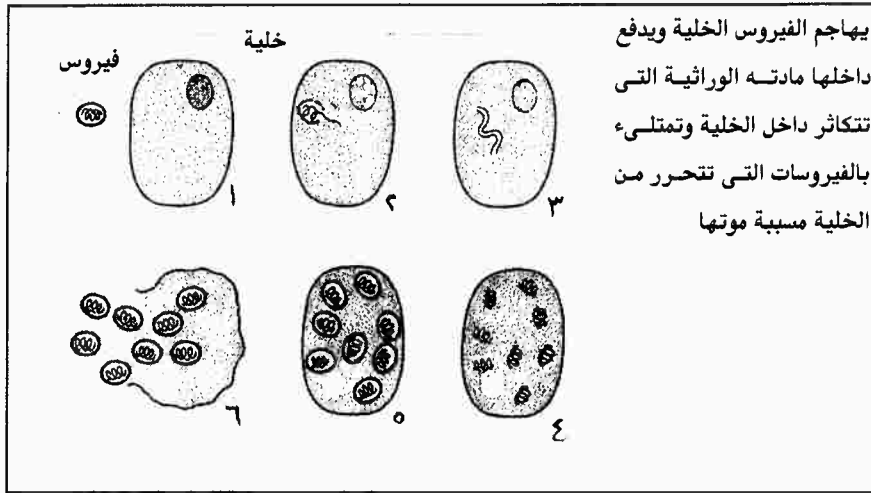
الفيروسات

كائنات دقيقة لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام المجهر الإلكتروني الذى يمكنه تكبير الأجسام الدقيقة مليون مرة — وهى كائنات لا خلوية لا تحتوى سيتوبلازم أو نواة وهى



عبارة عن غلاف بروتينى يحيط بمادة وراثية — ويوضح المجهر أنها توجد فى البيئة فى صورة مادة متبلرة مثل الأملاح وتظل على هذه الحالة حتى يتاح لها فرصة دخول خلية حية — وكل فيروس متخصص فى خلية من نوع معين يتكاثر داخلها حتى يملأ الخلية التى تنفجر ويتحرر منها الفيروسات .

ونتيجة مهاجمة الفيروسات للخلايا تحدث كثير من الأمراض للنبات مثل برقشة ورق التبغ وللحيوان مثل الطاعون والإنسان مثل الحصبة وشلل الأطفال والالتهاب الكبدى الوبائى والإنفلونزا والإيدز .



الأمراض الفيروسية

الفيروسات كائنات لا خلوية متخصصة في التكاثر داخل خلايا معينة وتسبب الأمراض للنبات والحيوان والإنسان — وتصيب الإنسان بكثير من الأمراض منها التهاب الكبد الوبائي والإيدز وشلل الأطفال والإنفلونزا والجدرى والتهاب الغدد النكفية .



الزئاذ المتطاير من الفم والأنف يحمل
آلاف الميكروبات وينقل العدوى في
الأماكن المزدحمة

وتنتشر أغلب الأمراض الفيروسية عن طريق الرذاذ المتطاير من فم المرضى مثل الإنفلونزا وبعضها ينتقل عن طريق الغذاء مثل التهاب الكبد الوبائي وبعضها ينتقل عن طريق الدم مثل الإيدز .

وتسبب الفيروسات كثير من الأمراض للنبات مثل برقشة أوراق نبات التبغ أو أوراق نبات الفاصوليا وتعرض كثيرا من الأعضاء النباتية للتشويه مثل تقزم السيقان أو إلتواء الأوراق أو تعفن الجذور كما تصاب كثير من بذور النباتات بالتعفن بسبب الإصابة الفيروسية .

الالتهاب الكبدي الوبائي

ينتشر المرض فى كل بلاد العالم ويكثر فى المناطق الحارة ويعرف الناس المرض باسم الصفراء .

ويسبب المرض فيروس يعيش فى الجهاز الهضمى ويخرج مع براز المريض أو براز حامل المرض وتحدث العدوى من تناول طعام أو شراب ملوث بالفيروس عن طريق الذباب ويسمى المرض بالالتهاب الكبدي الوبائي الفيروسي A .

مدة حضانتة من ٢ : ٦ أسبوع .

• أعراضه : ارتفاع درجة الحرارة مع صداع ورعشة خفيفة وفقد الشهية وميل للقيء أو قيء متكرر وآلام بالظهر والمفاصل وآلام بالبطن (أعلى البطن جهة اليمين) .

