

Lecture Notes

General Botany (Bot 102)

عرض محاضرات

علم النبات العام (١٠٢ نبت)

جزء ٢

قسم النبات والأحياء الدقيقة - كلية العلوم

Plant Physiology

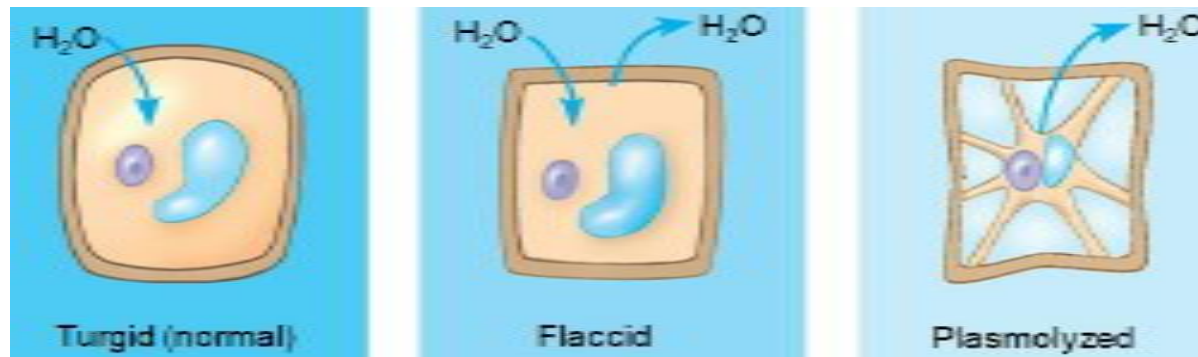
Levels of Tissue Organization

- **cell** - unit of structure of all live organisms
- **tissue** - composed of groups of similar cells
- **organs** - composed of groups of tissues functioning together
- **organ systems** - composed of groups of organs functioning together

الخلية - وحدة بنية كل الكائنات الحية
النسيج - تتكون من مجموعات من الخلايا المتماثلة
العضو - يتكون من مجموعة من الأنسجة تعمل معا
نظم الجهاز - تتألف من مجموعة من الأعضاء تعمل معا

Cell wall and Turgor

- Cell walls is made of neutral and charged polysaccharides → absorbs H₂O because it has a **hypotonic** environment.
- Increased H₂O in the cell → Turgor Pressure
- If a plant cell is turgid, It is very firm, a healthy state in most plants
- If a plant cell is flaccid, It is in an **isotonic** or **hypertonic** environment



تتكون جدران الخلايا من السكريات متعادلة أو وذات شحنة ← تمتص H₂O لأنه وسط ناقصة التوتر. (منخفض التركيز)
زيادة H₂O في الخلية ← ضغط الإمتلاء

إذا كان الخلية النباتية ممتلئة، تكون قوية جداً، وهي حالة صحية في معظم النباتات
إذا كان الخلية النباتية مترهلة، فهي في بيئة متساوية التوتر أو مفرطة التوتر (سوي أو عالي التركيز)

- When comparing two solutions there are three possible relationships, We Identify the relationships by determining what would happen if a cell were placed in the solution.
- **Hypertonic**- A solution that causes a cell to **shrink** because of osmosis. Meaning water leaves the cell.
- **Hypotonic**- A solution that causes a cell to **swell** because of osmosis meaning water rushes into the cell.
- **Isotonic**- A solution that causes **no change** in cell size. Meaning there is no movement of water.

عند المقارنة بين محلولين من حيث التركيز فان هناك ثلاثة علاقات ممكنة، ونعرف العلاقات عن طريق تحديد ما يمكن أن يحدث إذا وضعت الخلية في المحلول.

محلول عالي التركيز يسبب انكماش الخلية بسبب أو الخاصية الأسموزية (التناضح). وهذا يعني ان الماء يخرج من الخلية.
 محلول منخفض التركيز يسبب انتفاخ الخلية بسبب أو الخاصية الأسموزية (التناضح) يعني أن الماء يندفع إلى داخل الخلية.
 محلول سوي التركيز لا يسبب أي تغيير في حجم الخلية. وهذا يعني عدم وجود حركة للماء.

Hypertonic-
 Hypotonic-
 Isotonic-

PROCESSES OF THE PLASMA MEMBRANE

- There are two types of **passive transport**: Diffusion and Osmosis
- The goal of both diffusion and osmosis is to reach **EQUILIBRIUM** within the cell
- Equilibrium is a condition in which the **movement in one direction is equal to the movement in another direction**

هناك نوعان من النقل السلبي: الانتشار والتناضح
والهدف من كل من الانتشار والتناضح هو الوصول إلى التوازن أو الإتزان داخل الخلية
التوازن أو الإتزان هو حالة يكون فيها حركة الماء في اتجاه أي اتجاه تساوي حركته في الاتجاه الآخر

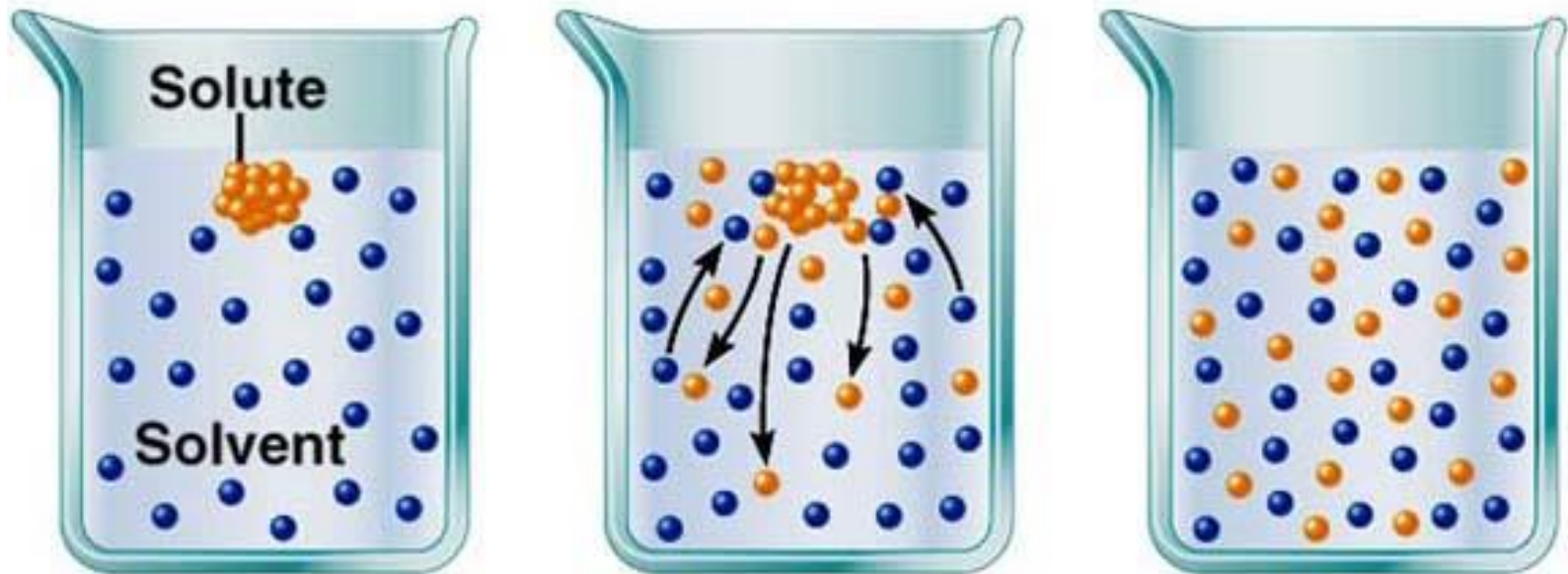
Diffusion

- the tendency of molecules to move from an area of **higher concentration** to an area of **lower concentration**
- (concentration gradient - difference in concentration between two regions)

تميل الجزيئات للانتقال من منطقة التركيز العالي إلى منطقة التركيز الأقل
(ممال تركيز - الفرق في التركيز بين منطقتين)

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Diffusion



Osmosis

- movement of water through a membrane from a region of higher to lower con.
- **Solute** - substance being dissolved in a liquid (ex. salt)
- **Solvent** - substance doing the dissolving (ex. water)
- **Permeability** - the extent to which a membrane will allow particular sized molecules to pass
- **Semi-permeable membrane** (selectively permeable)- allows some molecules to pass but not others

الاسموزية

حركة الماء عبر غشاء من منطقة أعلى إلى أدنى اقل في التركيز.

المذاب - مادة يتم انحلالها في السائل (مثل الملح).

المذيبات - مادة تقوم بالتذويب (مثل الماء)

النفاذية - مدى سماح الغشاء لتمرير جزيئات ذات أحجام معينة (مرور المواد عبر الأغشية الخلوية)

غشاء شبه منفذ (النفاذية الاختيارية)، هي السماح لبعض الجزيئات بالمرور دون غيرها

Types of transport in Cells

- **Passive transport** - movement of substances through a membrane from a region of **high** to a region of **low** concentration - no energy needed (ATP) - diffusion and osmosis are examples of this
- **Active transport** - movement of substances through a membrane from a region of **low** concentration to a region of **high** concentration - requires cellular energy (ATP)

النقل السلبي - حركة المواد عبر غشاء من منطقة التركيز الأعلى إلى منطقة التركيز المنخفض - لا تحتاج للطاقة (أمثلة على ذلك الانتشار والاسموزية)
النقل النشط - حركة المواد عبر غشاء من منطقة التركيز المنخفض إلى منطقة التركيز العالي - يتطلب استخدام طاقة خلوية

- Whether passive or active transport is needed depends on the **CONCENTRATION GRADIENT**
- The concentration gradient is the **difference** in the concentration of a substance in two different spaces
- **Concentration** - the amount of a particular substance in a contained area compared with the amount of the same substance in another area

سواء النقل السلبي أو النقل النشط يعتمدان على ممال التركيز
التدرج في التركيز - هو الفرق في تركيز مادة في مكانين مختلفين
التركيز - كمية من مادة معينة في مكان ما مقارنة مع كمية من نفس المادة في مكان أخرى

Active Transport

- the movement of a substance against the concentration gradient. (uphill)
- Active transport requires cell to **USE ENERGY**
- **Sodium pump** - transports three sodium ions out of the cell and two potassium ions into the cell
- Both are against the concentration gradient
- The energy needed to perform this activity is supplied by ATP (adenosine tri-phosphate)
- ATP is a unit of energy made by the cell

النقل النشط هو حركة المادة ضد تدرج التركيز. (وهذا أمر شاق)
الخلية تتطلب وتحتاج استخدام طاقة في النقل النشط
مضخة الصوديوم - عبارة عن نقل ثلاثة أيونات من الصوديوم إلى خارج الخلية واثنين من أيونات البوتاسيوم إلى داخل الخلية
كل من النقل النشط ومضخة الصوديوم ضد تدرج التركيز
يتم توفير الطاقة اللازم لتنفيذ هذا النشاط بواسطة مركب ادينوسين ثلاثي الفوسفات (أي تي بي) الغني بالطاقة
(أي تي بي) هي وحدة الطاقة التي (تبنى) تنتج في الخلية

photosynthesis

- the conversion of light energy to chemical energy by chlorophyll in chloroplasts

Overall Net equation for photosynthesis:

– 6 Water + 6 Carbon dioxide yields glucose + 6 oxygen (when catalyzed by chlorophyll in the presence of sunlight)

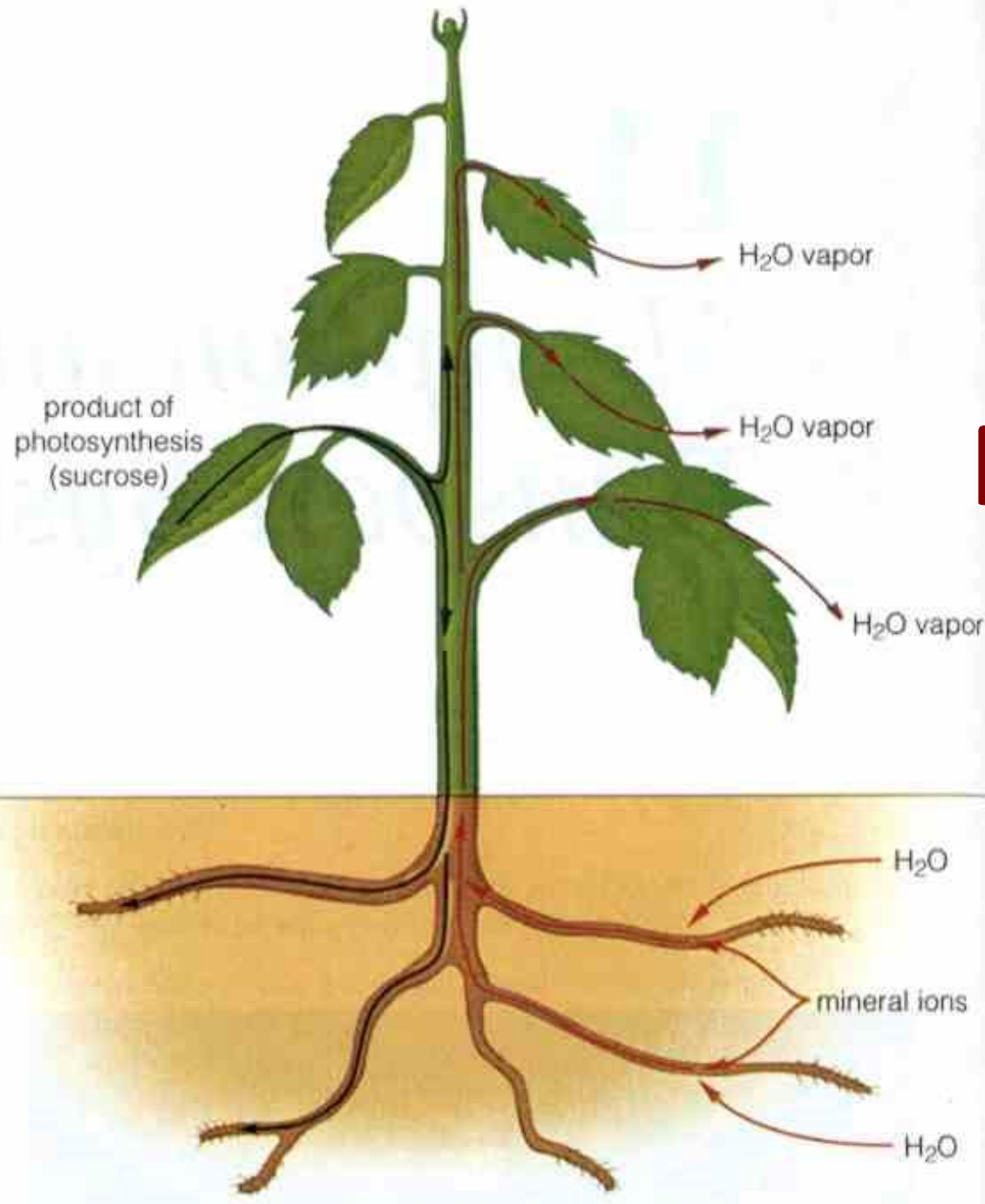


Respiration



البناء الضوئي هو تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية بواسطة الكلوروفيل في البلاستيدات الخضراء
اجمالي صافي معادلة التمثيل الضوئي كما يلي:

٦ ماء + ٦ ثاني أكسيد الكربون **يكون الناتج** جلوكوز + ٦ الأكسجين (عندما يتم تحفز الكلوروفيل بوجود ضوء الشمس)
عملية التنفس هي عملية عكس لعملية البناء الضوئي كما يلي:
جلوكوز + ٦ الأكسجين **يكون الناتج** ٦ ثاني أكسيد الكربون + ٦ ماء



Plant Water Relations

Why is water important to (plant) cells?

- Water constitutes about **70% by weight** of annual plants
- Water has **multiple roles** in plant cells
 1. Thermal property: a liquid!
 - High heat potential: can absorb energy changes without large temperature changes (slows heating and cooling)
 2. “Universal” solvent required for mineral uptake and transport
 3. It is a requirement for biochemical reactions to proceed
 - Most enzymes are water soluble

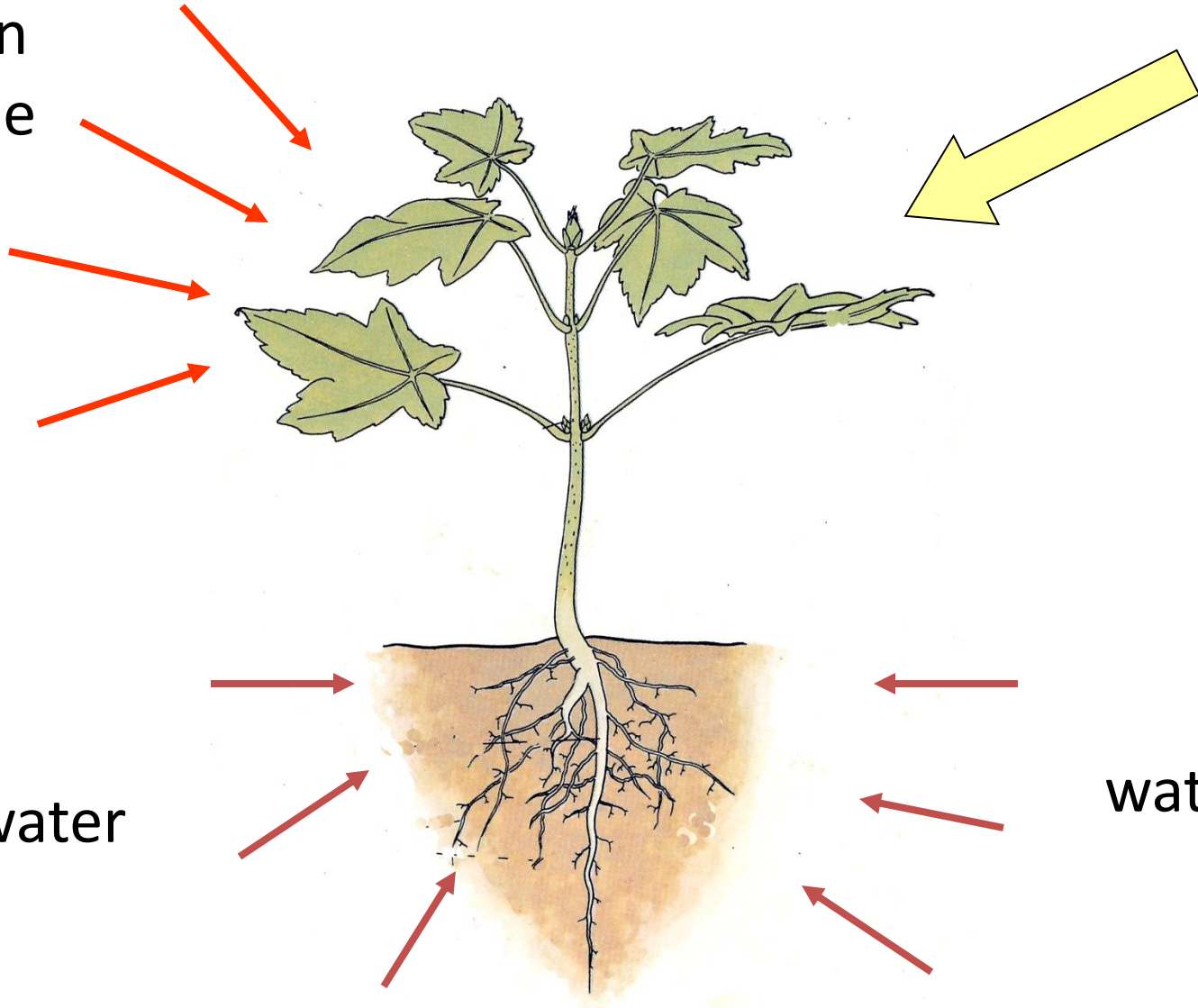
How Plants Get Their Food

carbon
dioxide

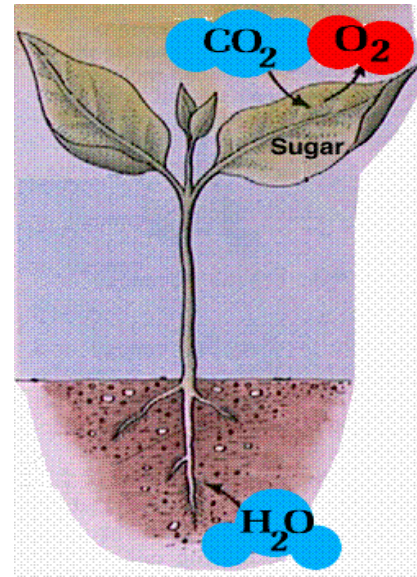
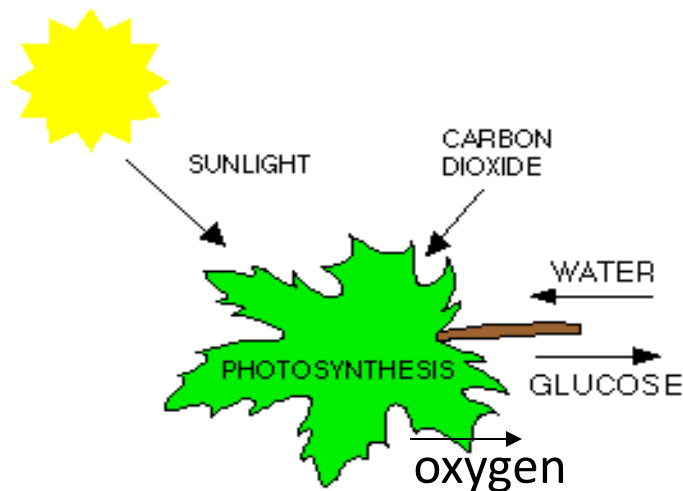
sunlight
(energy)

