

Traian ȘĂITAN
Corina KODJABASHIJA
Iuliana TANUR

Silvia OLTEANU
Ștefania GIER SCH
Adriana MIHAI

O CĂLĂTORIE PRIN LUMEA VIE de la BACTERII la PLANTE

4

I. LUMEA VIE – APARIȚIE, EVOLUȚIE ȘI ORGANIZARE

I.1. Apariția și evoluția vieții	4
I.2. Nivelurile de integrare și de organizare ale materiei vii	6
I.3. Nivelul individual – planta cu flori	8
I.4. Ciclul de viață al plantelor	9

12

II. CELULA, UNITATEA STRUCTURALĂ, FUNCȚIONALĂ ȘI GENETICĂ A ORGANISMELOR VII

II.1. Celula: generalități, tipuri de celule, originea celulei eucariote	12
II.2. Celula procariotă	20
II.3. Celula vegetală	22
II.4. Tabel comparativ între celula procariotă și eucariotă	24
II.5. Caracteristici structurale ale celulei procariote și eucariote	25
II.6. Ciclul celular, ciclul cromozomial și diviziunea celulară	40

50

III. ȚESUTURI ȘI ORGANE VEGETALE

III.1. Țesuturi vegetale	50
III.2. Organe vegetale	55

106

IV. FUNCȚIILE UNUI ORGANISM VEGETAL

IV.1. Funcții de nutriție	107
IV.2. Funcții de relație	125
IV.3. Funcția de reproducere	128

134

V. DIVERSITATEA LUMII VII

V.1. Clasificarea lumii vii	134
V.2. VIRUSURILE	138
V.3. Regnul MONERA (PROCARIOTAE)	144
V.4. Regnul PROTOCTISTA (PROTISTA)	156
V.5. Regnul FUNGI (EUMYCOTA)	170
V.6. Regnul PLANTAE (METHAPHYTA)	182

244

VI. ADAPTAREA PLANTELOR LA MEDIUL DE VIAȚĂ

VI.1. Adaptări ale plantelor determinate de factorii direcți	245
VI.2. Adaptări ale plantelor determinate de factori indirecți	253

I.1. Apariția și evoluția vieții

Variațiile în structura și funcțiile organismelor actuale sunt rezultatul schimbărilor evolutive care au apărut de cel puțin 3,5 miliarde de ani. Principalele evenimente care s-au petrecut în lumea vie sunt: apariția procariotelor, apariția și evoluția eucariotelor, fecundația și meioza, alternanța de generații și adaptarea la mediul terestru.

TEORII ALE APARIȚIEI VIEȚII PE PĂMÂNT

Planeta Pământ datează de aprox 4,5 miliarde de ani. În ce privește apariția vieții pe Pământ, au existat și există și acum mai multe teorii, printre care:

Teoria generației spontane

Această teorie apărută din Antichitate susținea, din cauza insuficienței dezvoltării a științei și tehnologiei, că unele forme de viață pot apărea din senin, adică viața ia naștere din materie moartă (anorganică).

Teoria panspermiei

Teoria panspermiei susține că viața nu a apărut pe Pământ, ci a fost „transportată” de către cometele, meteoriții sau asteroizii care s-au prăbușit pe suprafața planetei noastre.

Teoria „supei primordiale”

Această teorie, general acceptată de peste 80 de ani, susține că, în oceanul planetar, metanul, amoniacul și apa, cu ajutorul razelor ultraviolete și a descărcărilor electrice, au dat naștere primilor compuși organici de pe planeta noastră.

LEGĂTURI FILOGENETICE ALE ORGANISMELOR

Lumea vie este reprezentată pe Terra prin aproximativ 3 milioane de specii care populează toate mediile de viață (acvatic, terestru, aerian). În cele aproximativ 3,5-4 miliarde de ani, cât se estimează că ar fi trecut de la apariția vieții, aceasta a îmbrăcat forme diferite, milioane de specii au dispărut și au apărut altele noi. Primele organisme care au apărut în oceanul primar au fost procariotele anaerobe și heterotrofe, care se hrăneau cu molecule organice.

