

Școala Creștină "Filadelfia" - Cl. I-XII

Str. Narciselor, nr. 5E - Suceava Tel/fax: 0230-531205
www.filadelfia.ro office@filadelfia.ro O.P. 6 C.P. 50

Cod fiscal: 14687487 Cont: 251105182340021165015 Banca: Banc Post - Suceava

BIOLOGIE

clasa a IX-a

frecvență redusă

prof. Gherasim Elisabeta

- I. CELULA – UNITATEA STRUCTURALĂ ȘI FUNCȚIONALĂ A VIETII
- II. EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA
- III. DIVERSITATEA LUMII VII

BIOLOGIA este știința care se ocupă cu studiul vieții (*bios gr.* =viață; *logos gr.*=știință).

I. CELULA – UNITATEA STRUCTURALĂ ȘI FUNCȚIONALĂ A VIETII

1. Compoziția chimică a materiei vii

Analizele chimice asupra organismelor de toate tipurile au demonstrat că, în general, toate organismele vii sunt compuse din aceleași elemente chimice care se combină și formează molecule (substanțe) de două tipuri fundamentale: minerale (anorganice) și organice.

Substanțele anorganice sunt reprezentate de:

- apă care reprezintă între 60-95% din masa proaspătă a organismelor vii
- săruri minerale
- oxizi și ioni minerali.

Substanțele organice sunt definiții pentru materia vie. Există substanțe organice simple (aminoacizi, monozaharide, acizi grași, glicerol, acizi organici, baze azotate) cu ajutorul cărora se formează substanțe organice mai complexe, numite macromolecule (acizi nucleici, proteine, lipide complexe, polizaharide).

Toate substanțele anorganice și organice existente în material vie sunt importante. Fiecare dintre acestea îndeplinește un rol important în organizarea structurilor și în desfășurarea funcțiilor organismului viu. Nici o moleculă sau macromoleculă nu poate să realizeze funcția sa independent de alte molecule sau în afară organismului. Nu există molecule vii, ci numai celule și organisme vii.

Celula este unitatea de bază structurală, funcțională și genetică a tuturor organismelor vii.

2. Tipuri de celule

Organismele existente astăzi pe Pământ aparțin la două tipuri fundamentale, distincte de organizare celulară: **procariot și eucariot**.

A. Celula procariotă (*pro* = înainte de; *karion gr.* = nucleu)

- Este caracteristică organismelor din regnul Procariota sau Monera: eubacterii (bacterii adevărate), cianobacterii (alge albastre-verzi), archaee; aceste organisme sunt unicelulare, unele dintre ele pot forma colonii.
- Celulele procariote sunt foarte mici (1-5 microni), au formă sferică, cilindrică, de bastonaș etc.
- Organizarea celulei procariote este foarte simplă:
 - la exterior prezintă un **perete celular** rigid care conține o substanță numită **mureină**; peretele celular dă și menține forma celulei și are rol în protecție;
 - unele bacterii au deasupra peretelui celular un înveliș numit **capsulă**;
 - sub peretele celular se găsește **membrana plasmatică** care este alcătuită din lipide și proteine și are rol în reglarea schimburilor de substanțe pe care celula le realizează cu mediul ambiant (înconjurător); se deosebește de membrană celulei eucariote prin faptul că nu se poate invagina pentru a forma vezicule prin care să încorporeze soluții nutritive sau particule solide de la exterior;

-**citoplasma** se găsește în interiorul celulei și este alcătuită dintr-un amestec de substanțe minerale și organice; nu posedă organite celulare delimitate de membrană, nici citoschelet, nici curenți citoplasmatici; are consistența unui gel-fluid;

-în interiorul citoplasmei se găsesc **ribozomi** mai mici decât cei de la celula eucariotă deși îndeplinesc aceeași funcție – sinteza de proteine;

-celula procariotă nu posedă un nucleu adevărat (*pro* = înainte de; *karion* gr. = nucleu); materialul genetic este reprezentat de o moleculă de ADN dublu catenară, circulară, necomplexată cu histone; această moleculă unică de ADN reprezintă cromozomul sau genomul bacterian, cunoscut și sub denumirea de **nucleoid**; materialul genetic nu este separat de restul citoplasmei de o membrană, el este în contact direct cu citoplasma;

-unele celule procariote au, pe lângă nucleoid, și material genetic accesoriu reprezentat de **plasmide**;

• Inmulțirea celulelor procariote se face prin diviziune directă (sciziparitate) care constă în clivarea transversală a celulei.