water

water



- **Photosynthesis** is a chemical process that energy from light is harvested to provide carbohydrates.
- It is the major path through which carbon reenters the biosphere (from CO₂).
- **Photosynthesis** is also the major source of oxygen in the earth's atmosphere



Photosynthesis:

Green plants take in **carbon dioxide** (CO_2) from the air

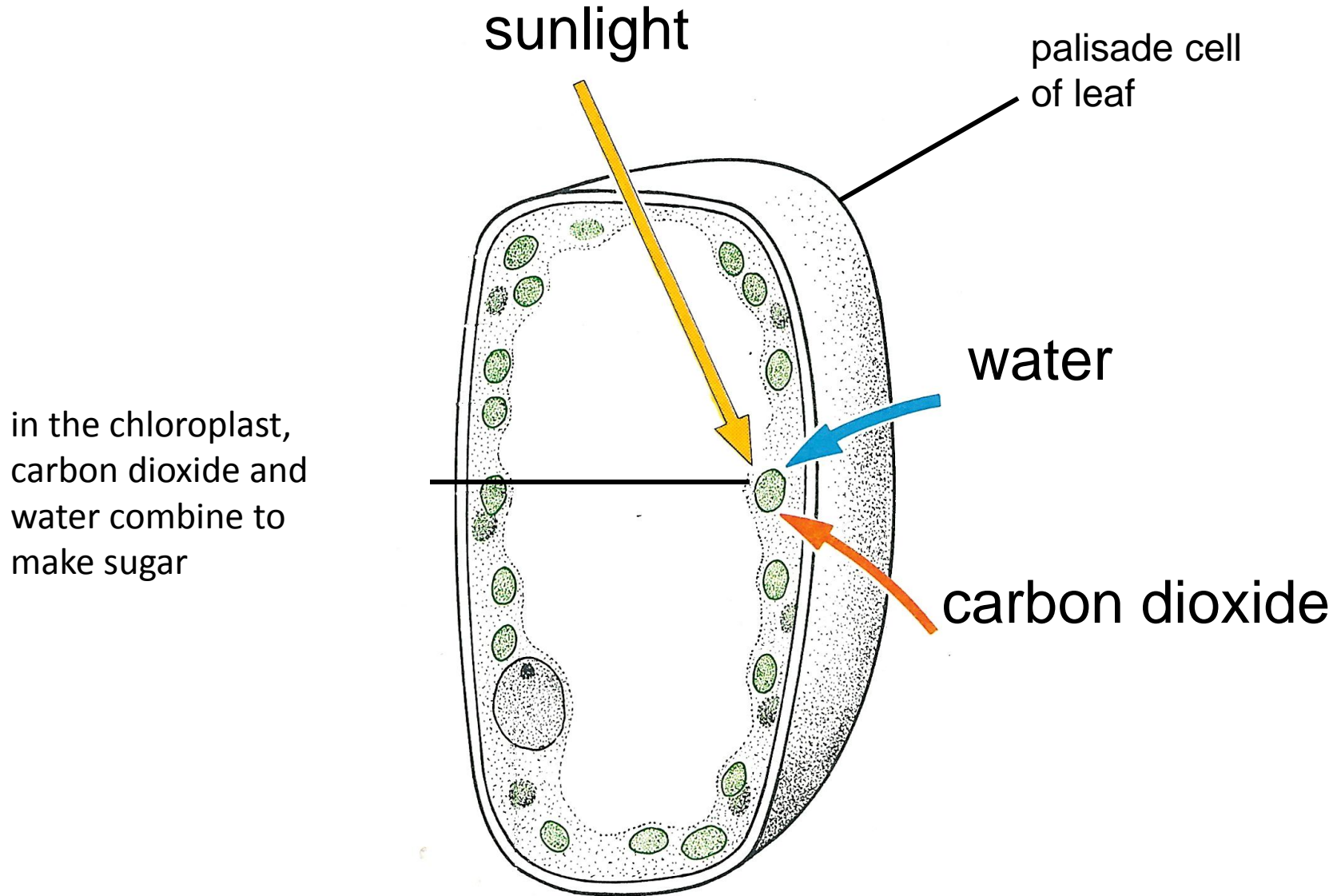
They take up **water** (H_2O) from the soil

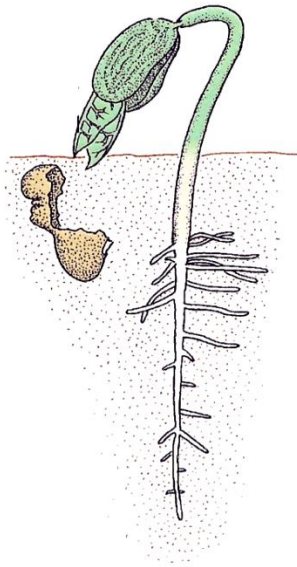
The plants combine the CO_2 with the H_2O to make the sugar, glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)



Oxygen (O_2) is a by-product of this reaction

All the reactions to combine CO_2 and H_2O take place in the chloroplast





e.g. seed germination

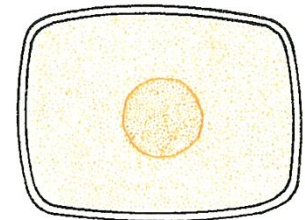


fruits

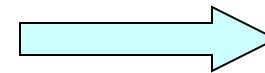
other sugars

GLUCOSE

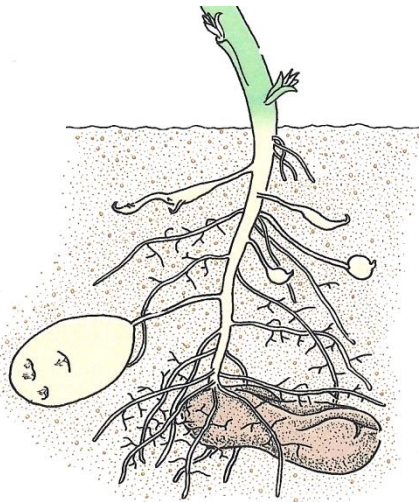
protein



cytoplasm

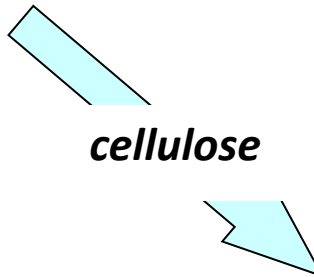


starch

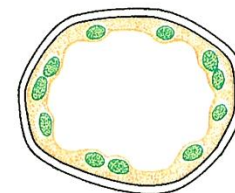


storage e.g. starch in potato

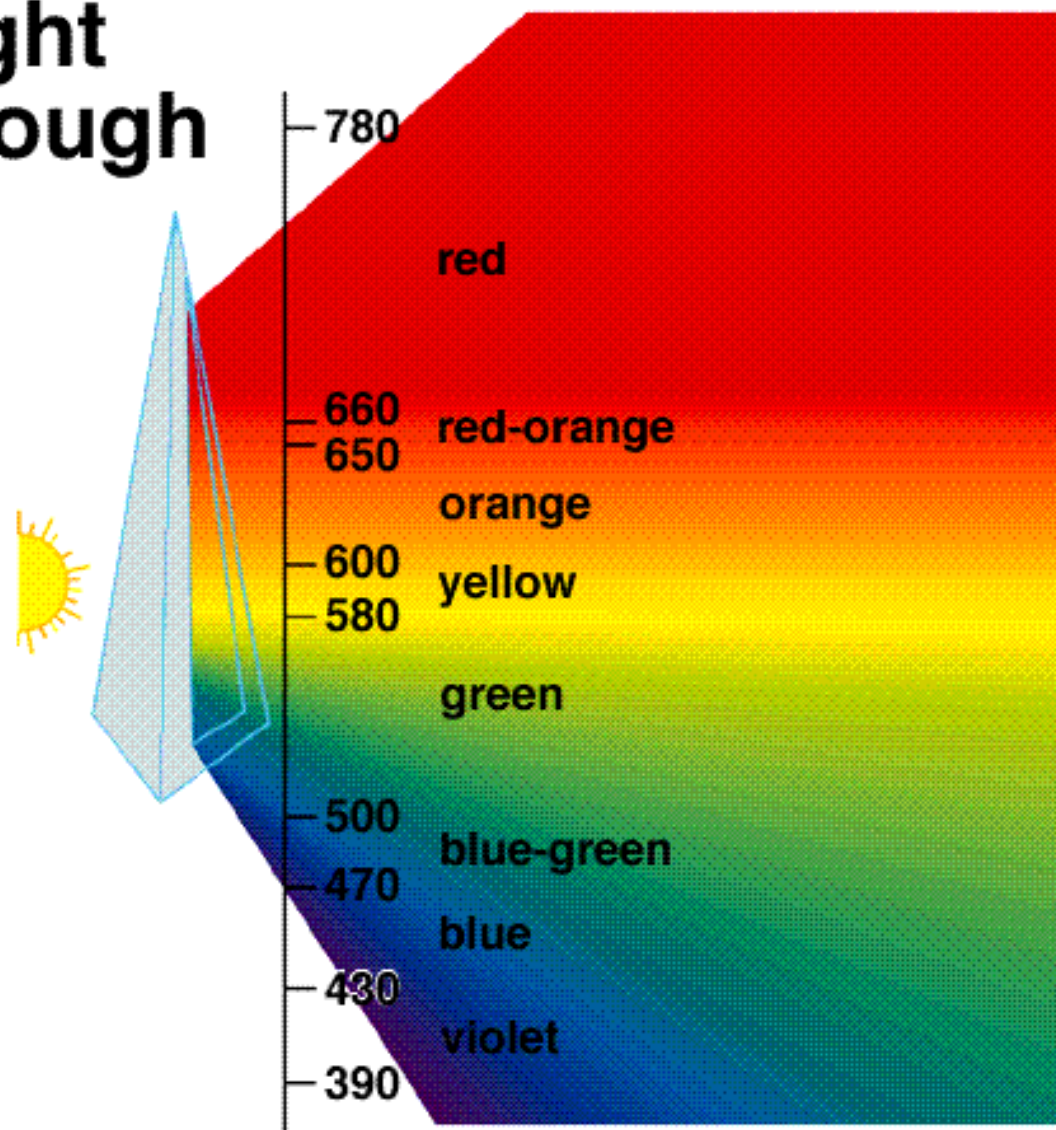
cellulose

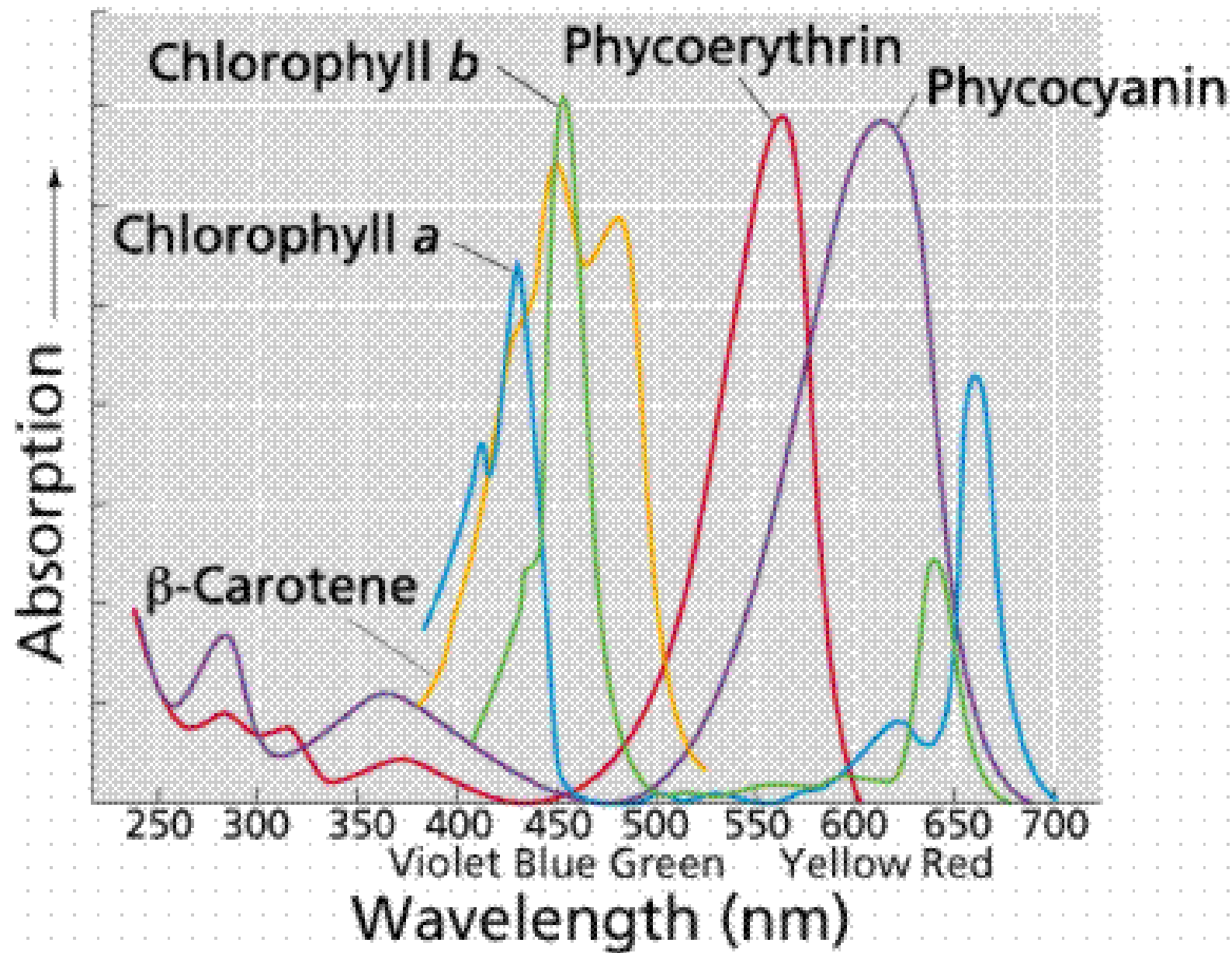


cell walls



Visible Light Passing Through a Prism



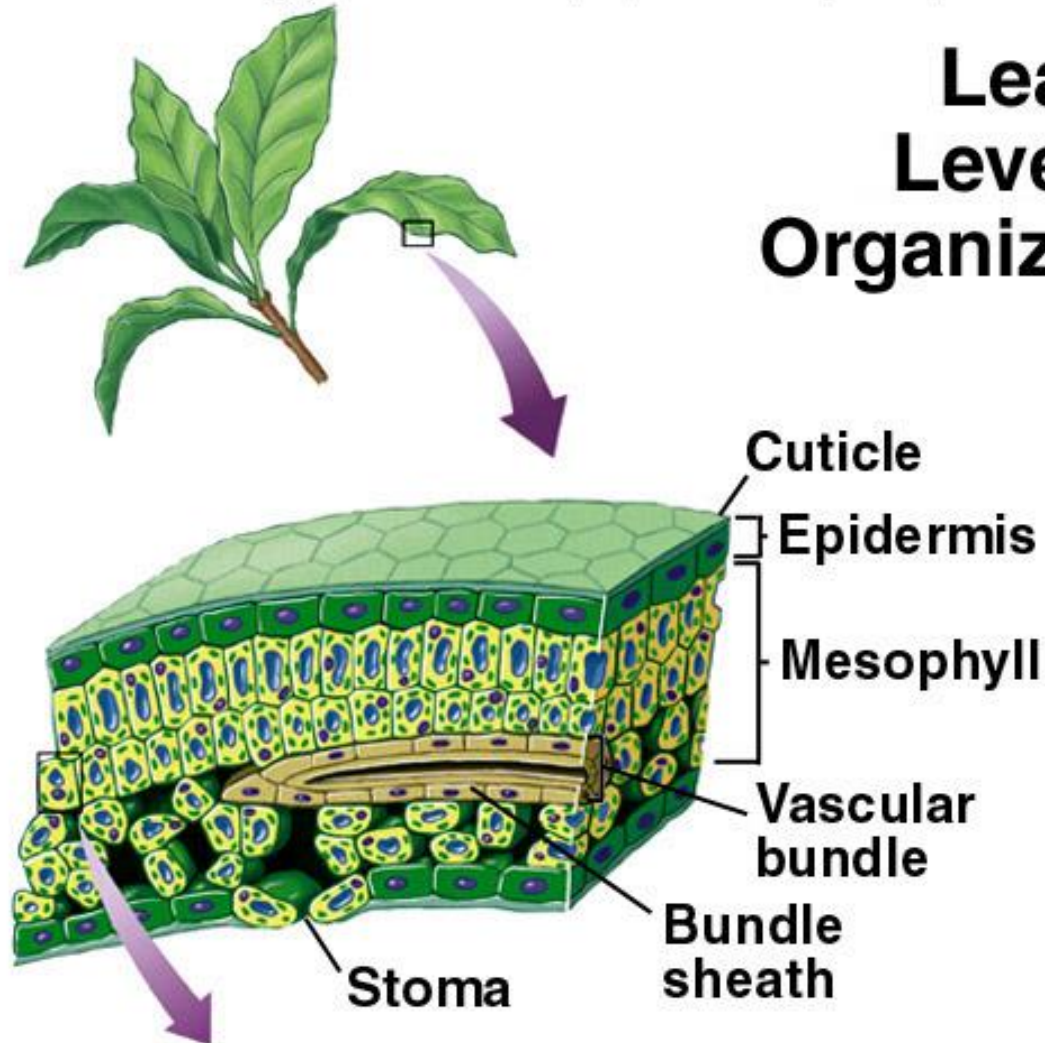


Capturing Energy

أقتناص الطاقة

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.