Pentru cel puțin 1,5 miliarde de ani bacteriile au fost singurele forme de viață, apoi au apărut eucariotele, care au evoluat în forme pluricelulare mult mai complexe, odată cu apariția fotosintezei, care a dus la creșterea nivelului de oxigen din atmosferă (fig. 1). Reprezentarea schematică a legăturilor de rudenie dintre diferite specii, genuri, familii, ordine etc. constituie arborele filogenetic.

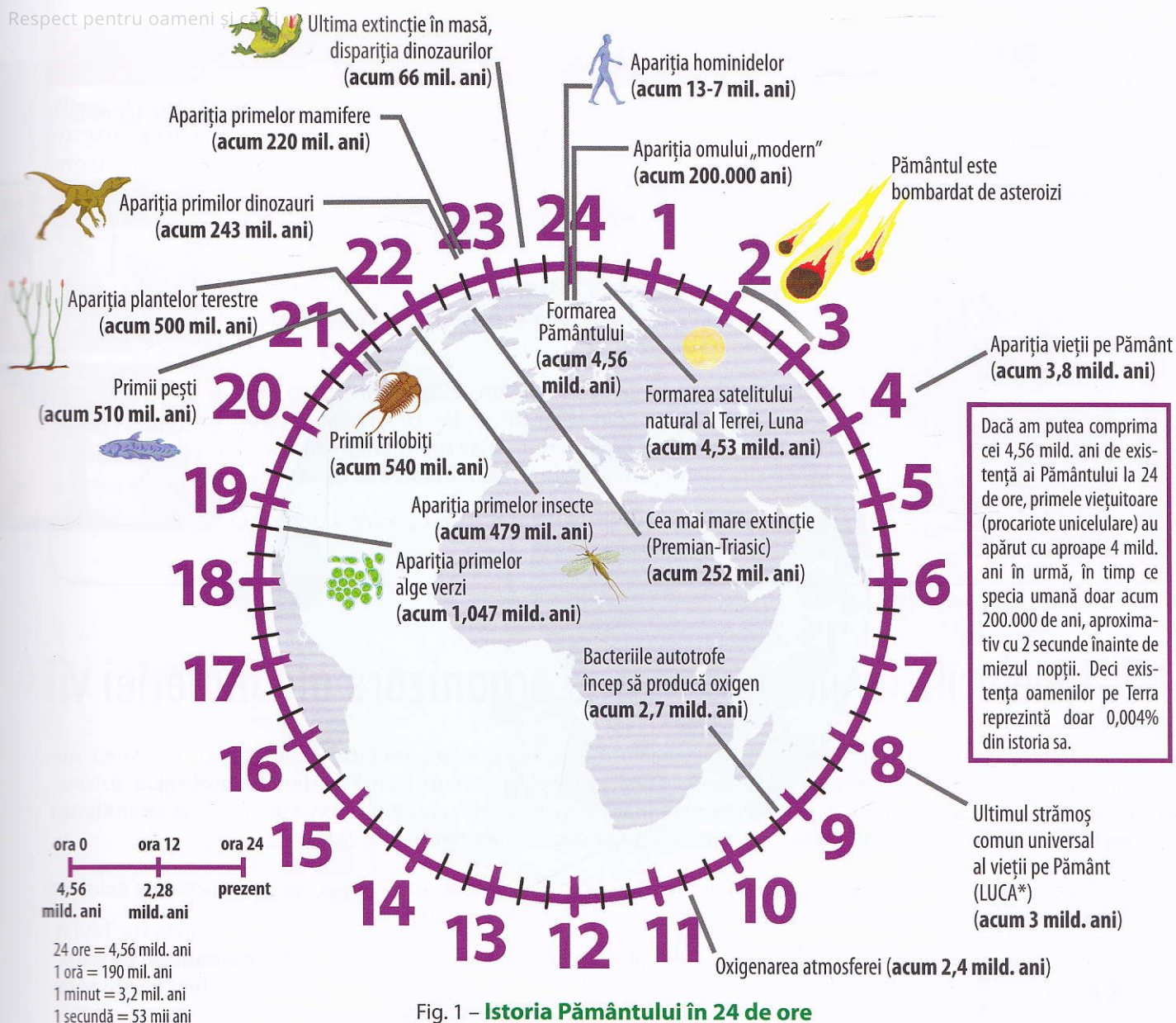


Fig. 1 – Istoria Pământului în 24 de ore

***LUCA** (Last Universal Common Ancestor) – un organism unicelular, asemănător unei bacterii, se pare că a fost, conform unor cercetări recente, strămoșul comun al tuturor formelor de viață de pe Pământ. Potrivit reconstrucției genetice efectuate, LUCA a fost un organism autotrof, care a trăit în medii calde, fiind considerat singurul organism care a supraviețuit provocărilor evoluției și care ne-a transmis genele sale.