بعد أسبوع من هذه الأعراض يصبح لون البول داكن مثل لون الشاي المغلى .

ثم يظهر بعد ذلك على سطح الجلد وفى ملتحمة العينين اللون الأصفر الذى يبدأ تدريجيا ثم يزداد فى شدته .

• مضاعفاته : تليف الكبد — الاستسقاء .

• الوقاية والعلاج : عزل المرضى والراحة التامة وتقليل الحركة .

تطهير فضلات المريض

تحليل وظائف الكبد وفحص البول لتأكيد التشخيص .

الفحص بواسطة الموجات فوق الصوتية لبيان حالة الكبد وأخذ العلاج الدوائى .

ملاحظة هناك أكثر من نوع من الفيروسات التى تسبب التهاب الكبد منها أيضا الفيروس B المسبب للالتهاب الكبدي المصلى ومدة حضانتة من ٢ : ٣ شهر ولا يصاحبه ارتفاع فى درجة الحرارة كما أن إصفرار العين والجسم غير ملحوظ بنفس درجة الالتهاب الوبائي ويتواجد الفيروس فى دم المريض وسوائل الجسم كاللعاب والبول والدموع ولا يتواجد فى البراز وتحدث العدوى بهذا النوع نتيجة نقل الدم أو استعمال حقن ملوثة — والفيروس B يقاوم الغليان كوسيلة للتعقيم . .

يسببه فيروس يتكاثر على نوع من خلايا الجهاز المناعى المعروفة باسم خلايا الدم البيضاء T والمسئولة عن تنشيط خلايا الجهاز المناعى الذى تدافع عن جسم الإنسان ضد أنواع العدوى المختلفة واسم المرض بالإنجليزية AIDS هو اختصار لكلمات معناها « مرض نقص المناعة المكتسبة » .

• ما هى الأعراض التى تدعو للاشتباه فى الإيدز ؟

- تضخم العقد الليمفاوية فى العنق والإبط .
- إعياء مستمر ونقص الوزن بصورة واضحة .
- ارتفاع درجة الحرارة والعرق الغزير عدة أسابيع .
- اسهال دون سبب واضح لعدة أسابيع .
- ضيق التنفس والسعال الجاف .
- بقع حمراء أو قرمزية على الجلد أو الفم أو الجفون . (فى حالة المرض تظهر هذه الأعراض متلازمة فى وقت واحد لمدة طويلة) .

• كيف تحدث العدوى ؟

- ينتقل الفيروس من شخص يحمل الفيروس إلى شخص سليم بعدة طرق .
- ١- الاتصالات الجنسية بكافة أنواعها .
- ٢- نقل دم ملوث بالفيروس أو استخدام إبرة لحقن شخص مصاب ثم استعمال نفس الإبرة لشخص سليم .
- ٣- من الأم المصابة إلى الطفل خلال الحمل والولادة .

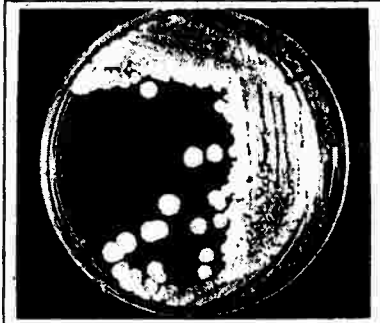
• الوقاية من المرض :

- ١- اتباع تعاليم الدين والسلوك السوى والبعد عن أى اتصالات جنسية محرمة .
- ٢- الفحص الطبى للمتبرعين بالدم والفحص المعملى للدم قبل استخدامه .
- ٣- استخدام الحقن الطبية مرة واحدة .
- ٤- ابتعاد الإناث المصابة عن الحمل حرصا على المواليد .
- ٥- التثقيف الصحى والتحذير من التقبيل والمشاركة فى استعمال فرش الأسنان أو أمواس الحلاقة .

البكتريا

تنتشر البكتريا انتشاراً واسعاً فى الكون أو هى تكاد توجد فى كل مكان فهى توجد فى الهواء الجوى سابحة على ما يحويه من دقائق الغبار لارتفاع يصل إلى مئات الأمتار وتوجد فى الأرض لعمق عدة أمتار وتوجد فى السوائل كالماء العذب والماء المالح والمواد العضوية كاللبن .

وهى تعيش فى مختلف الأجواء سواء كانت باردة كما فى ثلج المناطق القطبية أو ساخنة فى مياه الينابيع الحارة وتعيش على مختلف الكائنات نباتية أو حيوانية أو حية أو ميتة .