Leaf— Levels of Organization (1)



Types of photosynthesis

• C3

- **The majority of plants** In the case of C3 photosynthesis, the first organic product of carbon fixation is a three-carbon compound, 3-phosphoglycerate, which is the reason these plants are termed the C3 plants.

• C4

- **CO₂ temporarily stored as 4-C organic acids resulting in more efficient C exchange rate**
- **Advantage in high light, high temperature, low CO₂**
- **Many grasses and crops (e.g., corn, sorghum, millet, sugar cane)**

• CAM

- **Stomata open during night**
- **Advantage in arid climates**
- **Many succulents (e.g., cacti, euphorbs, bromeliads, agaves)**

C3

غالبية النباتات على الأرض من هذه الفئة ، المنتج العضوي الأول الناتج من تثبيت الكربون هو مركب ثلاثي ذرات الكربون، (3- فسفوجليسرates)، وهذا هو سبب تسميت النباتات بنباتات ثلاثية الكربون أو (نباتات C3)

C4

تخزن ثاني اكسيد الكربون مؤقتا كأحماض عضوية رباعية ذرات الكربون
المنتج العضوي الأول الناتج من تثبيت الكربون هو مركب رباعي ذرات الكربون، (وهو حامض الاوكزالواستيك ورمزه هو (OAA))
تتميز بكفاءتها العالية في شدة الضوء (الإضاءة العالية)، درجة الحرارة العالية، والتراكيز المنخفضة من ثاني اكسيد الكربون
العديد منها أعشاب ومحاصيل (على سبيل المثال، الذرة، والذرة الرفيعة والدخن وقصب السكر)

CAM

تغورها مفتوحة أثناء الليل
تتميز بكفاءتها في المناخات الجافة
العديد منها عصارية (على سبيل المثال، الصبار،، أجافيس)

TO SUM UP

Plants combine carbon dioxide from the air, and water from the soil to make glucose.

The energy needed for this process comes from sunlight

The sunlight is absorbed by chlorophyll contained in the chloroplasts of the leaf.

The glucose can be used for energy or to make other substances.

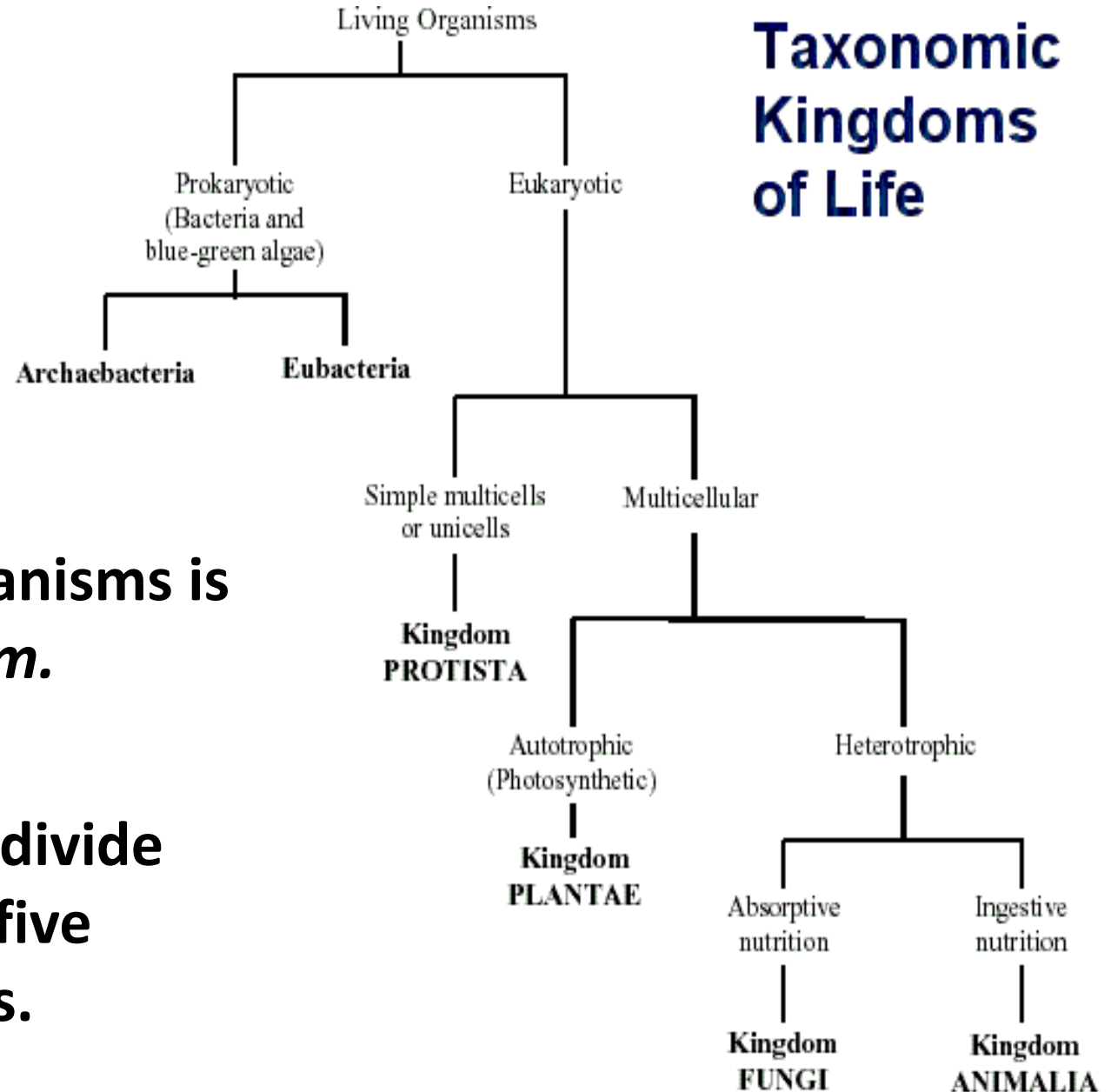
To make other substances, the glucose must be combined with other chemical elements such as nitrogen and potassium.

These chemical elements are present as ions in the soil and are taken up in solution by the roots.

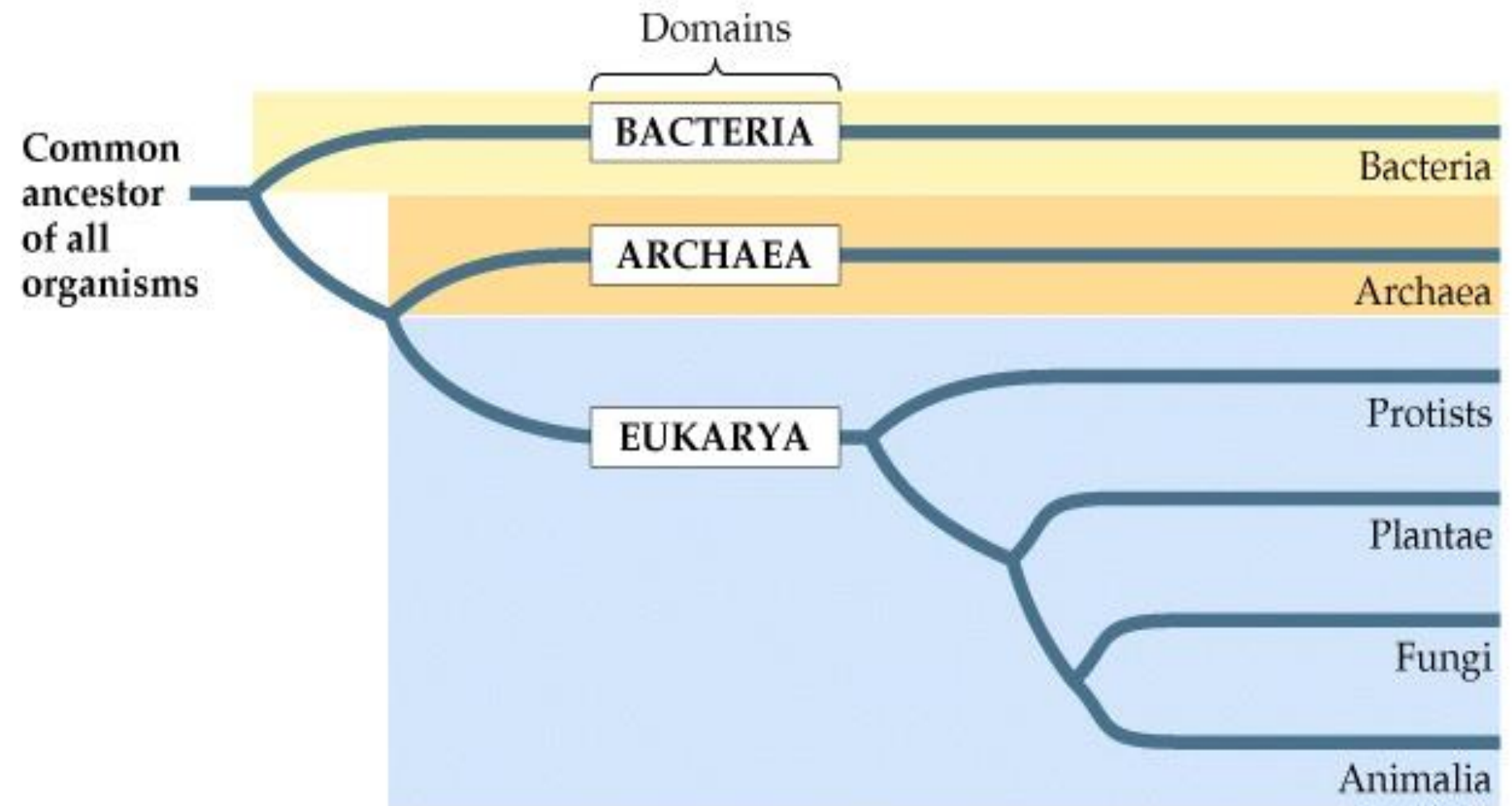
Classification of Organisms

Classification of Organisms

Taxonomic Kingdoms of Life



- The most basic category of organisms is called a *kingdom*.
- Most scientists divide organisms into five major kingdoms.



Systematics

- **1. Species:** Organisms sharing a set of biological traits and reproducing only their exact kind.
(Species is the fundamental unit in taxonomy)
 - a. **strains:** organisms within the species varying in a given quality
 - b. **types:** organisms within the species varying immunologically.
- 2. Genus:** closely related species
- 3. Family :** closely related genera

مجموعة من الكائنات الحية تشترك في مجموعة من الصفات الحيوية ولها القدرة على التزاوج فيما بينها. (النوع هو الوحدة الأساسية في التصنيف)

Systematics (contd.)

- 4. **Order**: closely related families
- 5. **Class** : closely related order
- 6. **Phylum**: related classes

Use nutritional patterns, as well as structure ones and biochemical properties, provide guidelines for classification of microorganisms. E.g.. Autotrophy, heterotopy, oxygen requirement etc.

استخدام أنماط التغذية، بالإضافة إلى التركيب وخصائص الكيمياء الحيوية، توفر مبادئ إرشادية لتصنيف الكائنات الحية الدقيقة. مثل ذاتية التغذية، متباينة التغذية، الحاجة للأكسجين الخ

KINGDOM



ANIMALIA

PHYLUM

CHORDATA

CLASS

MAMMALIA

ORDER

PRIMATE

FAMILY

HOMINIDAE

GENUS

HOMO

SPECIES

SAPIENS

Survey of Microorganisms

- 1. Viruses**
- 2. Bacteria**
- 3. Cyanobacteria**
- 4. Algae**
- 5. Fungi**
- 6. protozoa**

VIRUSES

– Obligated intracellular parasite.

– host specific:

- bacteriophage
- animal virus
- plant virus

– according to its genetic material

- DNA virus
- RNA virus

– Shape:

**Most common shape is icosahedral ,
some are helical shape**

– Structure:

**Protein capsid and genetic material
some animal virus have envelope
with glycoprotein spikes**

– Life cycle: lytic infection lysogenic infection

– Some animal viruses are closely associated with certain cancers

متطفلة اجباريا داخل الخلايا.

بعضها لها عائل خاص .. بمعنى انها متخصصة في التطفل فتتطفل على كائن دون اخر او عضو دون اخر . وتقسم وفقا للعائل الى : فيروسات البكتيريا (بكتيروفاج) وفيروسات حيوانية وفيروسات نباتية..

ووفقا لمادتها الوراثية

فيروس DNA

فيروس RNA

الشكل:

معظم الاشكال شائعة هي متعدد الوجوه، وبعضها ذا شكل حلزوني

البناء:

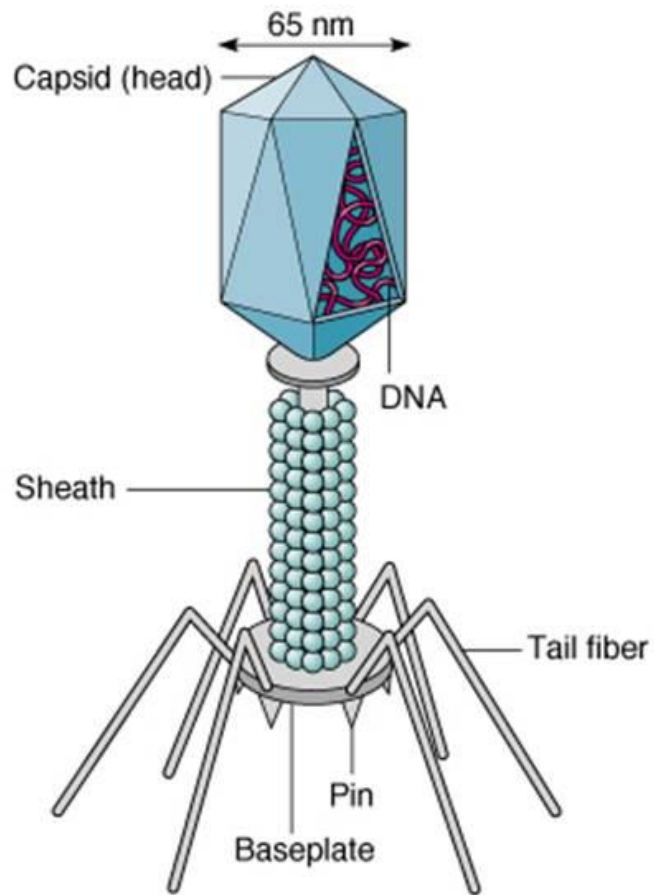
غلاف بروتيني مواد وراثية او كابسيد . بعض الفيروسات الحيوانية لها

زوائد من البروتين السكري

دورة الحياة: عدوى معتدلة وعدوى ضارية

وترتبط بعض الفيروسات الحيوانية بشكل وثيق مع أنواع معينة من السرطان

Virus structure



(a) A T-even bacteriophage

BACTERIA

❑ Typical prokaryotes.

- Three shapes: cocci, bacilli and spiral
- Can be autotroph or heterotroph
- Autotroph: photoautotroph or chemoautotroph

❑ Heterotroph: parasite or saprophyte

- Type of reproduction: binary fission
- Some genetic material transfer:
- transformation, transduction and conjugation

بدائيات النوى.
لها ثلاثة أشكال: المكورات (كروية)، العصيات وحلزونية
يمكن أن تكون ذاتية التغذية أو غير ذاتية التغذية
ذاتية التغذية: ذاتي التغذي ضوئية أو ذاتي التغذي الكيميائية
غير ذاتية التغذية: طفيلية أو مترمة
نوع التكاثر: الانشطار الثنائي
بعض صور نقل المواد الوراثية:
التحول، التنبيغ والاقتران
تنبيغ هو العملية التي من خلالها يتم نقل الحمض النووي من البكتيريا إلى آخر عن طريق فيروس

Bacterial morphology



Coccus
كروية مكورة



Rod
قضيب



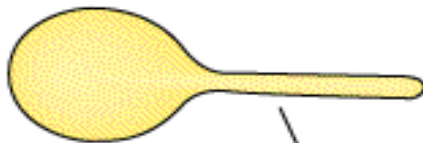
Spirillum
لولبية



Spirochete
ملتوية

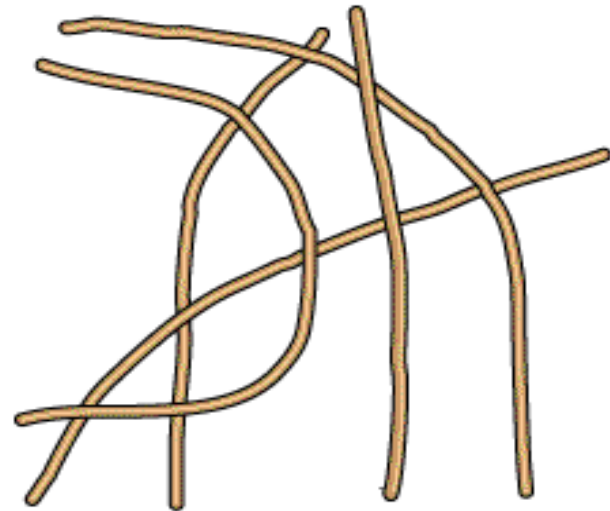


Stalk
ساق



Hypha
كالخيط فطري

Budding and appendaged bacteria



Filamentous
سلكية

Algae

1. **Euglenoids**
eg. *Euglena*
food storage - lipoid polysaccharide - paramylum
2. **Green algae**
eg. *Chlamydomonas*
food storage - starch
3. **Golden Brown algae**
eg. *Diatoms*
food storage – oil and leucosin (a polysaccharide)
have fucoxanthin, a brownish pigment
4. **Brown Algae**
Mainly marine water algae
food storage – laminarin, a polysaccharide and mannitol, a sugar alcohol
5. **Fire Algae**
Dinoflagellate
eg. *Peridinium*
food storage – starch, fat, oils

الطحالب اليوجلينية
على سبيل المثال اليوجلينا (الحنديرة)
تخزن المواد الغذائية – بصورة السكريات الدهنية - باراميلوم

الطحالب الخضراء
على سبيل المثال. كلاميدوموناس
تخزين المواد الغذائية - بصورة النشا

الطحالب البنية الذهبية
على سبيل المثال. الدياتومات
تخزين المواد الغذائية – زيوت ولوكوزين (سكرات متعددة)
تحتوي فوكوزانثين، صبغة بنية اللون

الطحالب البنية
طحالب المياه البحرية أساسا
تخزين المواد الغذائية - لامينارين، سكرات متعددة ومانيتول

الطحالب النارية
لها اسواط (سوطيات)
على سبيل المثال. *Peridinium*
تخزين المواد الغذائية - النشا والدهون والزيوت

Fungi

The fungi are **not true plants ...!!** you see they do not contain chlorophyll! Indeed many scientists today place fungi as more closely related to animals than plants (**chitin** – which also forms the arthropod exoskeleton - is the main component of fungal cell wall).