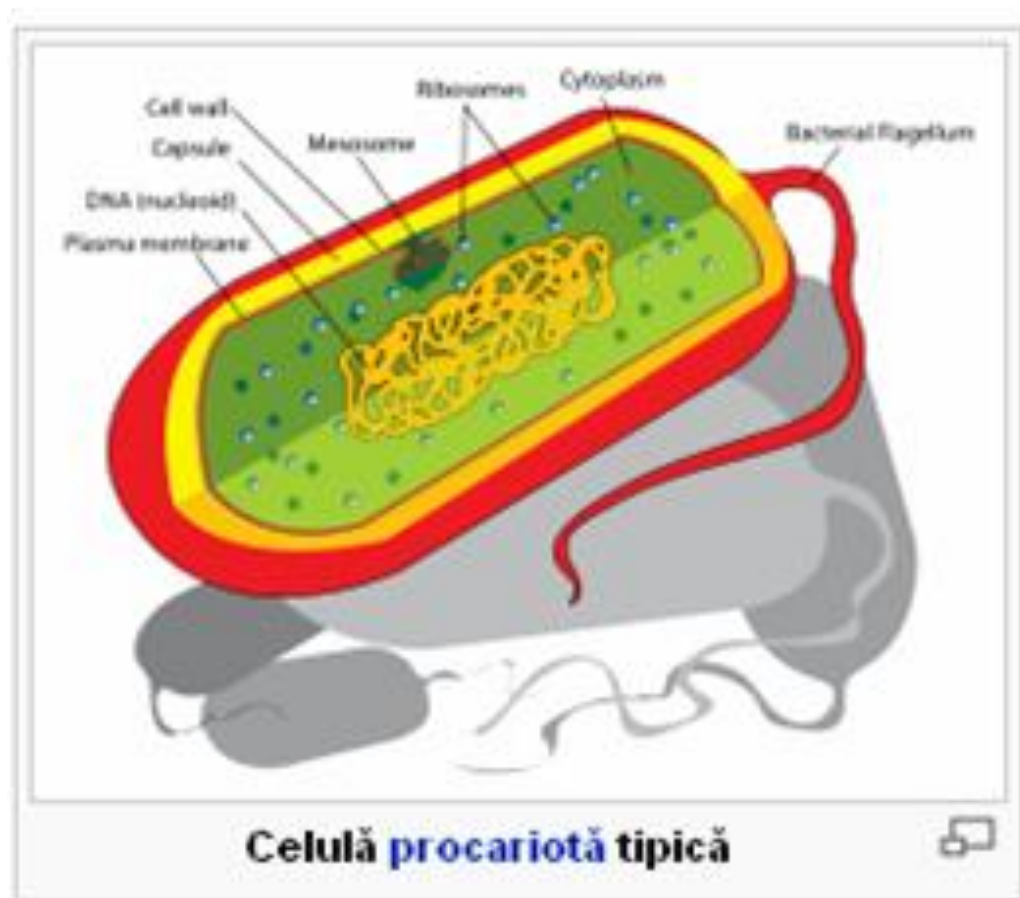


Fig. 1. CELULA PROCARIOTĂ

B. Celula eucariotă (*eu* = adevărat; *karion* gr. = nucleu)

• Este caracteristică organismelor din regnurile Protista (alge și protozoare), Fungi (ciuperci), Plante și Animale. Aceste organisme pot fi unicelulare sau pluricelulare.

• Forma și dimensiunile celulelor eucariote variază în funcție de tipul și funcția celulei. Astfel, există celule foarte mici (hematiile de la mamifere), respectiv celule foarte mari (oul de struț care poate avea un diametru de 9 cm). În ceea ce privește forma celulelor

eucariote, se întâlnesc celule sferice, ovale, stelate, cubice, cilindrice, fusiforme, pavimentoase.