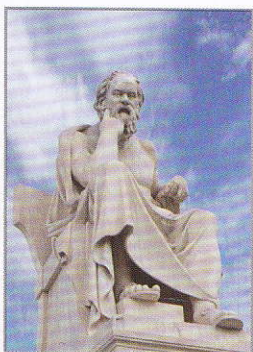
I. LUMEA VIE – APARIȚIE, EVOLUȚIE ȘI ORGANIZARE

Respect pentru oameni și cărți

Știați că...

...**Cele mai vechi roci sedimentare** cunoscute sunt din Groenlanda și datează de aproximativ 3,9 miliarde de ani?

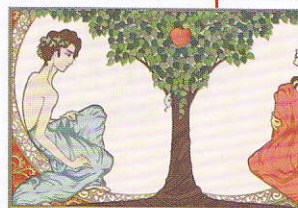
...**Egiptenii credeau** că primul om fusese modelat din lut, pe o roată de olar, de către zeul Hnum, în timp ce locuitorii Mesopotamiei își închipuiau că primul om fusese făcut din pământ roșu, de o divinitate care i-a insuflat viața?



...**Una dintre legende**, cea a creării lui Adam și a Evei, a trecut de la vechii evrei și a parvenit religiei creștine prin Biblie, care a ridicat-o la rang de dogmă?

...**Primele explicații** cu caracter științific, evoluționist, sunt cele ale grecilor Anaximandru din Milet (610-546 î.Hr.), Heraclit (540-475 î.Hr.), Empedocle (490-430 î.Hr.), Anaxagora (500-428 î.Hr.)? Ideile lor despre plante, animale, om vizau unitatea lumii vii.

...**Părintele istoriei naturale**, Aristotel, este cel care a desprins știința din cadrul larg al filosofiei?



I.2. Nivelurile de integrare și de organizare ale materiei vii

Materia vie, caracterizată prin însușiri specifice (organizarea celulară, metabolismul, autoconservarea, autoreglarea, sensibilitatea, mișcarea și autoreproducerea), este organizată sub formă de **sisteme biologice**, sisteme deschise care realizează schimburi permanente de materie și energie cu mediul. Ecologia modernă delimitează câteva niveluri structural-funcționale de integrare și organizare a materiei vii (fig. 2).

Nivelurile de integrare

- sisteme **nevii** (particule elementare, atomi, molecule, macromolecule, componente celulare)
- sisteme **vii** (celule, țesuturi, organe, sisteme de organe)

Nivelurile de organizare

- nivelul **individual** – indivizi biologici: unicelulari, pluricelulari, procariote sau eucariote
- nivelul **populațional** sau **al speciei**
- nivelul **biocenotic** – totalitatea organismelor dintr-o biocenoză
- nivelul **biosferic** – cuprinde totalitatea organismelor vii de pe Terra

(proprii sisteme-lor biologice)

Nivel al organelor

(organe animale/
organe vegetative
și de înmulțire
la plante)