Fungi and animals are descended from a common ancestor: A unicellular eukaryote with a flagellum.

Unicellular

Unicellular members of the zygomycetes, ascomycetes, and basidiomycetes. الفطريات الزيجوتية، الزقية، والبازيدية.

e.g. , Yeasts: Budding: mitosis followed by asymmetrical cell division.



Saccharomyces sp.

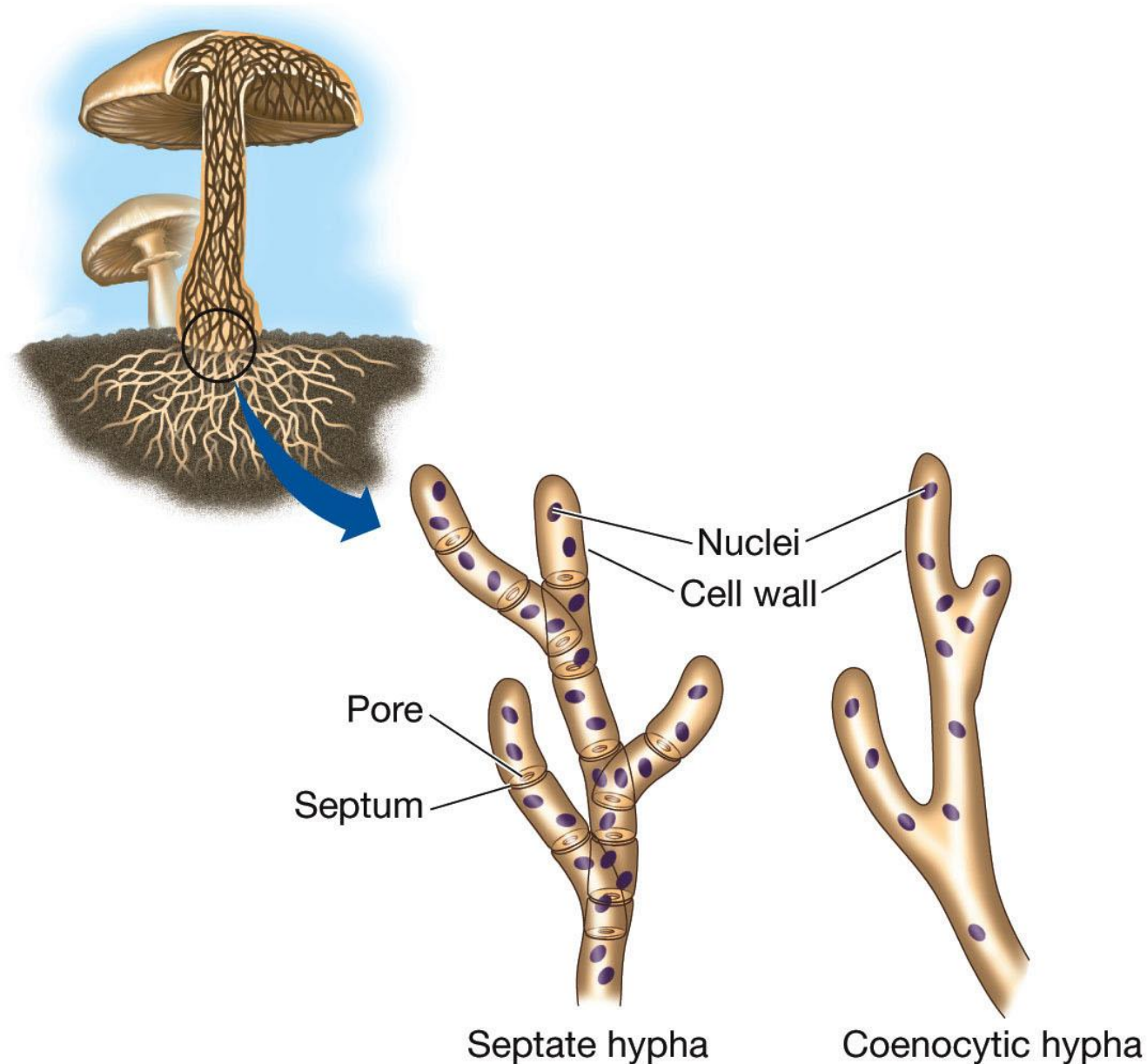
Multicellular

Multicellular fungi:

- Body is a **mycelium**—composed of tubular filaments called **hyphae**. (singular hypha)
- Hyphae cell walls have **chitin**.
- Some hyphae have incomplete cross walls or **septa**, and are called **septate**.
- Hyphae without septa are called **coenocytic**.

فطريات متعددة الخلايا (عديدة الخلايا):
الجسم (مايسيليوم) عبارة عن غزل فطري مكون من خيوط أنبوبية تسمى خيوط فطرية. (الواحد خيط)
جدران خلايا الخيوط الفطرية تحتوي مادة الكيتين.
بعض خيوط لها جدران عرضية فاصلة أو حواجز .
الخيوط الفطرية التي من دون حواجز تسمى مدمج خلوي.

Most Hyphae Are Incompletely Divided into Separate Cells

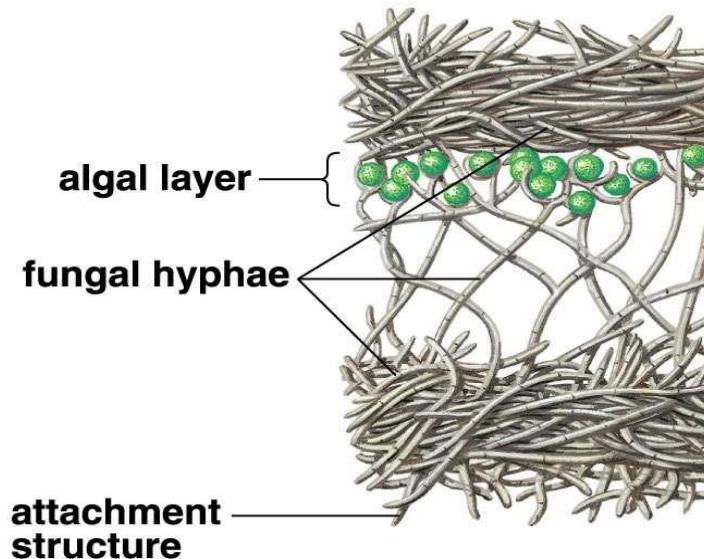


LIFE 8e, Figure 30.4

Lichens: Nature's perfect marriage

Lichens: fungus + photosynthetic organism

- Fungi—mostly ascomycetes
- Photosynthetic partner—cyanobacterium or alga, or both.
- Species are named for fungal component.
- Can survive the harshest environments on Earth.
- Very sensitive to toxic compounds—good indicators of air pollution.
- Lichens are great ecological markers
- Early medicinal remedy



لأشنيات:

الأشنيات: عبارة عن فطر + كائن حي ضوئي التغذية
الفطريات الداخلة في التكافل هنا معظمهم من الفطريات الزقية
الشريك الضوئي قد يكون من البكتيريا سيانية أو الطحالب، أو كلاهما.
تتم تسمية الأشنة بناء على نوع الفطر.
يمكن لها البقاء على قيد الحياة في أقصى البيئات على سطح الأرض.
حساسة للغاية للمركبات السامة وتعتبر مؤشرات جيدة لتلوث الهواء.
الأشنيات هي علامات بيئية كبيرة
تستخدم كعلاج دوائي مبكر



Plant systematics

WHAT'S THE FLOWERING PLANT ?

- Plants are members of the kingdom plantae. Plants are photosynthetic multicellular eukaryotes - or **PHOTOAUTOTROPHS**.
- Cell walls are made of **CELLULOSE** - the material that bacteria and protists in our small intestine digest for us. Cellulose is a kind of complex sugar or polysaccharide.
- Although cellulose plays an important role in structural support in the cell walls of plants, cellulose is found in other forms - such as cotton.
- The green of plants comes from their photosynthetic pigments (chlorophyll a & b)

- النباتات هي أعضاء المملكة النباتية . وهي ضوئية التغذية متعددة الخلايا حقيقية النوى - أو PHOTOAUTOTROPHS
- جدران الخلايا مصنوعة من السيليلوز CELLULOSE المواد التي تقوم البكتيريا والطلائعيات لدينا في الأمعاء الدقيقة بهضمها لنا. السيليلوز هو نوع من السكر المعقد أو السكريد
- على الرغم من السيليلوز يلعب دورا هاما في دعم هيكل جدران الخلايا في النباتات، فهو (السيلولوز) يوجد في أشكال أخرى - مثل القطن
- اللون الأخضر في النباتات يأتي من صبغات البناء الضوئي الخاصة بهم وهي (الكلوروفيل أ و ب)

What are characteristics of plants?

- Sessile
- Multicellular & cell specialization
- Eukaryotic
- cellulose cell walls
- autotrophic (photosynthetic)
- Chlorophylls *a* and *b* in thylakoid membranes
- Store reserve food as amylose (starch)
- Alternation of Generations

- Sporophyte
- gametophyte

لها قاعدة .. أي ذو قاعدة ينمو منها
متعددة الخلايا والخلايا متخصصة ذات تخصص
حقيقية النواة

جدر الخلايا سليلوزية أي من مادة السليلوز
ذاتي التغذية (الضوئي)

صبغات الكلوروفيل أ و ب موجودة في الأغشية الثايلاكويدية في البلاستيدة الخضراء
تخزن المواد الغذائية الاحتياطية (المدخرة) على شكل الأميلوز (النشا)
يوجد بها ظاهرة تعاقب الأجيال
نبات بوغي و امشاج تتعاقب خلال دورة الحياة

What do plants need to survive?

- **Sunlight** - energy of sun captured by chlorophyll and used to join CO_2 and H_2O to form glucose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$); plants need broad leaves to maximize light absorption
- **Water and minerals** - roots to absorb these
- **Gas Exchange** – stomata in leaves
- **Protective structures** - were required to protect the developing embryos.
- **Movement of water and nutrients**
 - Most plants have tubes – phloem (nutrients down) and xylem (water up)
 - Some small plants use diffusion

أشعة الشمس – تمتص طاقة الشمس بالكلوروفيل وتستخدم مع ثاني أكسيد الكربون والماء لتشكيل الجلوكوز

(النباتات تحتاج إلى أوراق واسعة لامتصاص أكبر قدر من الضوء)

الماء والمعادن – وتقوم الجذور بهذه العملية

تبادل الغازات – تقوم بها الثغور في أوراق

هياكل لحماية - لتحمي الأجنة النامية.

حركة الماء والمواد الغذائية

معظم النباتات لها أنابيب - اللحاء (لنقل المواد الغذائية أسفل) والخشب (لنقل الماء إلى أعلى)

بعض النباتات الصغيرة تستخدم عملية الانتشار

Plant Adaptations to Land

Problems:

- Need minerals
- Gravity
- Increase in Height for Light
- Adaptations for Drier environment
- Reproduction

Solutions:

- Roots absorb H_2O & minerals
- Lignin & cellulose in cell walls
- Vascular Transport System
- Waxy cuticle & stomata with guard cells
- Pollen containing sperm

GENERAL LIFE CYCLE OF PLANTS

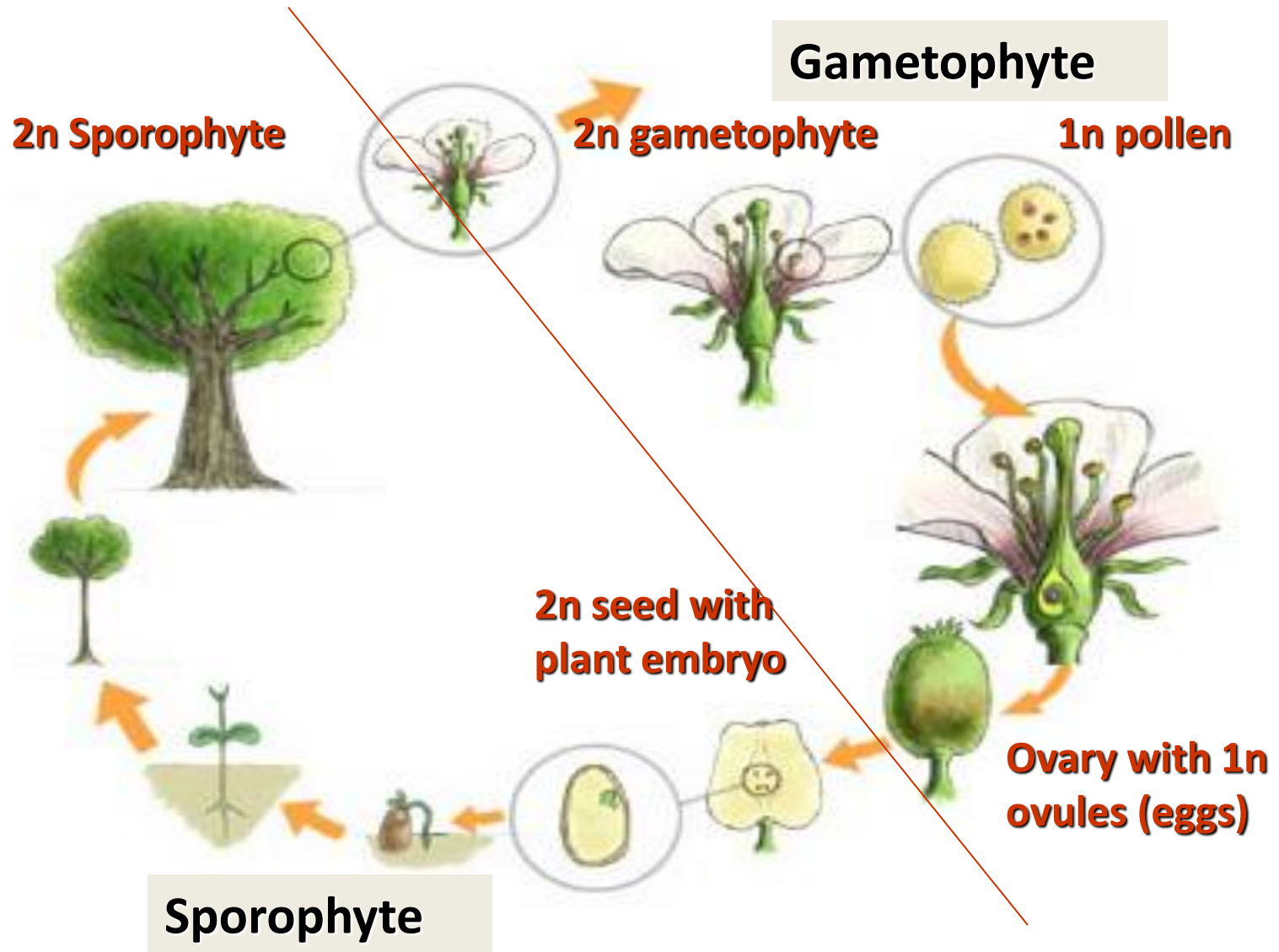
- The life cycle of plants has two different phases. This is called; **ALTERATION OF GENERATIONS**. In this alteration of generations, the plant takes turns undergoing **mitosis and meiosis** to produce haploid (n) gametes and diploid (2n) phase.
- The diploid (2n) phase is called the **sporophyte** - or spore producing plant. The haploid (n) phase is called the **gametophyte** - or gamete producing plant.
- The **spores** are haploid (n) and produced through meiosis in the sporophyte plant - each spore can grow into a new plant; the gametophyte!
- A **gamete** is a reproductive cell produced by mitosis and fuses during fertilization with another gamete to produce a new individual - the diploid sporophyte.

هو تناوب الانتقال بين الطور البوغي ذو النوى المحتوية على (2ن) من الكروموسومات والطور المشيجي ذو النوى المحتوية على (ن) في دورة حياة الكائنات الحية وتكاثرها الجنسي.

تسمى المرحلة متضاعفة الكروموسومات بالنبات البوغي (2ن) - أو الأبواغ .
وتسمى المرحلة ذات الخلايا المحتوية على العدد الفردي من الكروموسومات بالنبات المشيجي (ن) - أو الأمشاج.

الجرائيم هي فرية (ن) وأنتجت من خلال الانقسام الاختزالي في النبات بوغي - كل بوغ يمكن أن تنمو لتصبح نبات جديد ؛ النبات gametophyte المشيج هو خلية تناسلية تنتج خلايا خلال الأخصاب مع مشيج آخر لإنتاج فرد جديد - نبات بوغي مضاعفا.