- Organizarea celulei eucariote este mult mai complexă comparativ cu cea procariotă:

- peretele celular** lipsește de la celulele animale, însă este prezent la celulele vegetale (conține celuloză) și la celulele fungice (conține chitină); peretele celular dă și menține forma celulei și are rol în protecție;

- membrana plasmatică** (plasmalemă) este formată din două straturi de fosfolipide între care sunt incluse diferite tipuri de proteine; membrana celulară are rol de protecție, rol informațional datorită prezenței proteinelor-receptor, rol în reglarea schimburilor de substanțe dintre celulă și mediul ambiant (prin permeație și prin citoză);

OBSERVAȚIE:

- Prin **permeație** se înțelege traversarea membranei plasmatică de către ioni și molecule de la interior spre exterior și invers. Se poate realiza prin **difuzie** (trecerea moleculelor unei substanțe de la o concentrație mai mare la o concentrație mai mică până la atingerea echilibrului concentrațiilor de o parte și de alta a membranei), prin **osmoză** (trecerea moleculelor de apă de la o concentrație mai mică la o concentrație mai mare), prin **transport pasiv** (moleculele se deplasează în sensul gradientului de concentrație la fel ca la difuzie, fără consum de energie), prin **transport activ** (moleculele se deplasează împotriva gradientului de concentrație-de la concentrație mică la concentrație mare, cu consum de energie)

- Fenomenul de **citoză** constă în formarea unor vezicule în care sunt închise diferite substanțe care vor fi eliminate din celulă (**exocitoză**), sau vor fi introduse în celulă (**endocitoză: fagocitoză**-încorporarea de particule solide și **pinocitoză**-încorporare de soluții).

- citoplasma** celulelor eucariote este alcătuită din citosol și organite celulare; citosolul poate trece din stare fluidă (soluție) în stare de gel, cele două stări fiind reversibile; prezintă citoschelet și curenți citoplasmatici;

- citoscheletul** este alcătuit dintr-o rețea de microtubuli și microfilamente; are rol în menținerea formei celulei; microtubulii participă la formarea fusului de diviziune;

- organitele celulare** sunt compartimente delimitate de o membrană simplă sau dublă în care se desfășoară procese metabolice specifice; unele organite sunt întâlnite în toate tipurile de celule eucariote și se numesc organite comune (ribozomi, reticul endoplasmatic, dictiozomi, lizozomi, mitocondrii, vacuole); alte organite sunt specifice anumitor tipuri de celule eucariote (plastidele - celulele vegetale, centrozomul - celulele animale, neurofibrile - celula nervoasă, miofibrile - celula musculară, cili, flageli etc.):

- **Ribozomii** - nu sunt delimitați de membrană; sintetizează proteine;

- **Reticulul endoplasmatic** - este alcătuit dintr-o rețea de canalicule și niste vezicule turtite; poate fi neted (sinteză de lipide) sau rugos=reticul endoplasmatic neted +ribozomi (sinteză de proteine); face legătura dintre nucleu și membrana celulei;

- **Dictiozomii** - totalitatea dictiozomilor dintr-o celulă formează **aparatur Golgi**; sunt alcătuiți din pachete de vezicule turtite; au rol în sinteza polizaharidelor, prelucrarea proteinelor și lipidelor, sortarea și translocarea substanțelor acumulate în celulă;

- **Lizozomii** - sunt vezicule delimitate de o membrană simplă; conțin enzime digestive fiind implicate în digestia intracelulară;

- **Mitocondriile** - sunt organite celulare delimitate de o membrană dublă, membrana externă este netedă, membrana internă este cutată și formează cristele mitochondriale; au rol în respirația celulară; în interiorul lor este stocată o cantitate mare de energie; conțin molecule de acizi nucleici (AND, ARN);

- **Vacuolele** - sunt delimitate de o membrană simplă; conțin suc vacuolar;

- **Plastidele** - sunt întâlnite doar la plante; sunt de trei tipuri: **leucoplaste** (plastide incolore care conțin diferite substanțe: uleiuri, amidon), **cromoplaste** (plastide divers

colorate, ele dau culorile caracteristice petalelor, fructelor, semințelor), **cloroplastele** (plastide verzi cu membrană dublă, conțin un sistem de membrane cu pigmenți asimilatori, au rol în realizarea fotosintezei);