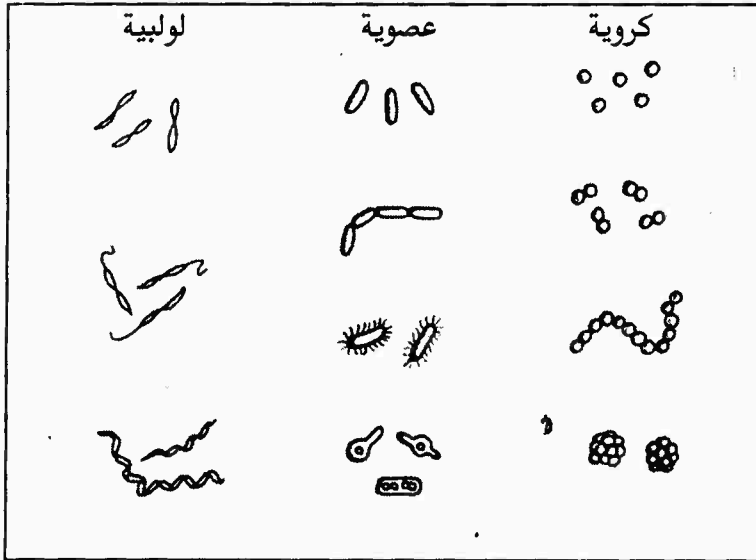


بكتريا تتكاثر فى مزرعة بكتيرية

ونحن نتناولها مع طعامنا وشرابنا ونستنشقها مع الهواء الذى نتنفسه وهى توجد على الجلد وفى الفم وداخل القناة الهضمية ومنها أنواعا ضارة وأخرى نافعة .

ويمكن رؤية البكتريا بواسطة الفحص المجهرى .

ويغلب على البكتريا الأشكال العصوية أو الكروية أو اللولبية .

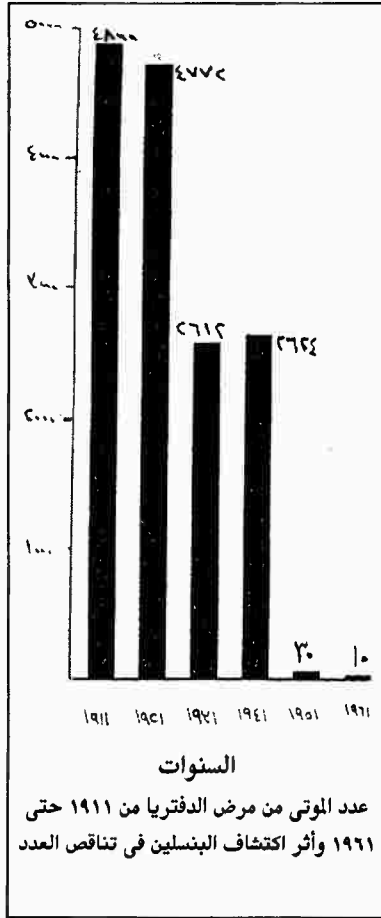


البكتريا الضارة والبكتريا المفيدة

* البكتريا الضارة

تسبب البكتريا كثيرا من الأضرار فهي تفسد الأغذية التي تتلوث بها حيث تحلل البكتريا الغذاء وتغير من تركيبه وطعمه ورائحته وتفرز سموم مما يشكل ضرر على من يتناوله — كما أنها تسبب كثير من الأمراض للنبات والحيوان والألبان .

وصراع الإنسان مع الأمراض البكتيرية مثل الكوليرا والدفتيريا والسعال الديكى والتيفويد والدرن (السل) صراع طويل حيث كانت هذه الأمراض تنتشر كالأوبئة وتسبب موت الآلاف حتى اكتشفت المضادات الحيوية بدءا باكتشاف البنسلين الذى ساهم فى إنقاذ البشرية من خطورة هذه الأمراض .



مرض التيفويد

ينتشر فى أنحاء العالم خاصة المناطق الحارة ومصدر العدوى هو الإنسان المريض أو حامل المرض حيث يخرج الميكروب فى البول أو البراز وتحدث العدوى نتيجة تناول طعام أو شراب ملوث بميكروب المرض أى تحدث العدوى عن طريق الفم ومنها إلى الأمعاء والدم والكبد ومن أعراضه ارتفاع درجة حرارة المريض إلى درجة ٤٠° م مع رعشة شديدة وصداق قاسى مع قىء وإسهال وخمول وميل للنوم .