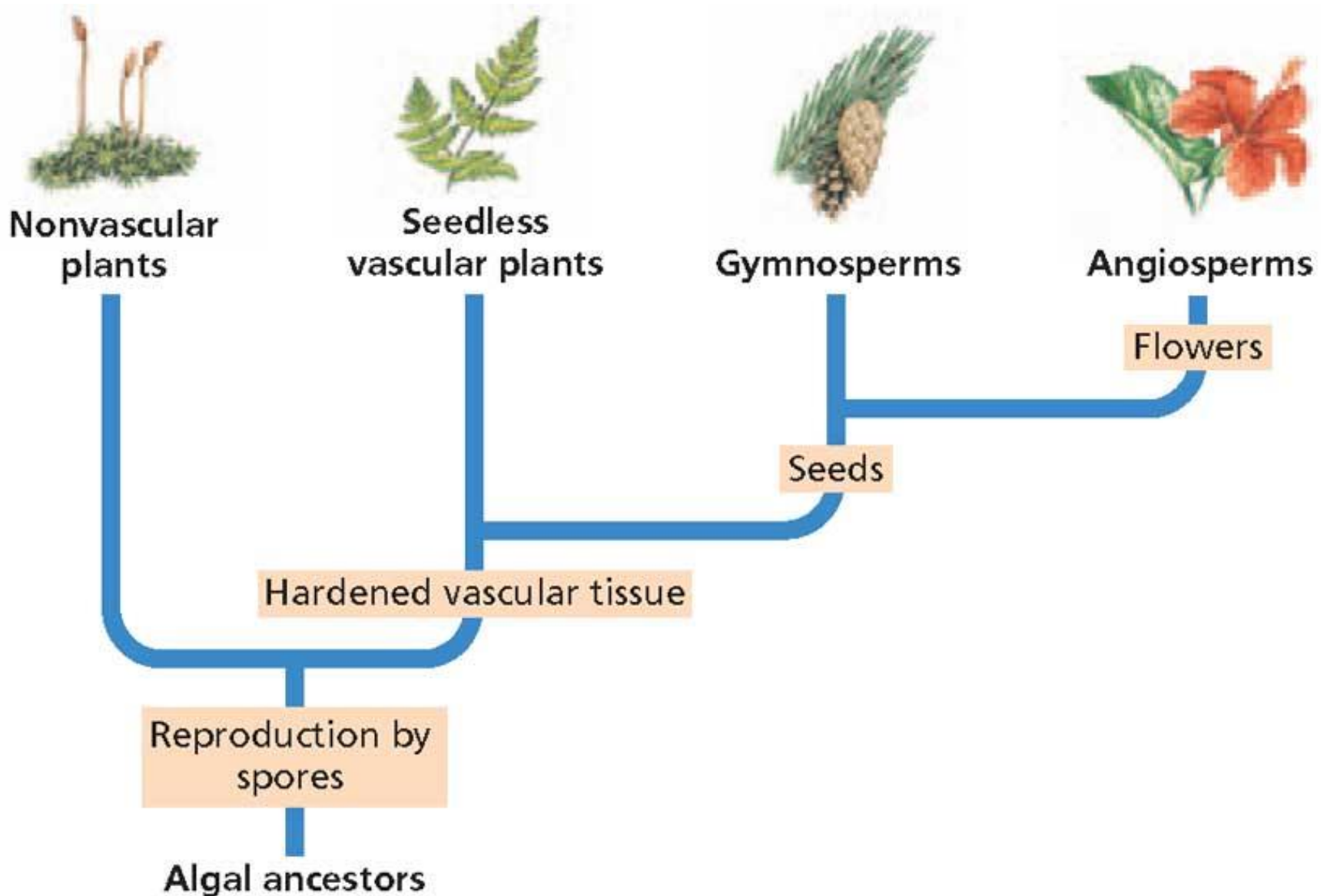
Alternation of Generations



- **Alternation of generations:**
 - **Sporophyte** – $2n$ – Diploid – produce haploid spores by meiosis
 - **Gametophyte** - ($1n$) – haploid undergoes mitosis to produce eggs and sperm – the eggs and sperm (gametes)
 - **Zygote** - merge to grow into a $2n$ sporophyte (cycle continues)

Plant Cladogram

Relationships among the various groups of plants

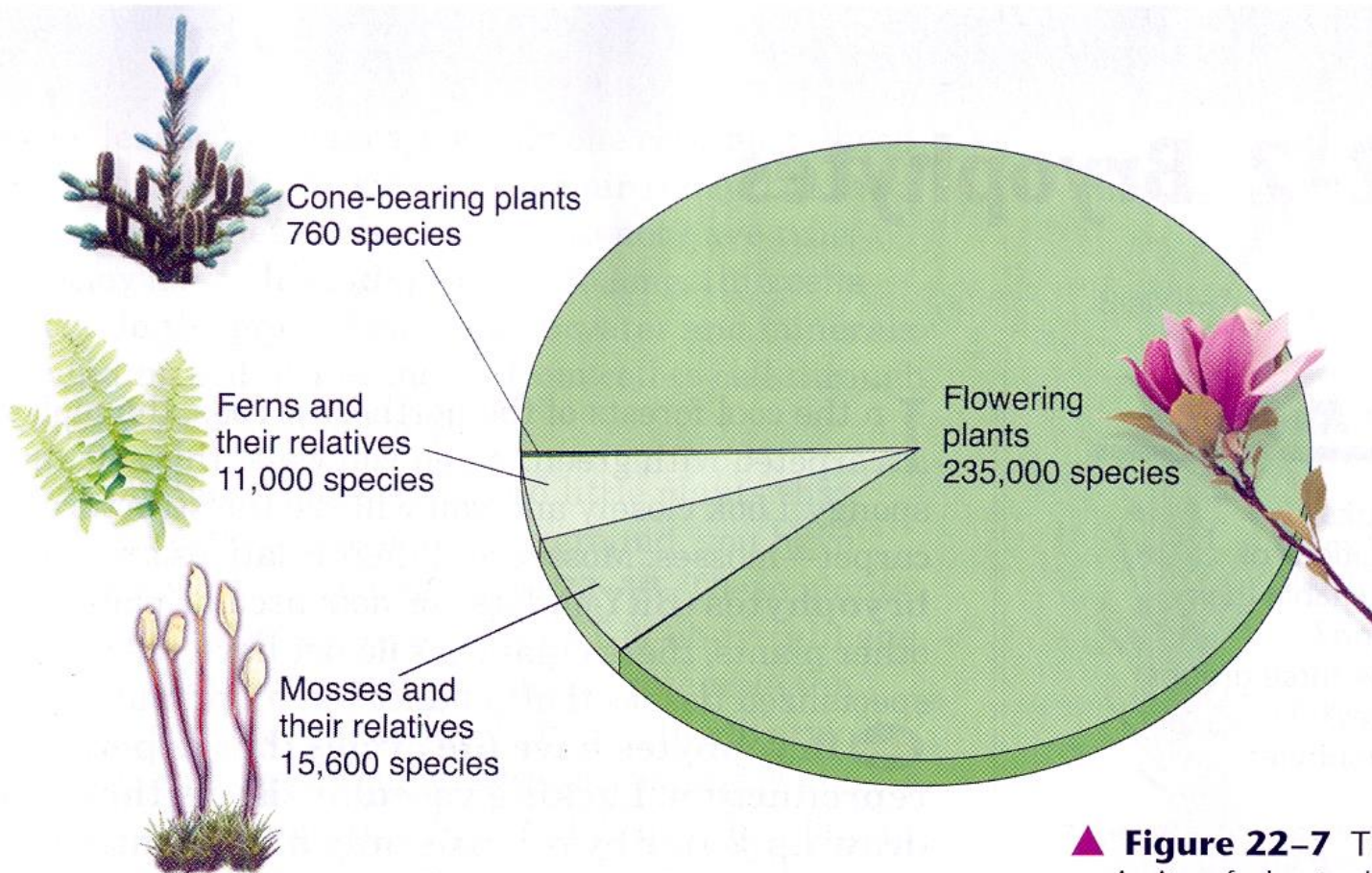


The four main groups of plants?

1. **Mosses** (nonvascular plants)– Bryophytes (15,600 species)
نباتات لا وعائية لا زهرية النباتات الحزازية
2. **Ferns** (vascular & seedless plants)– Pterophytes (11,000 species)
نباتات وعائية لا زهرية النباتات السراخسية
3. **Gymnosperms** (vascular & naked seeds)- Cone-bearing Plants (760 species)
نباتات بذرية لا زهرية النباتات عاريات البذور
4. **Angiosperms** (vascular & covered seeds)- Flowering Plants (245,000 species)
نباتات وعائية بذرية زهرية النباتات مغطاة البذور

3 & 4 are Spermatophytes

Diversity of plants today



▲ **Figure 22–7** The great majority of plants alive today are angiosperms, which are also known as flowering plants. **Interpreting Graphics** What is the second largest group of plants?

Nonvascular Plants

- Do not have vascular tissue for support or conduction of materials
 - Require a constantly moist environment
 - Plants can't grow as tall
- (Contd.)



Moss Gametophytes & Sporophytes

Nonvascular Plants (contd.)

- Cells must be in direct contact with moisture
- Materials move by diffusion cell-to-cell
- Sperm must swim to egg through water droplets
- Called Bryophytes قائمة, Hepatophytes كبدية & Anthocerophytes قرناء

Vascular Plants

Vascular System:

- Xylem tissue carries water and minerals upward from the roots
- Phloem tissue carries sugars made by photosynthesis from the leaves to where they will be stored or used
- Sap is the fluid carried inside the xylem or phloem

Seedless Vascular Plants (reproduce via spores)

TABLE 30-2 *Seedless Vascular Plants*

Example plant	Phylum	Features	Size	Location
Whisk ferns	Psilotophyta نباتات سيلوتية	<ul style="list-style-type: none"> produce reproductive structures on the ends of forked branches no roots or leaves 	<ul style="list-style-type: none"> about 30 cm (1 ft) tall 	<ul style="list-style-type: none"> tropical and temperate regions, as far north as South Carolina
Club mosses	Lycophyta نباتات ليكوبودية	<ul style="list-style-type: none"> evergreens that produce spores in cones have roots 	<ul style="list-style-type: none"> about 5 cm (2 in.) tall 	<ul style="list-style-type: none"> tropical and temperate regions, on forest floors, in swamps, or as epiphytes
Horsetails	Sphenophyta نباتات اسفينية	<ul style="list-style-type: none"> jointed stems outer cells of stems contain silica, the major component of sand 	<ul style="list-style-type: none"> about 60–90 cm (2–3 ft) tall 	<ul style="list-style-type: none"> tropical and temperate regions, usually in moist soil
Ferns	Pterophyta نباتات سرخسية	<ul style="list-style-type: none"> leaves most have an underground stem most produce spores on the underside of their leaves 	<ul style="list-style-type: none"> range from less than 1 cm (0.4 in.) to 25 m (82 ft) tall 	<ul style="list-style-type: none"> all climates, on forest floors, as epiphytes, some in full sun, some aquatic

Seed producing plants

- Major adaptations
 - Pollen (male gametophyte)
 - Seeds (embryonic plant)(male and female gametophyte are greatly reduced in size)
- Two types
 - Gymnosperms (lack flowers, naked seeds)
 - Angiosperms (flowering plants, seeds enclosed in fruits)

النباتات المنتجة للبذور (البذرية)
التكيفات الرئيسية
حبوب اللقاح (الأمشاج الذكرية)
البذور (النباتات الجنينية)
(الأمشاج الذكرية والإنثوية مختزلة في حجم إلى حد كبير)
وهي نوعين
عاريات البذور (ليس لها أزهار والبذور عارية)
كاسيات البذور (نباتات زهرة والبذور مغلقة في الثمار)

Types of Nonvascular Plants

BRYOPHYTES (النباتات الحزازية)

(1) BRYOPHYTA, *Funaria Sp.*

الحزازيات القائمة مثل نبات الفيوناريا

(الحزازيات)



BRYOPHYTES (الحزازيات)

1- BRYOPHYTA, *Funaria Sp.*

الحزازيات القائمة

مثل نبات الفيوناريا

2- Hepatophyta (liverwort)

Marchantia, Riccia

حزازيات كبدية منبطحة

مثل اجناس الماركننتيا والريشيا

3- Anthocerophyta (Hornworts)

Anthoceros sp.

الحزازيات الكبدية القراء

مثل نبات الأنتوسيروس



(2) Hepatophyta (liverwort)

Marchantia, Riccia

حزازيات كبدية منبسطة مثل اجناس الماركننتيا والریشيا

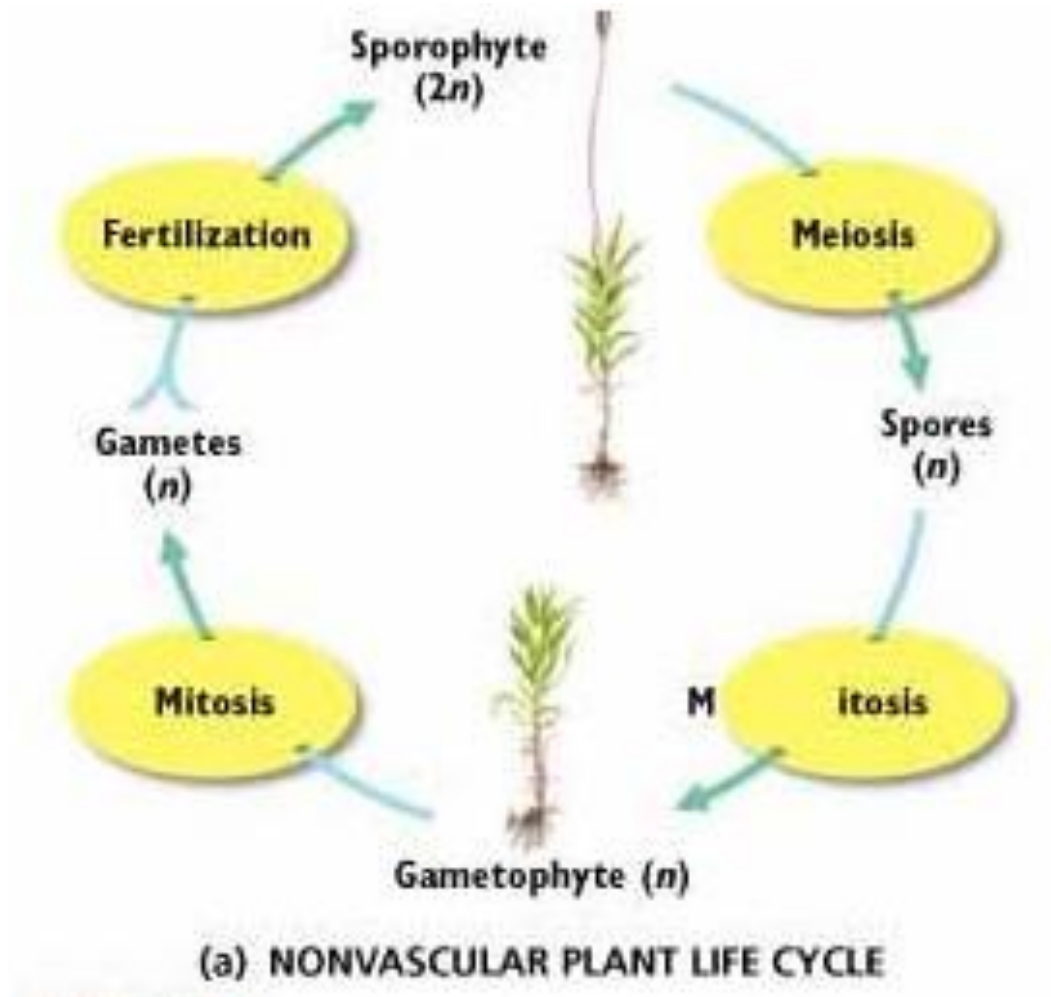


(3) Anthocerophyta (Hornworts) *Anthoceros sp.*

الحزازيات الكبديّة القرناء مثل نبات الأنثوسيروس



Simplified Lifecycle of a Bryophyte



Types of Seedless Vascular Plants

PTERIDOPHYTES النباتات التريدية

(1) PSILOPHYTA (whisk ferns) *Psilotum Sp.*



- Epiphytes
- Rootless and leafless

(2) LYCOPHYTA (club mosses) *Lycopodium Sp.*

النباتات الليكوبودية مثل نبات ليكوبديوم

- Produces a sporangia bearing strobilus.

تنتج مخاريط بوغية تحمل حواظ بوغية

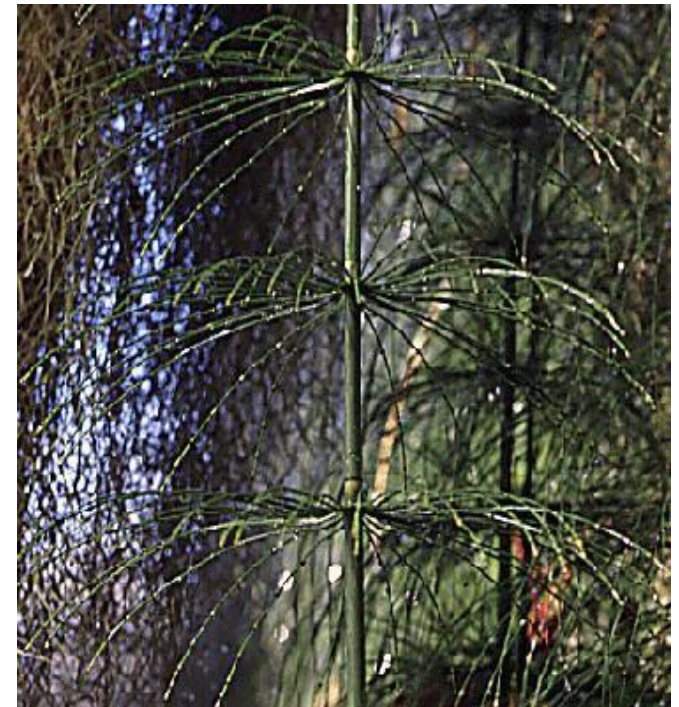


(3) SPHENOPHYTA (Horsetails)

النباتات الأسفينية

جنس: ذيل الحصان
أوراقها تحتوي على كميات كبيرة من السيليكا
تتصل الأوراق بالساق بترتيب سوري

- Genus: *Equisetum*
- Large deposits of silica in their leaves.
- Jointed stems with whorled leaf arrangement.



(4) PTEROPHYTA (True ferns) النباتات السراخسية



PTEROPHYTA (True ferns) النباتات السرخسية

- Broad leaves called **fronds**
- Leaflets called **pinnae**
- Sporangium (**sorus *p/* sori**) are formed on the underside of the fronds.
- Unfolding fronds are called **fiddleheads**.
- Spores are dispersed by the wind.

أوراقها عريضة تسمى الأوراق السرخسية.

وريقاتها ريشية مركبة.

تتشكل أكياس بوغية تسمى (بثرات جمع والواحدة بثره) على الجانب السفلي من الورقة السرخسية..

ويطلق على الورقة السرخسية المتكشفة (المنبسطة) fiddleheads المملوء.

تنشر وتفرق الجراثيم بواسطة الرياح.