◦**Centrozomul** – este caracteristic protozoarelor și animalelor; este alcătuit din doi **centrioli** între care se va forma fusul de diviziune în timpul diviziunii celulare;

◦**Cilii și flagelii** – sunt organite extracelulare cu rol locomotor prezente la unele organisme unicelulare (parameci, euglena) și la unele celule de la organismele pluricelulare;

-**nucleul** este caracteristic celulelor eucariote (*eu* = adevărat; *karion* gr. = nucleu); este delimitat de un înveliș nuclear dublu care este străbătut de pori; în interiorul său se află 1-2 nucleoli, nucleoplasmă, material genetic reprezentat de acizi nucleici (ADN, ARN); este coordonatorul tuturor proceselor care se desfășoară în celula eucariotă; ADN-ul este prezent sub formă de filamente foarte lungi și fine care formează cromatina; în timpul diviziunii celulare aceste filamente se împachetează și formează cromozomii; numărul de cromozomi este caracteristic fiecărei specii în parte (de exemplu: om-46 cromozomi, muscuța de oțet -8 cromozomi); nu există două specii care să aibă același număr de cromozomi. Un cromozom este o structură dinamică deoarece aspectul lui se modifică în timpul ciclului celular. Un cromozom metafazic (vezi diviziunea celulară) este condensat la maximum și prezintă următoarea structură: două cromatide surori unite printr-un centromer.

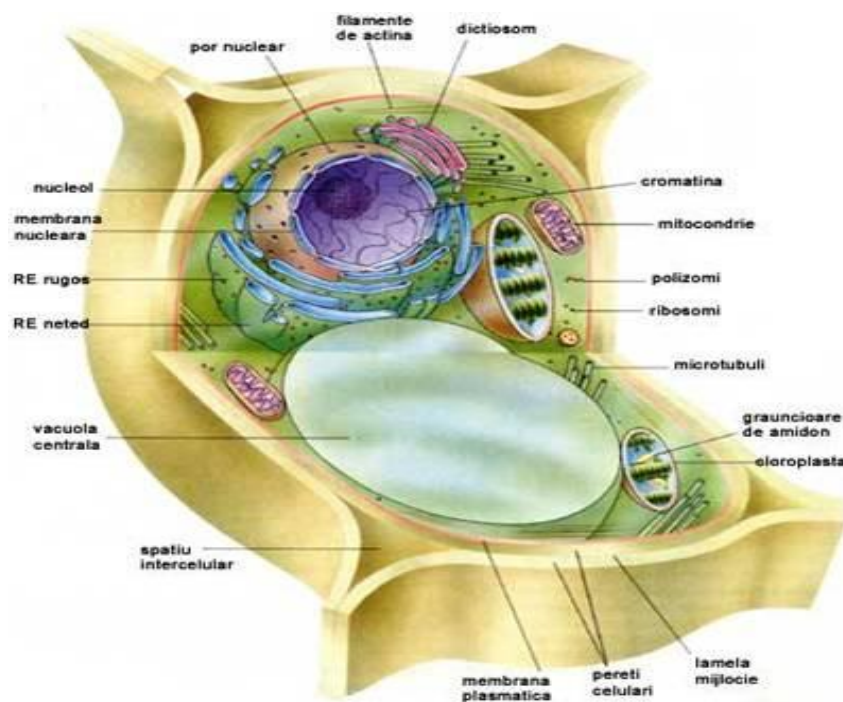


Fig. 2. CELULA VEGETALĂ

• Înmulțirea celulelor eucariote

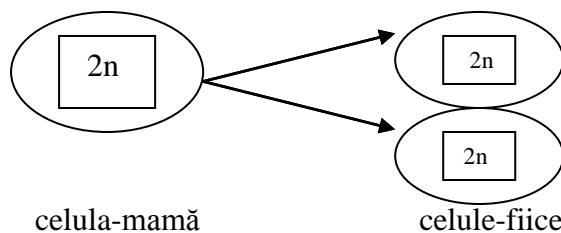
-Multitudinea de celule care alcătuiesc corpul diferitelor organisme eucariote pluricelulare derivă toate dintr-o singură celulă – *celula-ou* sau *zigotul*, și sunt rezultatul a numeroase diviziuni celulare.