ثم تبدأ الأعراض المميزة لحمى التيفود فيظهر اللسان مغطى بطبقة بيضاء سميقة ويظهر انتفاخ بالبطن وإسهال كريه الرائحة وقد تحدث مضاعفات تسبب الموت .

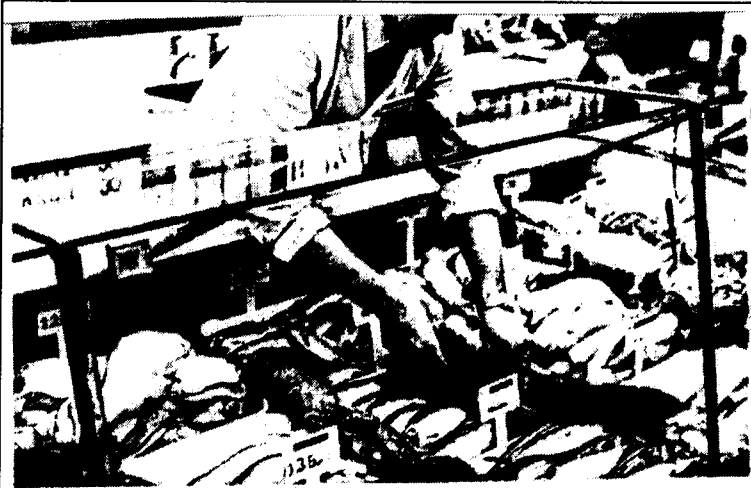
والوقاية الشخصية أهم عوامل الحماية من المرض فالنظافة بغسل الأيدي جيدا بالماء والصابون قبل تناول الطعام والعناية بنظافة الأواني وعدم تناول أى أطعمة مكشوفة خاصة من الباعة الجائلين لأن الذباب ناقل للمرض ومراعاة غلى اللبن قبل شربه وعدم وضع قطع من الثلج داخل المشروبات .

مرض السُّل

يسببه ميكروب بكتيرى عضوى وتحدث العدوى من الإنسان المريض أو حامل المرض حيث يخرج الميكروب فى بصاق المريض وتحدث العدوى من استنشاق الرذاذ فى الأماكن سيئة التهوية أو مخالطة المرضى واستعمال أدوات المريض .

ويصيب الميكروب الرئتين ويصيب المريض بفقد الشهية للطعام مع نقص ملحوظ فى وزن الجسم وترتفع درجة حرارة الجسم ليلا مع العرق أثناء النوم هذا بخلاف النهجان والسعال والبلغم الذى قد يكون به دم .

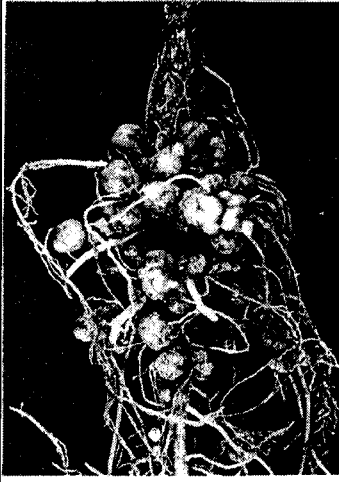
والوقاية من المرض عن طريق التوعية الصحية بعدم استعمال أدوات المريض والبعد عن الأماكن المزدحمة والاهتمام بالتغذية الجيدة وأن تحتوى الوجبة على البروتينات والنشويات والدهون والفيتامينات وتجنب السهر والإجهاد والامتناع عن التدخين وغلى اللبن قبل شربه .



حماية الأغذية من التلوث فى ثلاجات عرض زجاجية يوقف

نشاط بكتيريا الأمراض

الأهمية الاقتصادية للبكتريا النافعة



البكتريا العقدية فى جذور البقوليات
ترفع من قيمة النبات ومن خصوبة
التربة الزراعية

تخلص الأرض من الفضلات العضوية التى تعمل على تحليلها كما أنها ضرورية لاستمرار دورة الكربون ودورة النيتروجين فى الطبيعة وترفع البكتريا العقدية خصوبة التربة الزراعية وبكتريا الأمراض ضرورية لتحضير اللقاحات والأمصال ويقوم على نشاطها صناعات مختلفة .