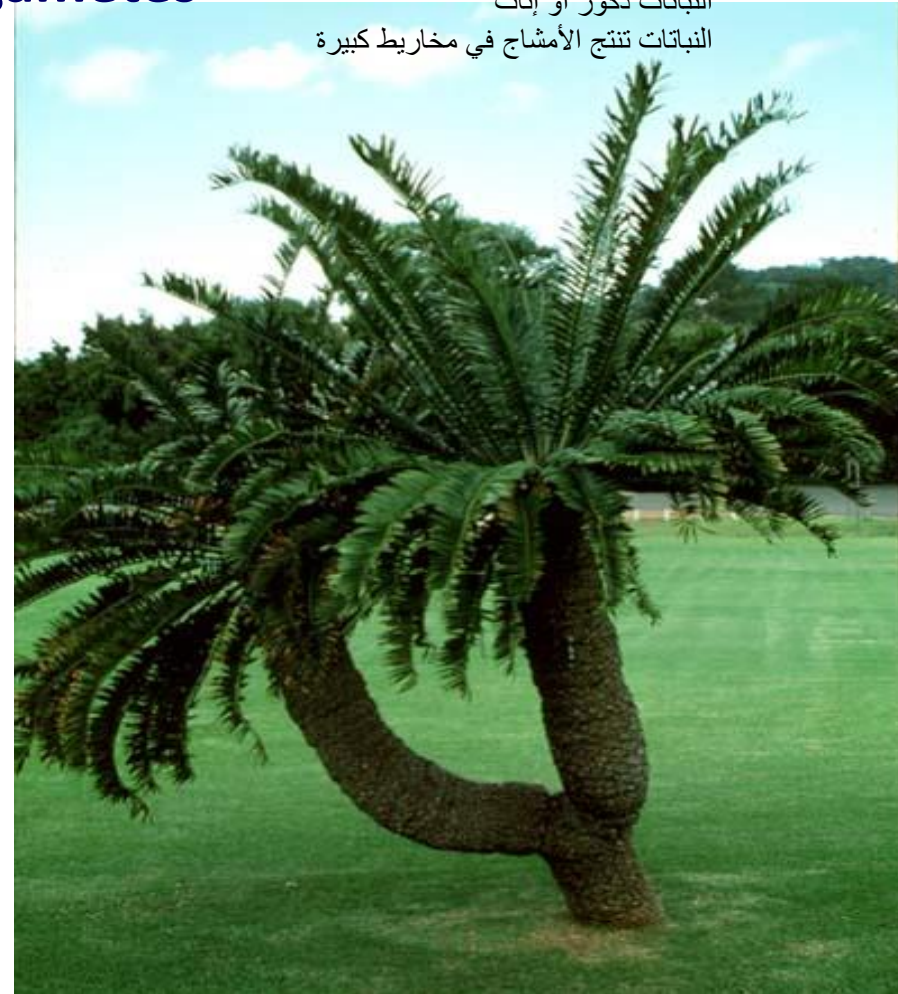
Types of Gymnosperms



- Large fernlike leaves
- Plants are either males or females
- Plants produce gametes in large strobilus

(1) CYCADOPHYTA (Cycads) السيكادية

أوراق كبيرة تشبه أوراق السرخسيات
النباتات ذكور أو إناث
النباتات تنتج الأمشاج في مخاريط كبيرة



(2) GINKGOPHYTA (*Ginkgo biloba*) النباتات الجنجوية

- Only one species in present day
- Bear male and female cones on separate plants.
- Male produces pollen in strobilus-like cones.
- Female bears seed which develop a fleshy outer covering
- Plants are resistant to air pollution

يوجد نوع واحد فقط في الوقت الحاضر
المخاريط الذكورية والإنثوية محمولة على نباتات منفصلة.
الذكر تنتج حبوب اللقاح في مخاريط أعضاء مخروطية الشكل.
الأنثى يحمل البذور التي تتطور خارج الغطاء اللحمي
النباتات مقاومة لتلوث الهواء



(3) CONIFEROPHYTA النباتات المخروطية

(Cone-bearing trees)

- Cone bearing
- needles with thick waxy covering
- Stomata in cavities below surface
- Seeds are carried on the surfaces of cones
- Evergreen and adapted to cold and dry habitats

تحمل مخروط
الأوراق الإبرية مغطاة بغطاء شمعي سميك
التغور في تجاويف تحت سطح
البذور محمولة على أسطح المخاريط
دائمة الخضرة وتكيفت مع البيئات الباردة والجافة

Male & female cones



(a) Fir needles and cones



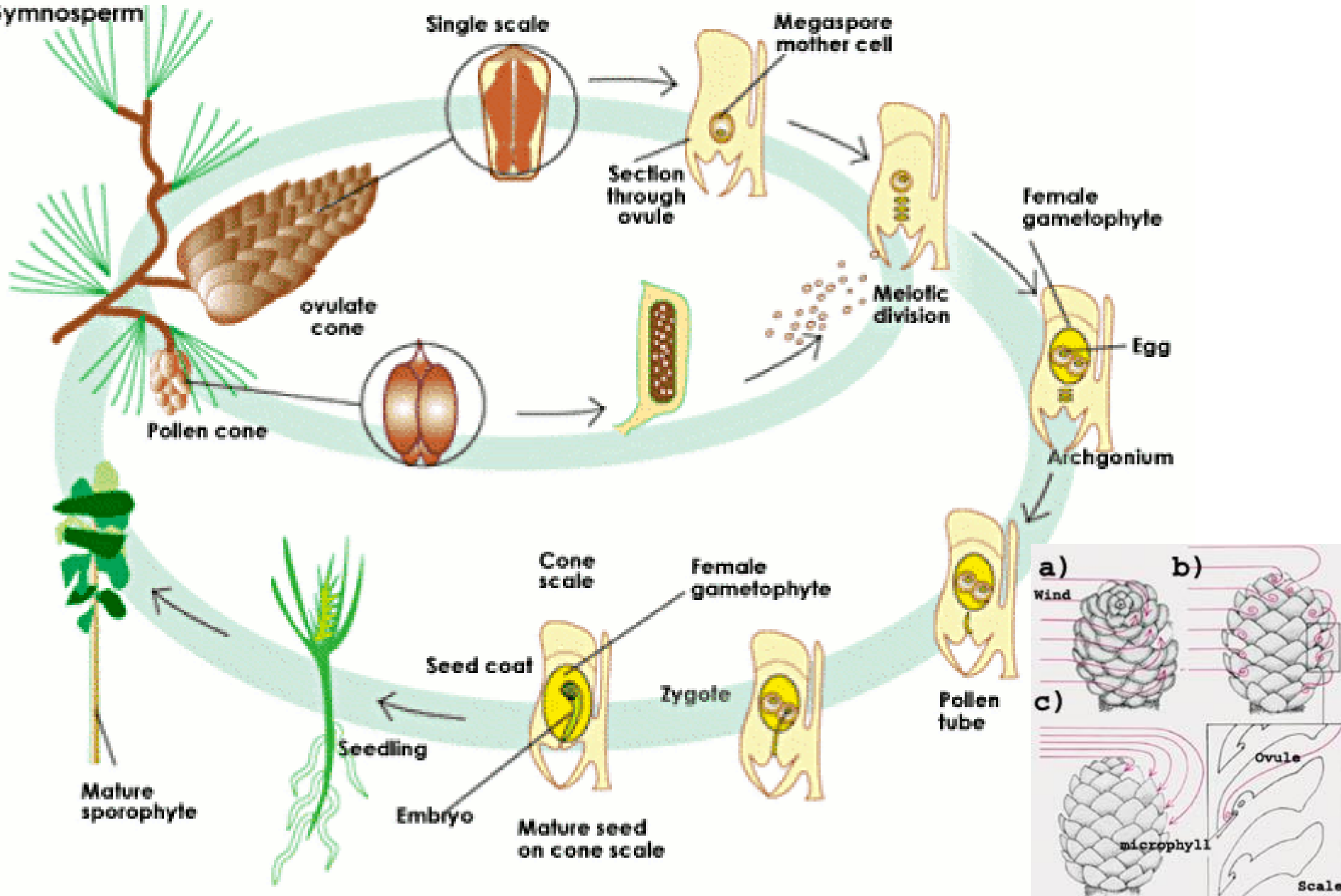
(b) Pine needles and cones



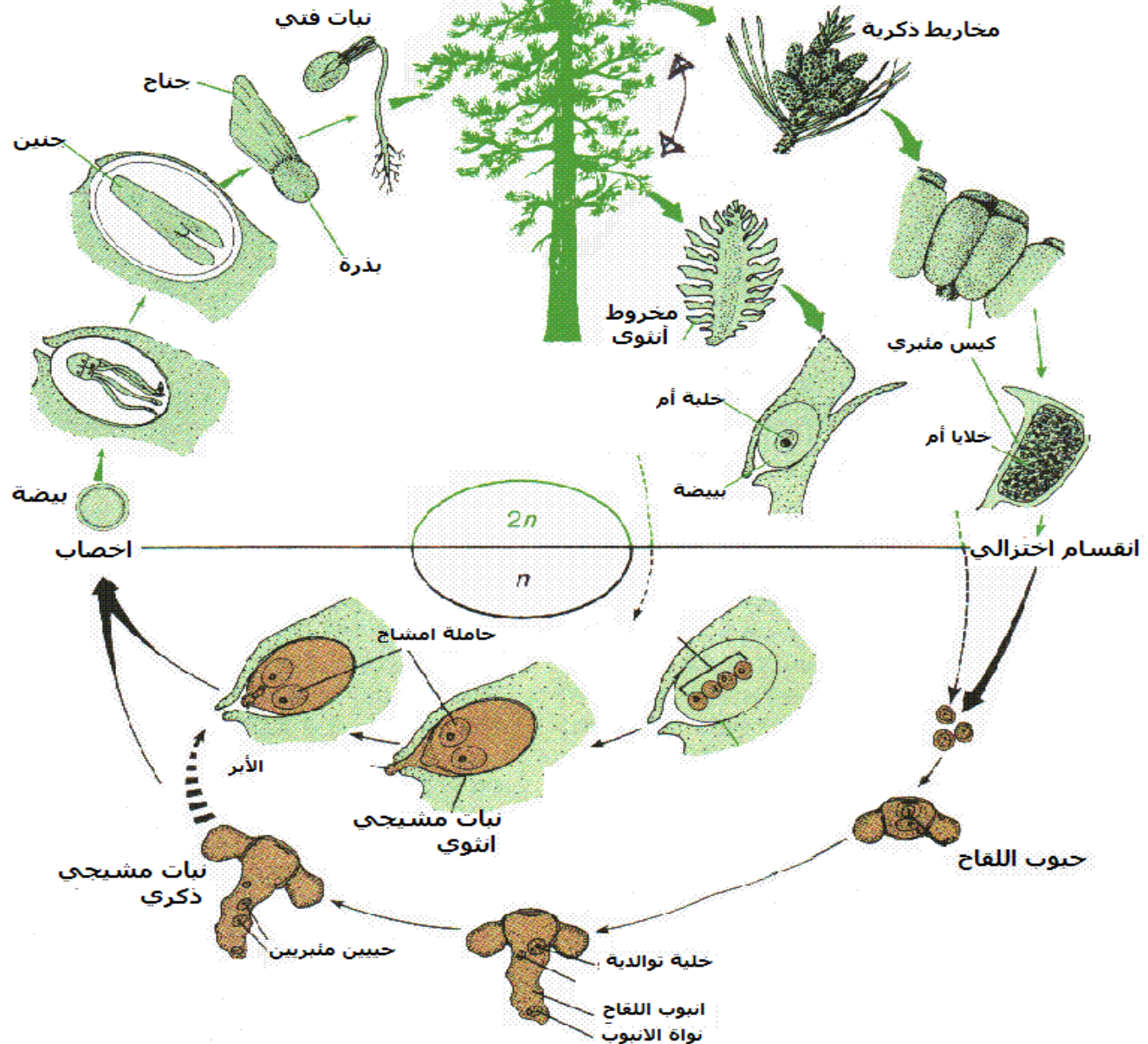
(c) Yew needles and seeds

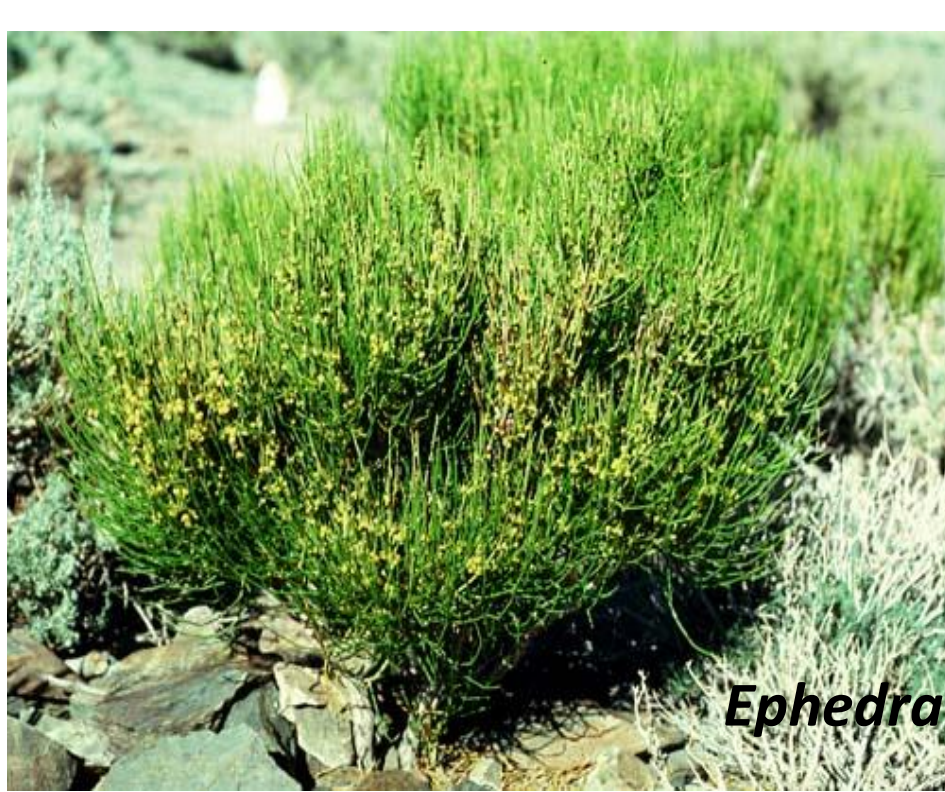
What is alternation of generations in gymnosperms?

Gymnosperm



نبات بوغي





Ephedra

(4) GNETOPHYTA النباتات النتومية

There are three genera:

1. *Gnetum* : A tropical climbing plant
2. *Ephedra* (Shrub-like plants)
3. *Welwitschia* (Desert dweller with large tuberous root). Has only two leaves and may live 100 yr.

هناك ثلاثة أجناس:

١. نيتم وهو نبات متسلق استوائي
٢. الإفيدرا (النباتات شبه شجيرية)
٣. لويتشيا يعيش بالصحراء له جذر درني كبير). له اثنتين من الأوراق فقط وربما يعيش ١٠٠ سنة.



Welwitschia

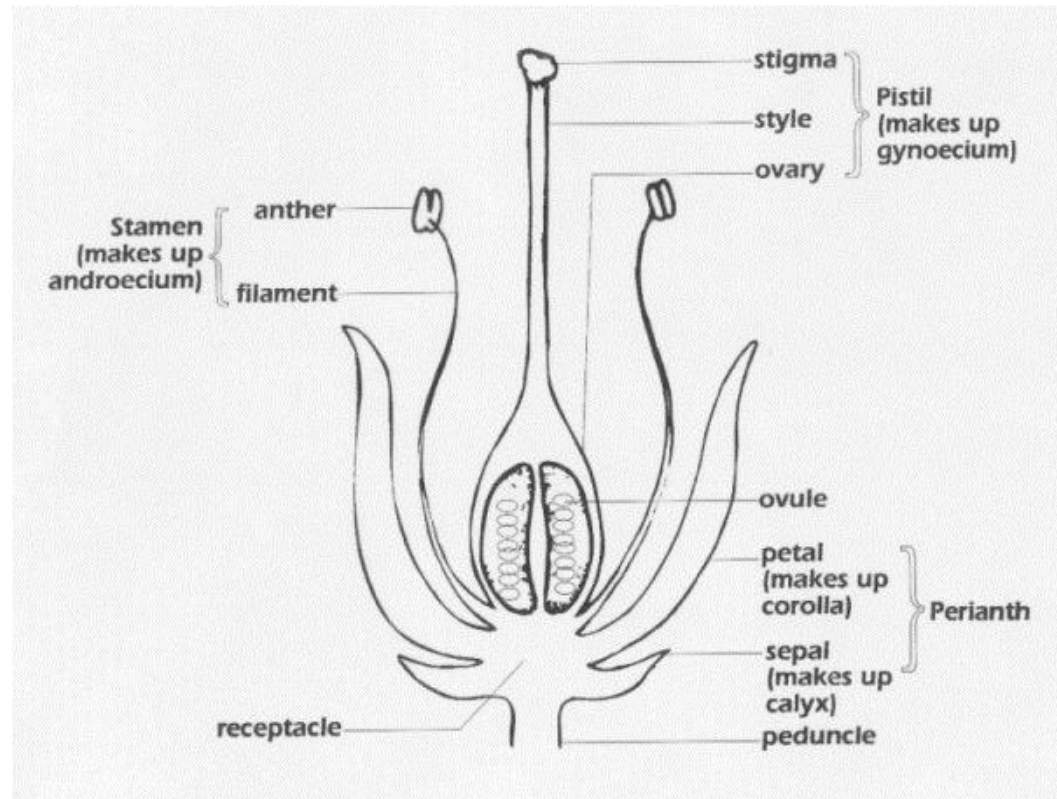
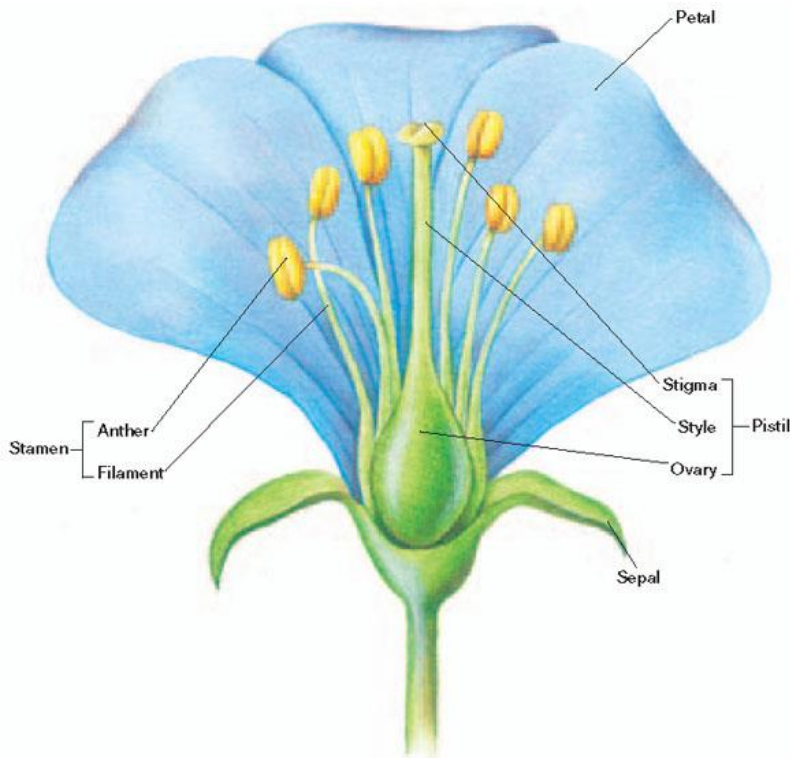
Angiospermae

(Anthophyta – flowering plants)



What are the ANTHOPHYTA?

- Flowering
- Seeds are within a layer of protective tissue
- Flowers, ovaries, pollinators (insects, etc.)