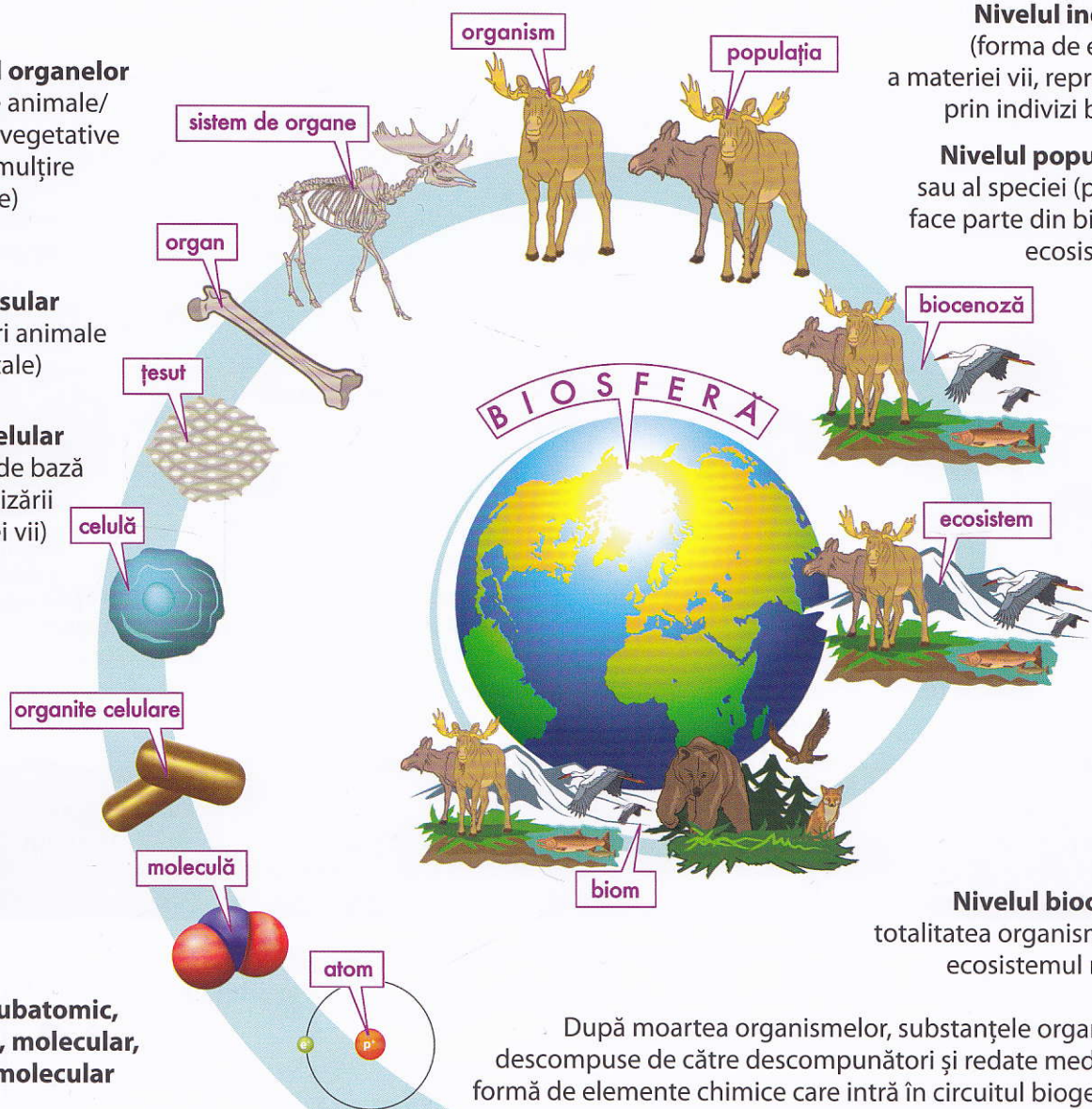
Nivel tisular

(țesuturi animale
și vegetale)

Nivel celular

(forma de bază
a organizării
materiei vii)

Nivel subatomic, atomic, molecular, macromolecular



Nivelul individual

(forma de existență
a materiei vii, reprezentată
prin indivizi biologici)

Nivelul populațional

sau al speciei (populația
face parte din biocenoză
ecosistemului)

Nivelul biocenotic –

totalitatea organismelor din
ecosistemul respectiv

După moartea organismelor, substanțele organice sunt descompuse de către descompunători și redată mediului sub formă de elemente chimice care intră în circuitul biogeochimic.