بعض الصناعات التى تقوم على نشاط البكتريا

صناعة اللبن الزبادى

تضاف بكتريا الزبادى (وهى جزء من لبن زبادى سبق صناعته) إلى اللبن الدافىء بنسبة ٢ ٪ إلى ٣ ٪ من وزن اللبن ويقلب جيدا ثم يحفظ فى مكان دافىء درجة حرارته ٣٦ °م لمدة ، أربعة إلى خمسة ساعات حتى يتخثر اللبن (يتجمع) بتأثير بكتريا الزبادى (بكتريا حمض اللاكتيك) .

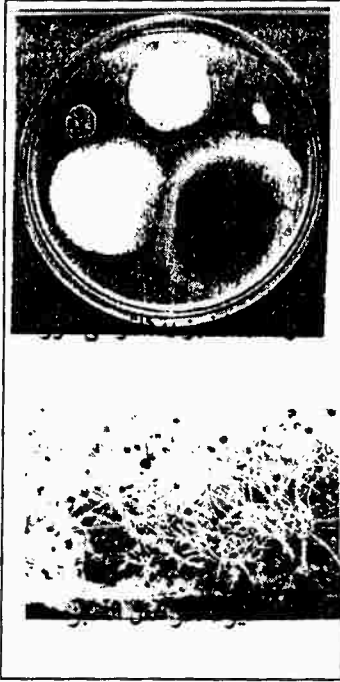
يحفظ بعد ذلك فى الثلاجة لوقف نشاط البكتريا لمنع زيادة تركيز حمض اللاكتيك المتكون والذى يعطى للزبادى طعماً لاذعاً .

صناعة الخل

تخلط بكتريا الخل مع كحول مخفف بالماء تركيزه (١٠ ٪) فى خزانات حيث تقوم البكتريا بتحويل الكحول إلى خل خلال مدة من ٢ : ٣ يوم ثم يسخن الخل ويبرد فجائياً لقتل البكتريا وتسمى هذه العملية بعملية بسترة الخل .

الفطريات

نباتات لازهرية لا تحتوى على بلاستيدات خضراء ولذلك فهي لا تقوم بعملية البناء الضوئى وتعيش معيشة الترمم على المواد العضوية حيث تحليلها وتمتصها كغذاء مثل فطر عفن الخبز .



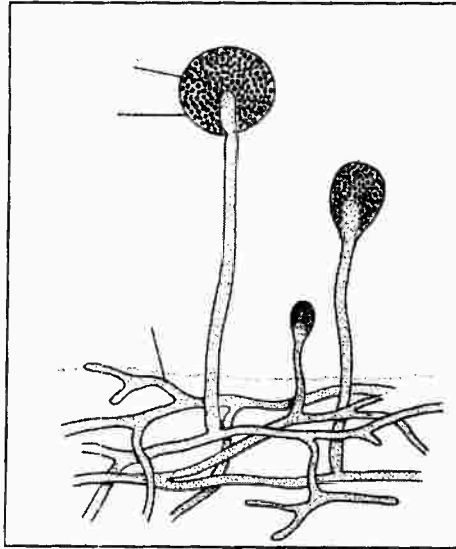
جرب بنفسك

ضع قطعة من الخبز فى جو رطب دافىء لمدة أسبوع

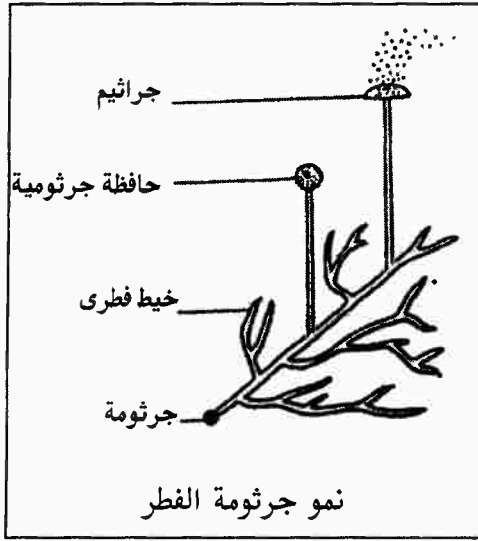
ماذا تلاحظ ؟

سوف تلاحظ تكون بعض الخيوط على قطعة الخبز .
انقل جزء من هذه الخيوط على شريحة زجاجية
وأضف إليها قطرة ماء وقطرة من صبغة أزرق
الميثيلين ثم غطها بغطاء الشريحة .
افحص الشريحة تحت المجهر .
دون ملاحظاتك .