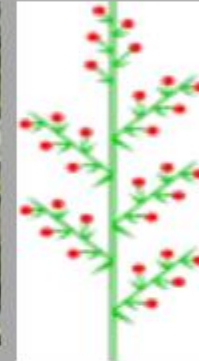


Types of Inflorescences: Simple/compound

- **1-Raceme:** is an un-branched, with pedicellate flowers along the axis. عذقة أو نورة عنقودية

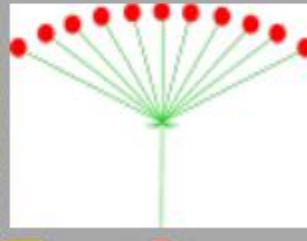


- **2-Panicle:** is a compound raceme
نورة دالية



- **3-Spike:** is a simple raceme with sessile flowers
نورة سنبل







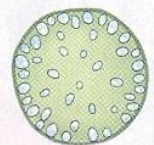



- **4-Umbel:** is a raceme arise from a common point
نورة خيمية



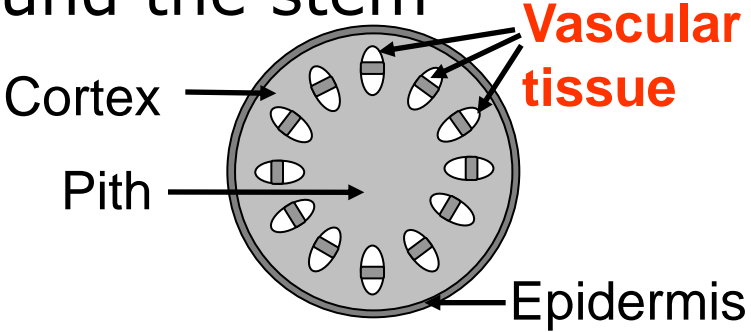
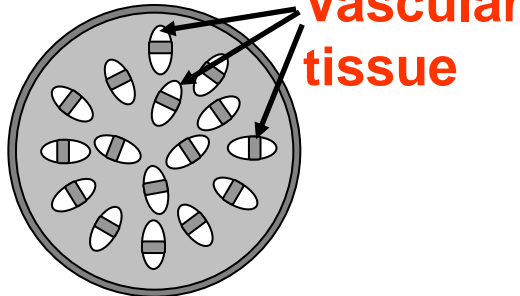


- **5-Head:** is a contracted raceme with sessile flowers are borne on an enlarged head.
نورة رأسية



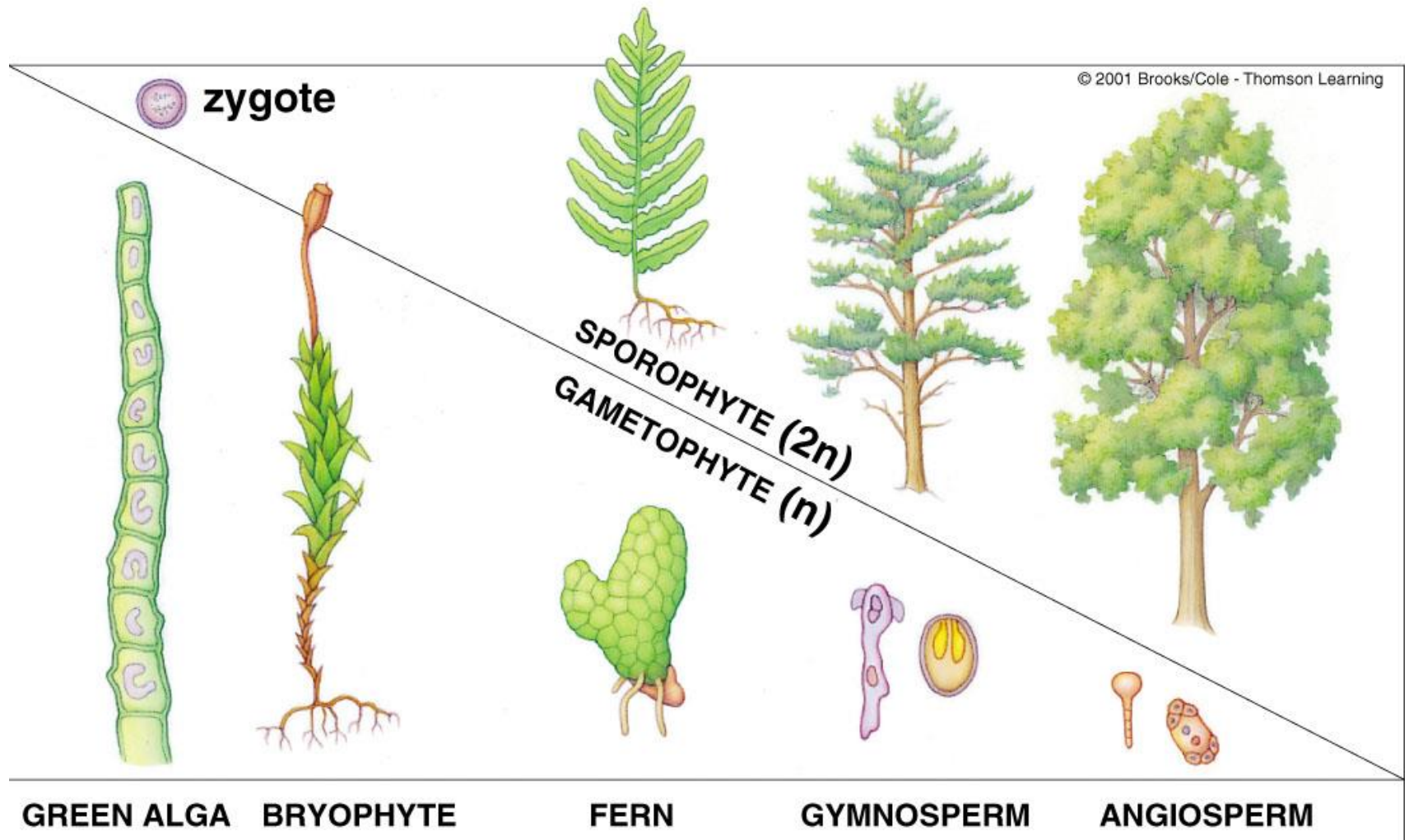
Characteristics of Monocots and Dicots

	Monocots	Dicots
Seeds	Single cotyledon 	Two cotyledons 
Leaves	Parallel veins 	Branched veins 
Flowers	Floral parts often in multiples of 3 	Floral parts often in multiples of 4 or 5 
Stems	Vascular bundles scattered throughout stem 	Vascular bundles arranged in a ring 
Roots	Fibrous roots 	Taproot 

Dicots v Monocots – other differences

Dicotyledons	Monocotyledons
<p>Vascular tissue in a ring round the stem</p>  <p>The diagram shows a circular cross-section of a dicot stem. The outermost layer is labeled 'Epidermis'. Inside it is the 'Cortex'. A ring of vascular bundles is shown, with one bundle labeled 'Vascular tissue' in red. The central area is labeled 'Pith'.</p>	<p>Vascular tissue scattered throughout stem</p>  <p>The diagram shows a circular cross-section of a monocot stem. The vascular bundles are scattered throughout the stem, with one bundle labeled 'Vascular tissue' in red.</p>
<p>Flowers with multiples of 4 or 5 organs</p>  <p>A photograph of a pink rose flower with five petals and many stamens.</p> <p>© 2008 Paul Billiet ODWS</p>	<p>Flowers with multiples of 3 organs</p>  <p>A photograph of a white snowdrop flower with six petals and six stamens.</p>

Switch to Sporophyte Dominance



Plant Ecology

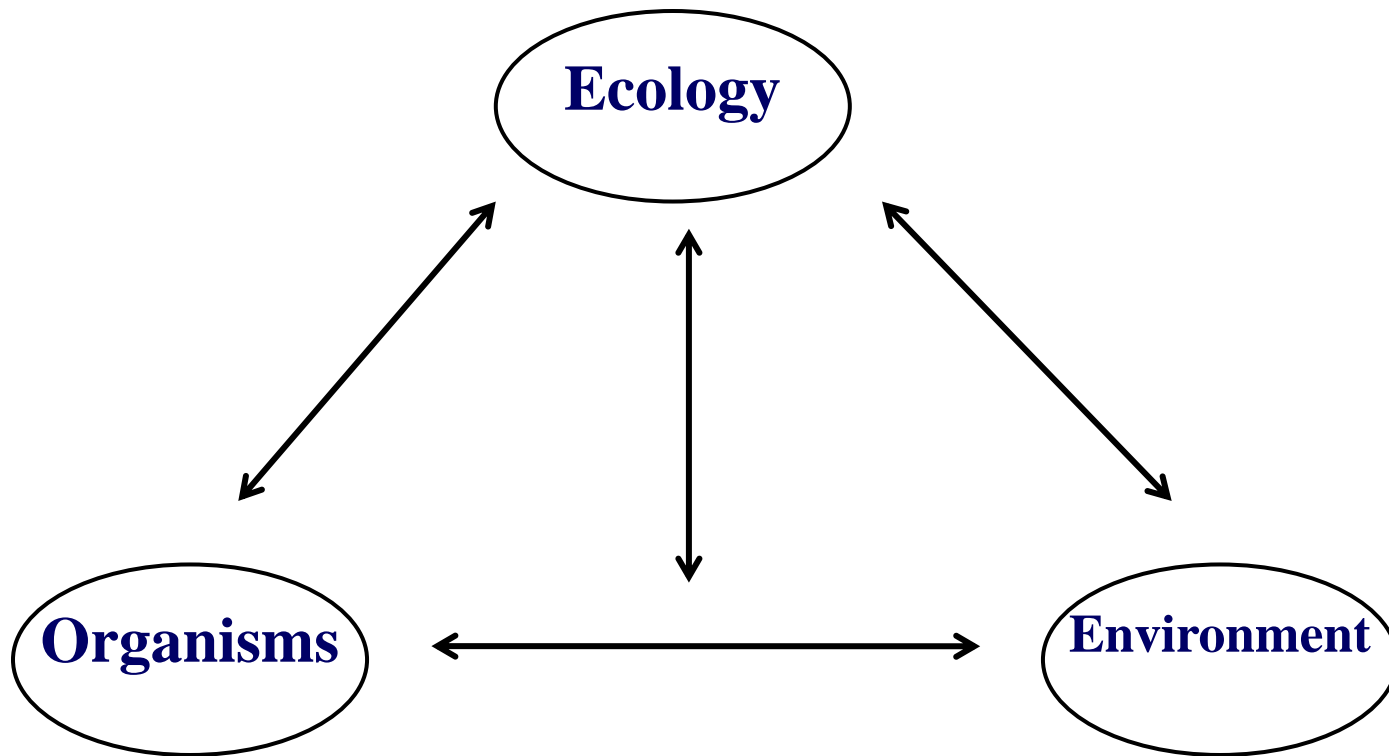
Ecology

The word first coined by E. Haeckel (1869) and H. Reiter (1885) from the Greek words **OIKOS** (habitat or home) and **LOGOS** (the study or knowledge), i.e. the study of living organisms in relation to their habits and habitats. It seeks to explain how many different kinds of organisms can live together in the same place for many generations (share habitats). **It deals with the reciprocal relationships between organisms and their environment.**

دراسة العلاقات بين الكائنات الحية فيما يتعلق بعاداتهم وبيئاتها . وهو يسعى لشرح كيفي يمكن لعدد من أنواع مختلفة من الكائنات الحية أن تعيش معا في نفس المكان لعدة أجيال (تتشارك في البيئة). بمعنى انها تتعامل مع العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبيئاتها.

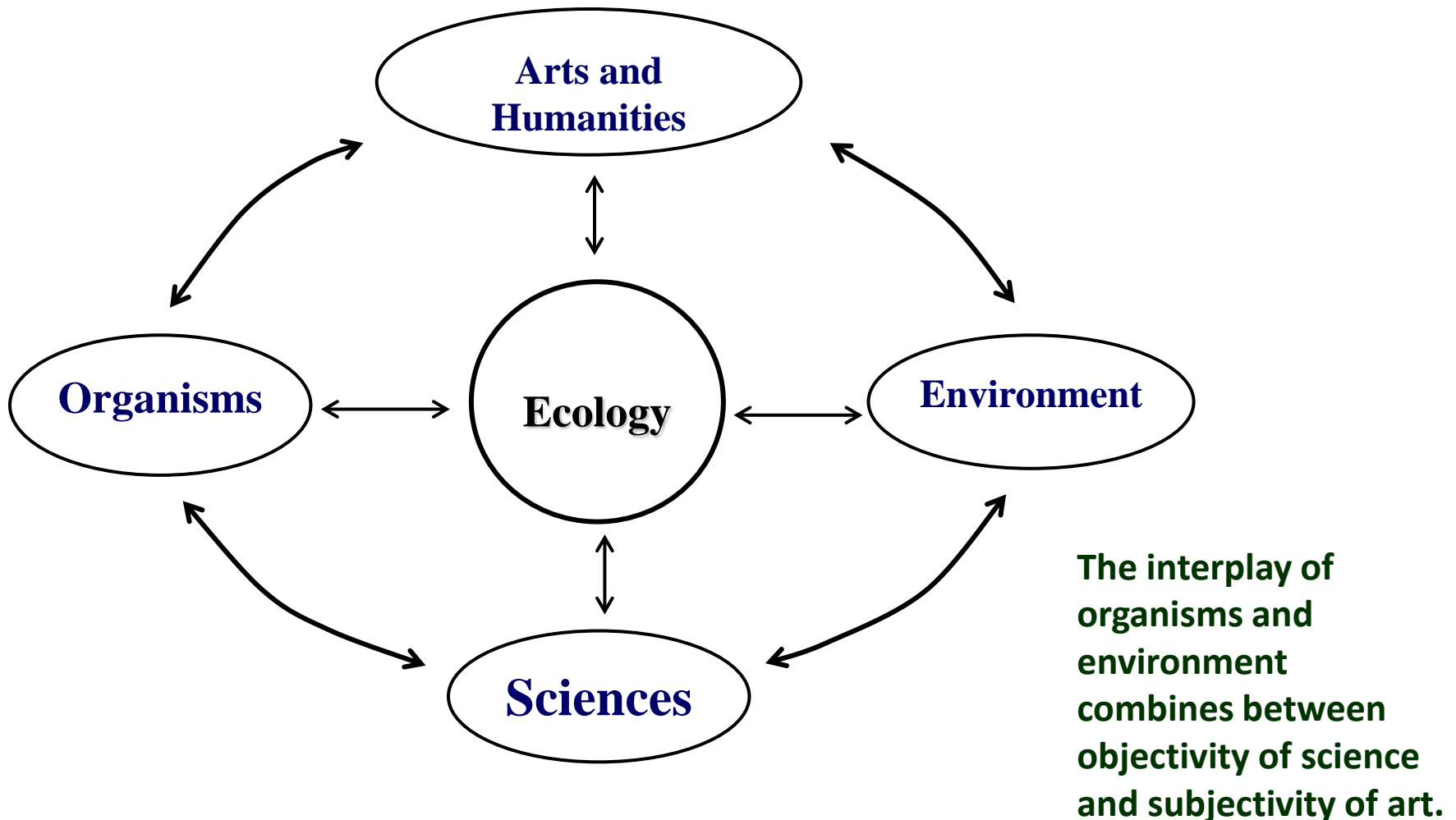
The reciprocal relationships between organisms and their environment

العلاقات المتبادلة بين الكائنات الحية وبيئتها



Odum (1971) and Clark (1973) have defined ecology as a science of ecosystems, i.e. study of the structure and function of nature.

أودم (١٩٧١) وكلاارك (١٩٧٣) عرفوا علم البيئة كعلم من النظم البيولوجية يدرس بنية ووظيفة الطبيعة.



The three fundamental ecological questions

➤ What is there?

➤ How much is there?

➤ Why is it there?

Environment

Summation of all **biotic** (living) and **abiotic** (non-living) components that surround or potentially influence the organisms and their habitats. It is a **complex of factors** acting, reacting and interacting with the organism complex, **i.e.**, organisms and their environment are wedded together in state of constant flux.

- ❖ **Macro-environment** (prevailing regional climate)
- ❖ **Micro-environment** (close to an organism to be influenced by it)

محصلة جميع المكونات الأحيائية (الحية) وغير الحيوية (غير الحية) التي تحيط أو يحتمل أن تؤثر على الكائنات الحية وبيئاتها. هو عبارة عن مجمل من العوامل ، افعال وردود افعال والتفاعل مع الكائن الحي، أي ان الكائنات الحية وبيئتها في حالة تغير مستمر.

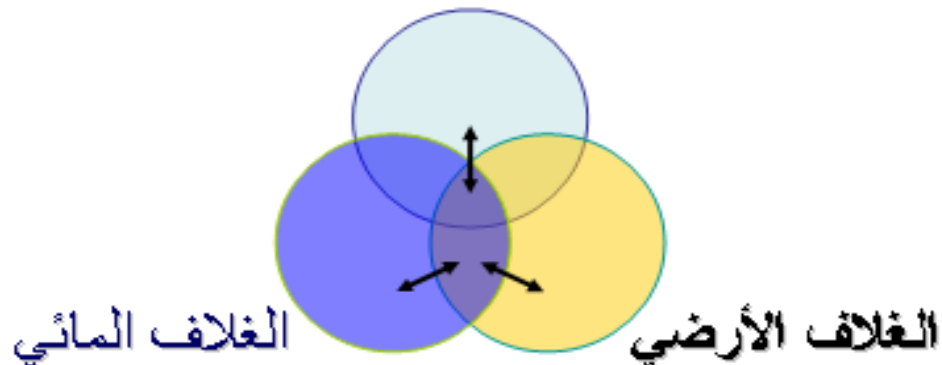
Biosphere (sphere of life)

Total portion of lithosphere, hydrosphere and atmosphere that supports the life of organisms.

مكونات المحيط الحيوي

Atmosphere

الغلاف الجوي



Hydrosphere

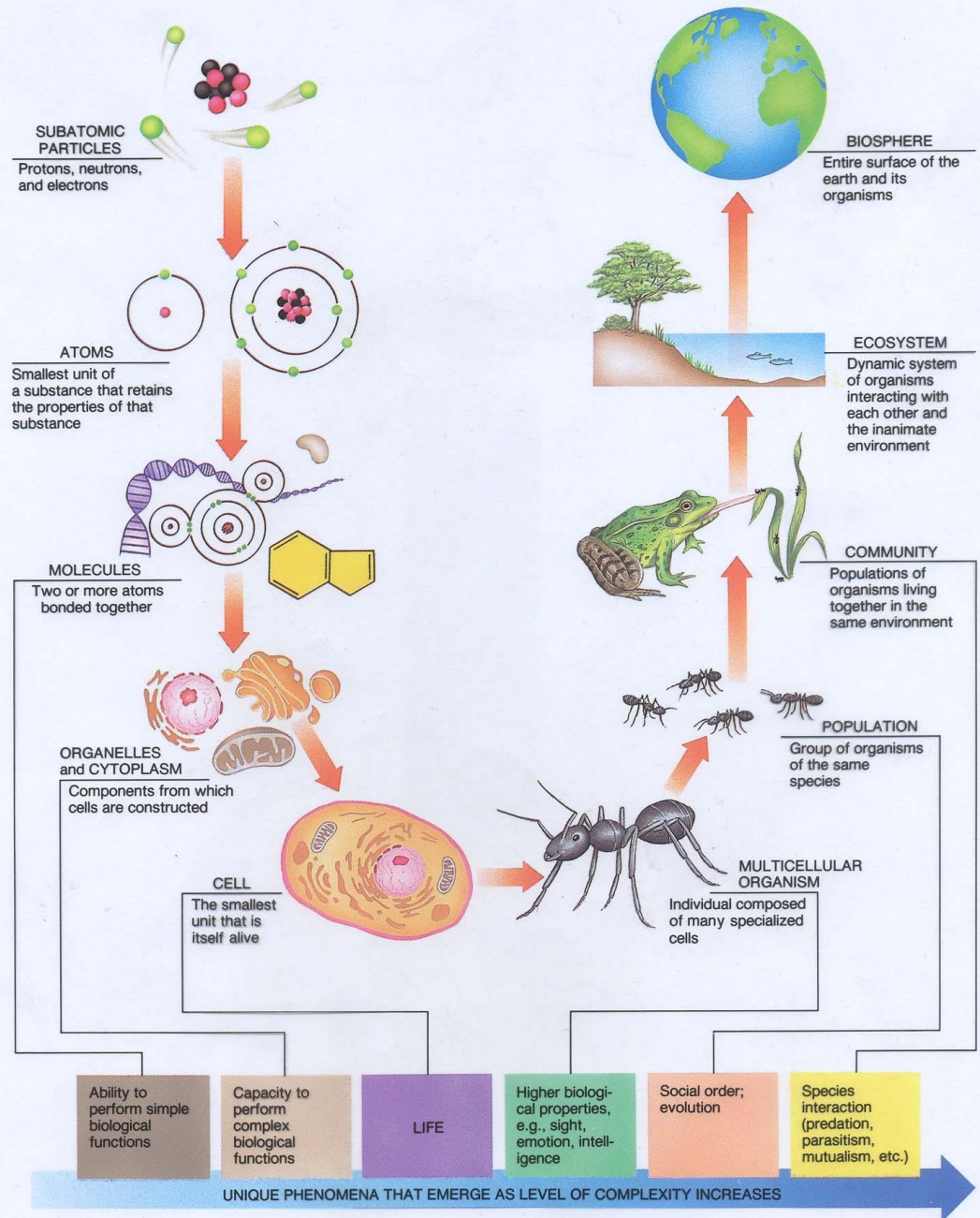
Lithosphere

Levels of organization

The biological portion of an interactive organism-environment system. In ecology, the levels of organization include:

- ❖ Individuals - the fundamental functional units.
- ❖ Populations - members of the same species co-occurring in space and time and sharing the same resources.
- ❖ Guilds - group of populations of different species exploit the same resources.
- ❖ Communities - populations of organisms living together in the same environment.
- ❖ Ecosystems – Dynamic systems of organisms interacting with each other and their environment.
- ❖ Biomes - regional ecosystem types with similar communities.