Fig. 2 – **Niveluri de integrare și de organizare ale materiei vii**

I.3. Nivelul individual – planta cu flori

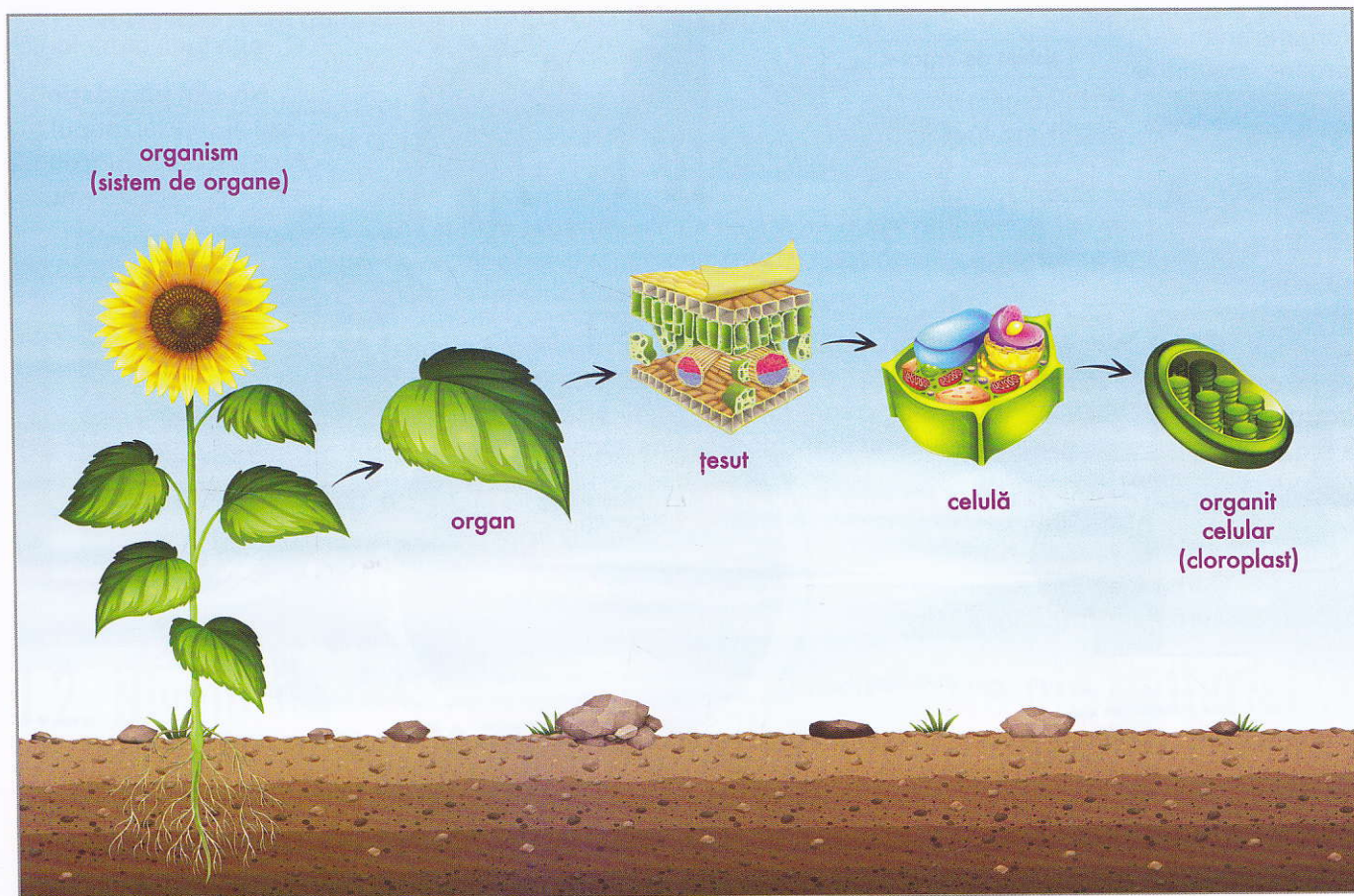


Fig. 3 – Ierarhizarea componentelor unei plante cu flori

Organismele vii au o structură unitară, fiind alcătuite din componente diverse ierarhizate de la simplu la complex (fig. 3) astfel:

- atomii se grupează în **molecule**;
- moleculele în **organite celulare**;
- organitele în **celule**;
- celulele în **țesuturi**;
- țesuturile în **organe**;
- organele în **sisteme de organe** care alcătuiesc **organismul**.

I.4. Ciclul de viață al plantelor

Ciclul vital (ciclul de dezvoltare – fig. 4) începe cu formarea zigotului și se termină cu formarea unei noi generații.

Creșterea și dezvoltarea plantelor reprezintă două procese:

- diferite, dar care se realizează în paralel
- programate genetic, dar modelate de factorii mediului.