سوف تلاحظ أن الفطر عبارة عن خيوط أنبوبية متشابكة تنمو مترممة على الخبز ومنها ما يعيش متطفلا على النبات مثل فطر صدأ القمح وعلى الحيوان والإنسان مثل فطر القراع .



ويتركب جسم الفطر كما فى فطر عفن الخبز من خيوط دقيقة تسمى الهيفات تحتوى على سيتوبلازم وعديد من الأنوية -
وتقوم الهيفات بتثبيت الفطر وتنمو بعض الهيفات عموديا وتحمل فى نهايتها أكياس جرثومية عندما تنضج تنفجر ويتحرر منها الجراثيم التى تنمو مكونة فطر جديد .



وتلعب الفطريات دوراً هاماً فى الطبيعة فهى تحلل المواد العضوية الميتة فتساهم فى تخليص الأرض من تراكم المواد العضوية - كما أن بعض الفطريات يستخلص منها المضادات الحيوية مثل البنسلين الذى يستخرج من فطر البنسليوم ويستخدم فى علاج كثير من الأمراض ويستفاد من فطر الخميرة فى الحصول على فيتامين B كما أنه ضرورى لحدوث ظاهرة التخمير الكحولى حيث يتصاعد ثانى أكسيد الكربون الذى

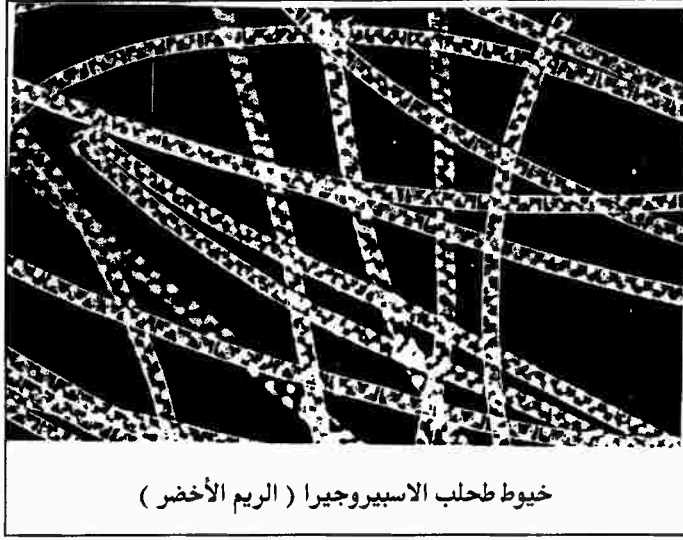
يسبب تخمر العجين فى صناعة الخبز كما أنه ضرورى لصناعة الكحول الإيثيلى وبعض الفطريات تعطى نكهة خاصة للجبن مثل جبن الـركفورـت .

الطحالب

نباتات لازهرية تحتوى على بلاستيدات خضراء وتقوم بالبناء الضوئى وهى غير مميزة إلى جذور أو سيقان أو أوراق ألا أن بعضها كبير جداً يرى بالعين المجردة والبعض الآخر لا يرى إلا بالميكروسكوب وتحتوى الطحالب على الكلوروفيل إلى جانب أصباغ أخرى حمراء أو بنية .

جرب بنفسك

- خذ جزء من الريم الأخضر الذى يكثر وجوده على سطح المياه الراكدة .
- ضع جزء من هذا الريم على شريحة زجاجية وأضف إليها قطرة ماء .
- ضع غطاء الشريحة .
- افحص ذلك تحت المجهر .
- دون ملاحظاتك .



بملاحظة طحلب الأسبيروجيرا (الريم الأخضر) نجد أنه على هيئة شريط من خلايا يحيط بها جدار سليلوزى وتحتوى سيتوبلازم ونواة ويمتد بطول الشريط بلاستيكة حلزونية خضراء .

وتكمن أهمية الطحالب الاقتصادية فى قيامها بعملية البناء الضوئى كما أن الطحالب تعتبر مصدر لغذاء سكان الجزر البحرية مثل طحلب عشب البحر كما أن الطحالب غنية بعناصر اليود واليوتاسيوم والنيستروجين وتستعمل بعض أنواعها فى تسميد التربة - ويستخلص من الطحالب مادة الآجار التى تستعمل فى إعداد الوسط المناسب لنمو الكائنات الدقيقة إلى جانب المواد الجيلاتينية المستخدمة فى صناعة معاجين الحلاقة والشامبو كما أن بعض الطحالب يحتوى على صبغ الكاروتين مولد فيتامين A .