Levels of organization مستويات التعضي



Ecosystem

All organisms and their physical environment in a single location. Self-sustaining and self-regulating communities of organisms interacting with one another and with their environment. The matter that cycles into and out of the ecosystem is small compared with the quantities that are internally recycled in a continuous exchange of the essentials of life. Various ecosystems make up the largest life unit called biosphere.

جميع الكائنات الحية وبيئتها المادية الموجودة في مكان واحد. اكتفاء ذاتي وتنظيم ذاتي لمجتمعات من الكائنات الحية التي تتفاعل مع بعضها البعض ومع بيئتهم. الدورات داخل وخارج النظام البيئي صغير مقارنة مع الكميات التي يتم إعادة تدويرها داخليا في تبادل مستمر من ضروريات الحياة. النظم البيئية المختلفة تشكل وحدة الحياة الأكبر التي يسمى المحيط الحيوي.

Ecosystem structure

1. Abiotic components

- Energy - solar energy
- Physical factors - temperature, light, wind, etc.
- Chemicals - inorganic substances (oxygen, carbon, etc.) and organic substances (carbohydrates, proteins, etc.)

2. Biotic components

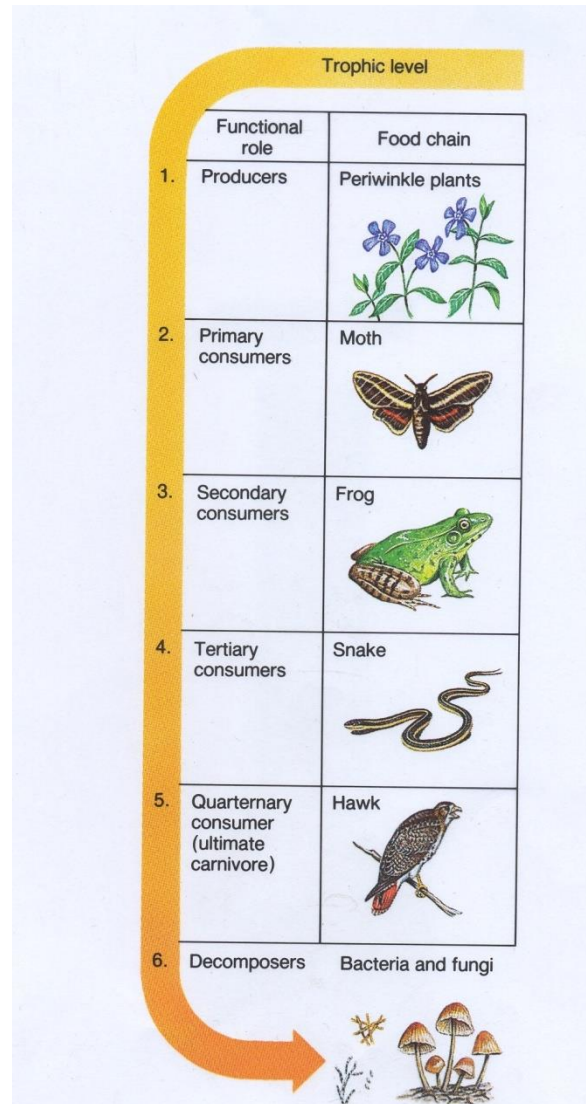
- Producers - green plants (autotrophs)
- Consumers - animals (heterotrophs)
 - (a) herbivore (primary consumer) - eats only plants; includes cows, zebras, horses, deer, some insects
 - (b) carnivores (secondary consumer) - eats only other consumers (meat); includes cats, owls, seals, spiders, seals, hawks
 - (c) omnivore (tertiary consumer) - eats both plants and animals; includes raccoons, monkeys, bears, skunks, turtles
 - (d) scavengers - animals that feed on the bodies of dead animals; includes vultures, hyenas, worms
- Decomposers are organisms that get energy by decaying or breaking down chemically the remains of dead organisms.

Food chain

A linear energy and chemical flow through organisms, i.e. food from one trophic (feeding) level reaches to the other trophic level (who eats whom?). In the classical food chain, plants are eaten only by primary consumers, primary consumers are eaten by secondary consumers, secondary consumers are eaten by tertiary consumers, and so forth.

الطاقة الخطية وتدفق المواد الكيميائية من خلال الكائنات الحية، أي انتقال المواد الغذائية من مستوى غذائي ليصل إلى مستوى غذائي آخر. في السلسلة الغذائية التقليدية التي تُوكل النباتات فقط من قبل المستهلكات الأساسية و تُوكل المستهلكات الأساسية من قبل المستهلكات الثانوية وتُوكل المستهلكات الثانوية من قبل المستهلكات العليا وهكذا.

Food Chain

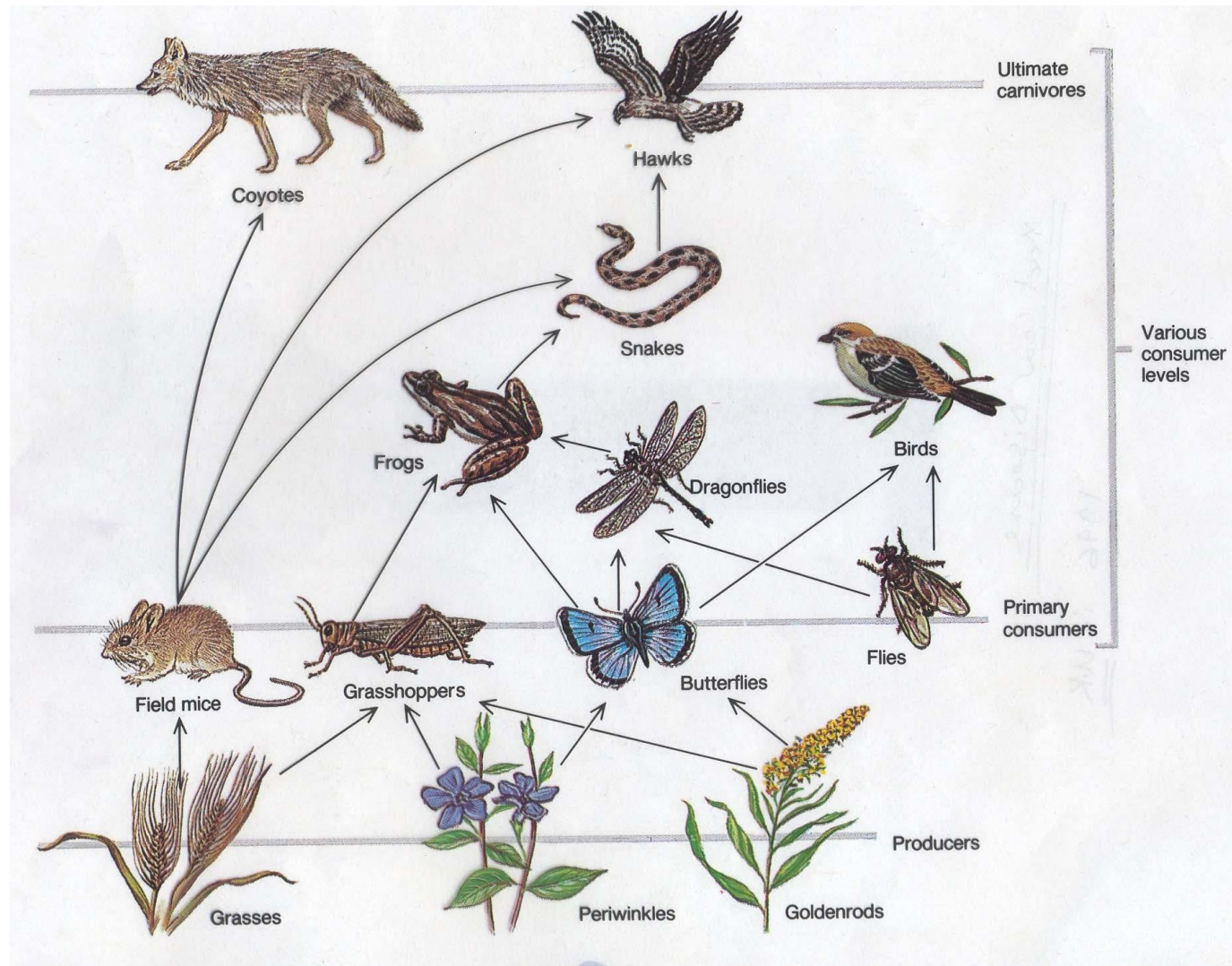


Food web

The actual pattern of food consumption in a natural ecosystem. A given organism may obtain nourishment from many different trophic levels and thus gives rise to a complex, interwoven (interconnected) series of energy transfers. The more complex the food web, the more stable the ecosystem.

هو النمط الفعلي لاستهلاك المواد الغذائية في النظام البيئي الطبيعي. بمعنى كائن معين يمكن له الحصول على الغذاء من عدد من المستويات الغذائية المختلفة، وبالتالي يؤدي هذا إلى سلسلة معقدة ومتشابكة (المتراصة) من عمليات نقل الطاقة. كثرت التعقيد في الشبكة الغذائية يعني استقرار للنظام البيئي

Food Web



Food chain and pollutant accumulation



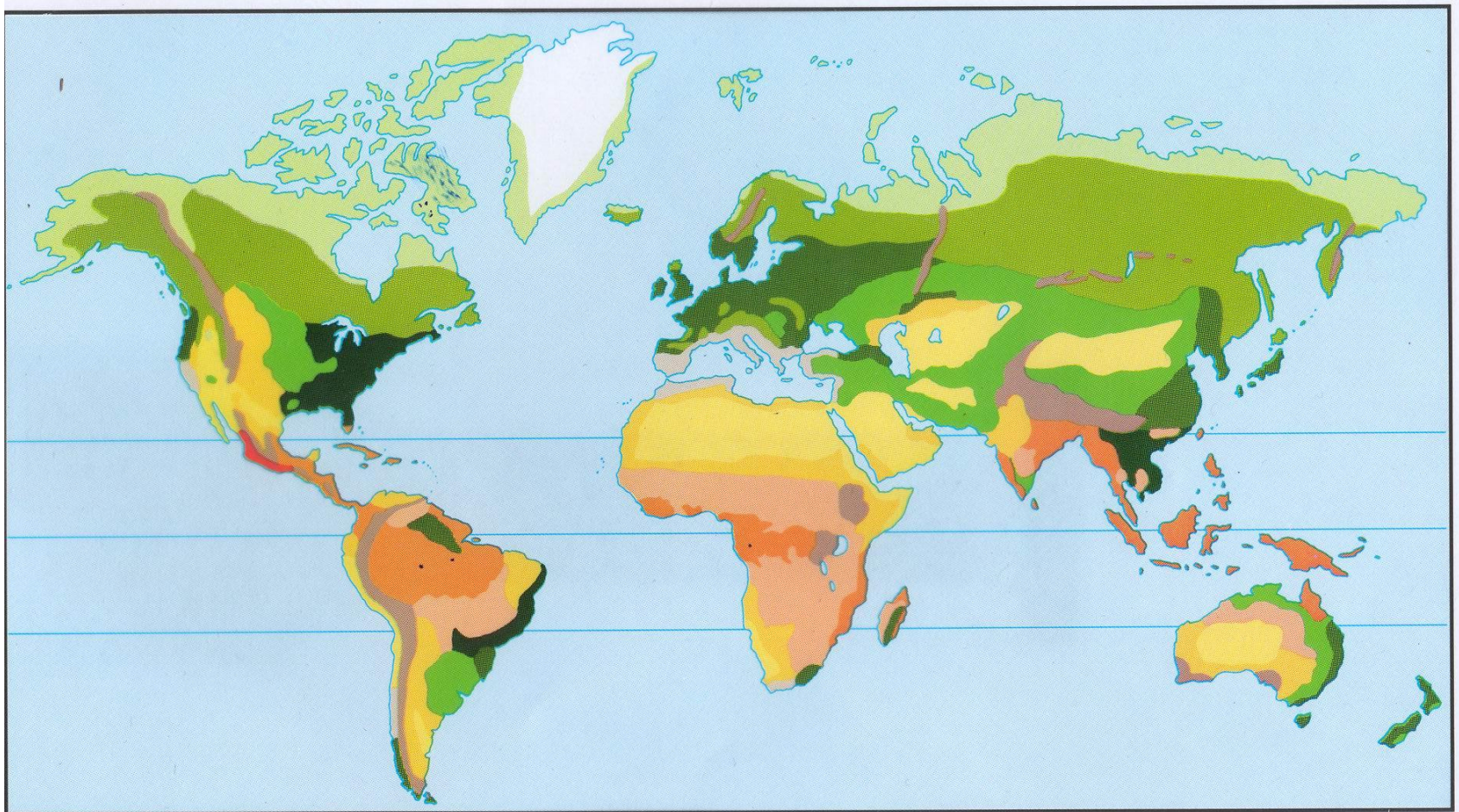
Types of Systems

- (1) Closed system: **Energy** but not matter is exchanged between the system and environment, e.g., earth.
- (2) Open system: Both **energy** and matter are exchanged between the system and environment, e.g., lakes or living organisms.
- (3) Isolated system: Neither **energy** nor matter are exchanged between the system and environment, e.g., **(examples and comments given as student assignment)**.

المناطق الحياتية (النطاقات الحياتية)

Zonobiomes (Biomes)

Equatorial diurnal climate	المناطق المدارية اليومية	(1)
Tropical	المناطق الاستوائية	(2)
Subtropical (Desert)	المناطق تحت الاستوائية (الصحراء)	(3)
Mediterranean	مناطق البحر المتوسط	(4)
Warm temperate	المناطق المعتدلة الدافئة	(5)
Temperate	المناطق المعتدلة	(6)
Arid temperate (Continental)	المناطق المعتدلة الجافة (المناخ القاري)	(7)
Cold temperate	المناطق المعتدلة الباردة	(8)
Arctic (Tundra)	المناطق القطبية	(9)



المناطق الحياتية (النطاقات البيئية) Zonobiomes

Allelopathy

التضاد البيوكيميائي

- ❖ **Allelopathy** is a **chemical interaction** between two or more populations that suppresses one population while the another remains stable through the release of metabolic by-products (**allelochemicals**) into the environment.

هو تفاعل كيميائي بين اثنين أو أكثر من الكائنات يثبط احدهم في حين الآخر لا يزال مستقر من خلال تحرير التمثيل الغذائي من منتجات التضاد الكيميائي في البيئة.

- ❖ The allelochemicals are selectively toxic, affecting some species but not the others. Many allelopathic species release **autotoxic** compounds which affect their own growth and development negatively (**Autopathy**).

التضاد الكيميائي وهي السمية الانتقائية اي التأثير على بعض الأنواع دون التأثير على الأخرى. العديد من الأنواع الأليلوباثية تطلق مركبات تسمم ذاتي تؤثر على النمو الخاصة بهم والتطور السلبي (مرض مجهول السبب).

- ❖ To gain a selective advantage, there must be a trade-offs between allelopathy and autopathy through which the source (donor) species inhibits the target (receptor) species more than its self-inhibition.

للحصول على الميزة لانتقائية، يجب أن يكون هناك مفاضلة بين التضاد البيوكيميائي والتضاد الذاتي من خلال المصدر (المانح) الأنواع التي تمنع الهدف (المستقبل).

❖ **Amensalism:** An interaction between two populations in which one **is not** affected and the other is **negatively** affected. التضاؤ: إن التفاعل بين اثنين من الكائنات احدهم لا يتأثر والآخر يتأثر سلبا.

❖ **Commensalism:** An interaction between two populations in which one **is not** affected and the other is **positively** affected. المشاركة: التفاعل بين اثنين من الكائنات واحد لا يتأثر والآخر يتأثر إيجابيا.

❖ **Predation:** An interaction in which one living organism serves as a food source for another organism; one **positively** (predator) affected and the other is **negatively** (prey) affected.

الاقتراس: وهو التفاعل الذي يخدم احد الكائنات الحية كمصدر للغذاء لكائن آخر. احدهم يتأثر إيجابي (المفترس) والآخر يتأثر سلبي (الفريسة) المتضررة.

❖ **Parasitism:** An interaction in which an organism serves as a food source (**host**) for other organisms (**parasites**) that commonly are much smaller in size, ultimately results in the death of, or detriment to, the host organism.

التطفل: وهو التفاعل الذي يخدم كائن حي كمصدر للغذاء (المضيف) للكائنات الحية الأخرى (الطفيليات) التي هي عادة أصغر حجما ويؤدي في نهاية المطاف إلى وفاة أو إضرار الكائن المضيف.

❖ **Symbiosis:** An interaction in which **both** species are **positively** influenced as a result of their **co-occurrence** (**happy and strong together**).

التكافل: هي العلاقة التي يتأثر فيها كلا النوعين إيجابيا.

❖ **Mutualism:** An interaction in which each member derives a positive benefit and also provides a portion of the cost of the interaction.

تبادل المنافع والمصالح (التعايش أو التقايض): وهي علاقة يحصل كل عضو فيها على فائدة إيجابية من الآخر.

THE END ...