Creșterea plantelor reprezintă un **fenomen cantitativ** de acumulare de masă vegetativă, iar **dezvoltarea** reprezintă modificări **calitative** care însoțesc parcurgerea fazelor de tinerețe, maturitate și senescență, și care asigură plantelor capacitatea de înmulțire.

CREȘTEREA PLANTELOR

- este un proces fiziologic **ritmic, ireversibil, cantitativ** constând în sporirea numărului de celule, a masei și a volumului acestora, țesuturilor și organelor plantei, datorită creșterii continue a cantității de substanță uscată, ca urmare a unor procese biosintetice, de transformare și depunere a substanțelor organice proprii;
- reprezintă pentru plante o **necesitate vitală**, deoarece creșterea:
 - **rădăcinilor** spre sursele de apă și de substanțe minerale asigură o bună aprovizionare a plantei
 - **tulpinii** asigură o bună expunere a **frunzelor** la lumină
 - suprafeței frunzelor asigură o bună recepție a radiațiilor solare;
- poate avea loc **în tot cursul vieții**, datorită prezenței țesuturilor meristematice care funcționează continuu, formând organe noi, determinând creșterea în înălțime și în grosime a plantei;
- în timpul creșterii are loc morfogeneza organelor vegetative: rădăcina, tulpina, frunzele;
- la plantele anuale creșterea este definită (limitată), iar la cele perene este nedefinită.



Fig. 4 – **Ciclu de dezvoltare la plante anuale (floarea-soarelui)**

DEZVOLTAREA PLANTELOR

- este un proces complex morfologic, fiziologic și biochimic, perfect coordonat genetic;
- reprezintă **evoluția individuală** a plantelor, începând cu germinația și încheindu-se cu înflorirea și fructificarea;
- cuprinde mai multe etape: etapa vegetativă, etapa generativă, îmbătrânirea și moartea individului;
- în funcție de durata dezvoltării și de numărul de înfloriri și fructificări, există plante:
 - **monocarpice** – înfloresc și fructifică o singură dată
 - plante **efemere** (cu perioadă de dezvoltare scurtă, în decursul unui sezon de vegetație, 5-6 săptămâni; ex.: buruienile – *Senecio vulgaris*; plantele care trăiesc în regiunile aride. Plante **efemeroide** – plante ierboase perene, cu organe subterane (bulbi, tuberculi) care rezistă câțiva ani, iar organele aeriene trăiesc doar câteva săptămâni; ex.: brândușa, viorea, ceapa-ciorii din pădurile de foioase.
 - plante **anuale**: germinează, înfloresc, formează semințe și mor într-un an. Ex.: mazărea (*Pisum sativum*), conopida (*Brassica oleracea*), busuiocul (*Ocimum basilicum*), gălbenelele (*Calendula officinalis*), floarea de piatră (*Portulaca grandiflora*), floarea-soarelui (*Helianthus annuus*).
 - plante **bienale**: au un ciclu de dezvoltare cuprins între 12 și 24 de luni; în primul an formează organele vegetative, după care intră într-o perioadă de repaus, iar în anul al doilea formează florile, fructele, semințele, după care mor. Condițiile climatice influențează foarte mult ciclul de dezvoltare al plantelor. Și în acest caz, unele plante, care în mod normal sunt bienale, în anumite condiții pot fi anuale. Ex.: pătrunjelul (*Petroselinum crispum*), morcovul (*Daucus carota*) – fig. 5, brusturele (*Arctium lappa*).

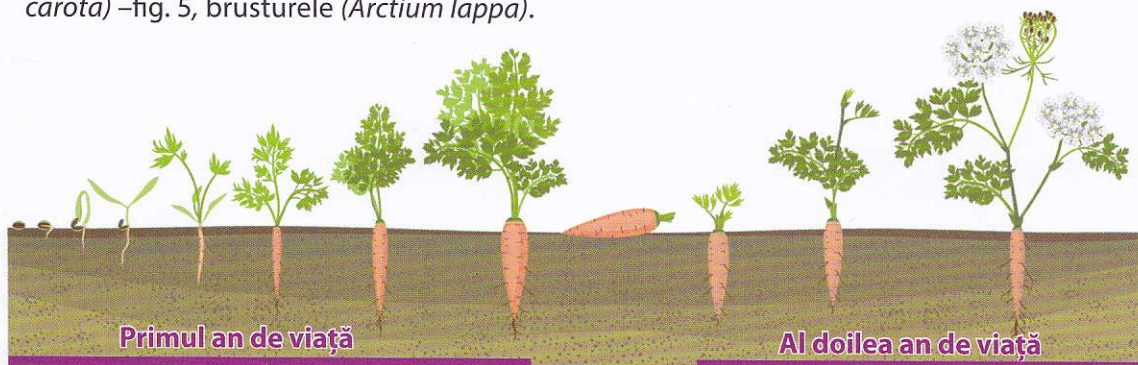


Fig. 5 – Ciclu de dezvoltare la plante bienale (morcov)

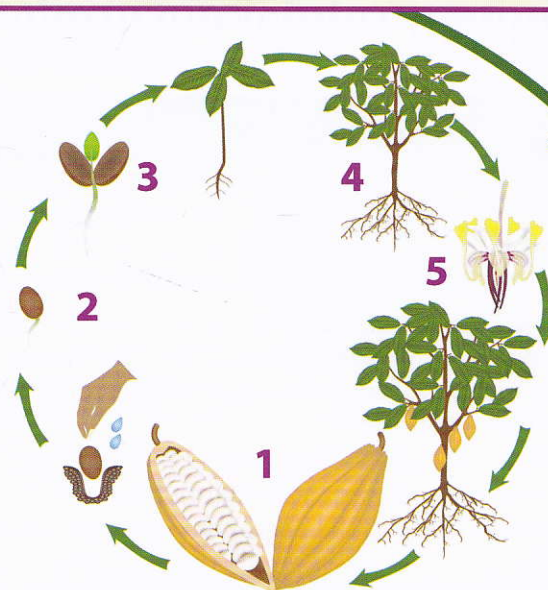
- **policarpice** – înfloresc și fructifică de mai multe ori; sunt plante perene ce fructifică în fiecare an sau la un interval de mai mulți ani.
- **pleiociclice** – sunt perene și fructifică după mai mulți ani de viață, iar după fructificare pier. Ex.: *Agave americana*.

4 Dezvoltarea plantei mature este ultima etapă a ciclului de dezvoltare și include, pe lângă creșterea organelor vegetative, formarea organelor reproducătoare (**flori, fructe, semințe**). Apariția semințelor încheie ciclul de viață.

3 Creșterea plantulei se caracterizează prin sporirea numărului de celule, a dimensiunilor și a masei acestora, prin acumularea de substanță uscată.

Nutriția:

- **embrionului** în timpul germinării se realizează cu substanțele de rezervă existente în sămânță (nutriție heterotrofă).
- **plantulei**: în primele zile este mixotrofă, aceasta utilizând atât substanțe de rezervă din sămânță, cât și produși de fotosinteză.
 - după formarea primelor trei frunze adevărate plantula trece la nutriția autotrofă.



Ciclul de viață al unei plante angiosperme – prezentare generală

5 Formarea celulelor reproducătoare (spermatorii și oosfera) are loc în organele reproducătoare bărbătești (stamine) și femeiești (pistil). În urma **polenizării** (transportul grăunciorului de polen pe stigmatul florii, germinarea grăunciorului de polen, formarea tubului polinic și a celor 2 spermatorii – gameți bărbătești) și **fecundației** propriu-zise se vor forma fructul și sămânța.

2 Germinația (încolțirea) seminței reprezintă transformările morfofiziologice prin care embrionul seminței trece de la viața latentă la cea activă de creștere și se transformă în plantă.

- Organele **embrionului** încep să crească și să se dezvolte:
 - rădăcina devine rădăcină principală,
 - peste fosta tulpiniță s-a născut din muguraș tulpina principală care va produce primele frunze.
- Hrănirea embrionului este asigurată de substanțele nutritive din cotiledoane (frunzulițe modificate). Planta tânără care se formează este numită **plantulă**.

1 Formarea celulei-ou (zigotul) se realizează în urma **fecundației propriu-zise**, adică unirea gametului masculin (spermata) cu gametul feminin (oosfera). La angiosperme, fecundația este dublă, cea de a doua spermata se unește cu nucleul secundar al sacului embrionar, rezultând albumenul sau endospermul secundar, țesut de rezervă cu rol în nutriția embrionului.

După fecundație:

- din ovulul fecundat se formează **sămânța**
- din pereții ovarului se formează **fructul**. Dezvoltarea oricărei plante cu flori începe cu **sămânța**, în interiorul căreia se găsește **embrionul** (viitoarea plantă alcătuită din rădăcinuță, tulpiniță și frunzulițe.)

ONTOGENEZA (gr. *on,ontos* – ființă, existență, *genesis* – naștere) definește seria de transformări pe care le suferă un organism din momentul concepției (fecundației), trecând prin perioada dezvoltării embrionare, până la realizarea formei sale definitive.

II. CELULA, UNITATEA STRUCTURALĂ, FUNCȚIONALĂ ȘI GENETICĂ A ORGANISMELOR VII

Respect pentru oameni și cărți

II.1. Celula: generalități, tipuri de celule, originea celulei eucariote

II.1.1. GENERALITĂȚI

Definiție și caracteristici generale

CELULA (din lat. *cella* – cameră) este descrisă pentru prima oară de Robert Hooke în anul 1665 (fig. 1 și 2).

CITOLOGIA = știința care studiază structura, ultrastructura, compoziția chimică și funcțiile celulei.

Celula reprezintă unitatea structurală, funcțională și genetică a tuturor organismelor vii, fiind capabilă de autoreglare, autoconservare și autoreproducere.

Celula este:

- un sistem biologic deschis, deosebit de dinamic, aflat în relații de echilibru cu mediul, când reprezintă un organism unicelular
- un subsistem, atunci când este componentă a unui țesut, organ sau organism pluricelular.

Organismele sunt alcătuite:

- dintr-o singură celulă = unicelulare – ex.: bacteriile, protozoarele
- din mai multe celule = pluricelulare – ex.: plantele, animalele.



Fig. 1 – Robert Hooke (1635-1703)

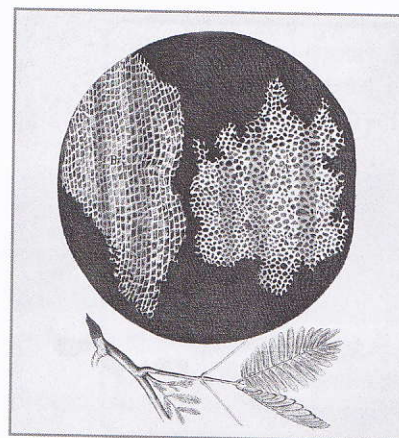


Fig. 2 – Prima reprezentare a celulelor realizată de Robert Hooke în *Micrografia*, carte care ilustrează diverse organisme, așa cum se văd la microscop

II.1.2. DESCOPERIRI ÎN DOMENIUL CELULAR

În urma cercetărilor asupra celulei, efectuate cu ajutorul microscopului **optic**, **Matthias Jakob Schleiden**, **Theodor Schwann** și **Rudolf Virchow** au enunțat independent **Teoria celulară**, conform căreia:

- toate organismele vii, de la bacterie la om, sunt formate din celule
- celula este cea mai mică unitate structurală și funcțională a vieții, capabilă de viață independentă; nu există viață în afara celulei
- celula provine din altă celulă prin procesul de diviziune, se reproduce pe sine și moare
- celula este capabilă de metabolism prin care realizează permanente schimburi de materie și energie cu mediul, substanțele acumulate fiind utilizate în sinteza de noi molecule biologice necesare creșterii și reînnoirii.



Matthias Schleiden



Theodor Schwann



Rudolf Virchow

1953

Mecanismul respirației celulare la nivelul mitocondriilor – Hans A. Krebs



1961

Mecanismul fotosintezei și rolul cloroplastelor – Melvin Calvin



Descoperiri realizate cu microscopul **electronic** (premiate cu Premiul Nobel) care susțin **teoria celulară** (celula conține tot echipamentul necesar desfășurării funcțiilor vitale, reprezentând unitatea fundamentală a vieții).



Structura ADN-ului – James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins, Rosalind Franklin

1962



1974

Ribozomii și mecanismul sintezei proteice – Albert Claude, Christian de Duve, George Emil Palade