- Există două tipuri de celule eucariote: celulele somatice sau celulele corpului (alcătuiesc organismul) și celulele gametice sau gameții care diferă la cele două sexe (celule care participă la fecundație, proces în urma căruia rezultă celula-ou care este diploidă).

Celulele somatice conțin un număr dublu de cromozomi, se numesc diploide ($2n$) – de exemplu, la om $2n=46$ cromozomi; celulele gametice au numărul de cromozomi redus la jumătate, se numesc haploide (n) - de exemplu, la om gameții conțin $n=23$ cromozomi (dacă în gameți numărul de cromozomi nu ar fi redus la jumătate, în urma fecundației ar rezulta un zigot cu un număr diferit de cromozomi, număr care nu este caracteristic speciei respective). Cele două tipuri de celule se formează prin diviziuni diferite: celulele diploide se formează prin diviziune mitotică (mitoză), iar celulele haploide se formează prin diviziune meiotică (meioza).

-Din momentul în care se formează o celulă în urma unei diviziuni celulare, ea parcurge o succesiune ciclică, riguroasă, de procese care se finalizează cu diviziunea acesteia în două celule-fiice; această succesiune de procese reprezintă **ciclul celular**. Ciclul celular cuprinde două etape interdependente: interfaza și diviziunea propriu-zisă. Interfaza se extinde pe aproximativ 90% din durata ciclului celular și în această etapă sunt sintetizate toate moleculele esențiale (acizi nucleici, proteine, etc.) și crește numărul de organite celulare. În momentul în care toate aceste molecule și organite se află în cantitate optimă, celula va intra în etapa de diviziune propriu-zisă: *mitoză* dacă se vor forma celule somatice, *meioză* dacă se vor forma gameți.

-**Mitoza** se caracterizează prin păstrarea în celulele-fiice a numărului de cromozomi din celula-mamă:



celula-mamă

celule-fiice

Fig. 3. Schema mitozei

Mitoza se desfășoară în mai multe etape:

1. Profaza este etapa în care se desfășoară următoarele evenimente:

- condensarea cromozomilor;
- dezorganizarea nucleolilor și a membranei nucleare;
- formarea fusului de diviziune;

2. Metafaza

- cromozomii bicromatidici sunt situați la ecuatorul celulei formând placa metafazică;
- la sfârșitul metafazei are loc clivarea centromerului, astfel încât cele două cromatide surori ale fiecărui cromozom metafazic se separă și devin independente; se formează cromozomi monocromatidici;

3. Anafaza

- cromozomii monocromatidici migrează spre cei doi poli ai celulei: din cele două cromatide surori, una va migra spre un pol, iar cealaltă spre celălalt pol astfel încât, spre cei doi poli va migra același număr de cromozomi monocromatidici;

4. Telofaza

- gruparea la polii opuși ai celulei a seturilor omoloage de cromozomi;
- dezorganizarea fusului de diviziune;
- decondensarea treptată a cromozomilor;
- organizarea în jurul seturilor cromozomale polare a învelișurilor nucleare;
- organizarea nucleolilor;

Rezultă astfel doi nuclei-fii, cu garniture cromozomale identice, diploide, cum a fost și celula mamă. Procesul de diviziune a nucleului unei celule se numește cariochineză (*karion* gr. = nucleu, *kinesis* gr. = diviziune). Paralel cu diviziunea nucleului are loc și diviziunea citoplasmei (citochineză: *bitos* gr. = celulă), adică are loc distribuția citoplasmei celulei-mamă la cele două celule-fiice. Celulele-fiice vor conține în final același număr de cromozomi cu celula-mamă, fiecare dintre acești cromozomi având o cantitate înjumătățită de ADN (cantitatea de ADN se va dubla în interfază), o cantitate de citoplasmă înjumătățită și organite celulare în număr mai mic comparativ cu celula-mamă. După diviziune, celulele rezultate vor intra în interfază.

-Meioza contribuie la menținerea constantă a garniturii cromozomale caracteristice unei anumite specii, de-a lungul generațiilor de organisme. Meioza se desfășoară în două faze: meioza I în care are loc reducerea la jumătate a numărului de cromozomi, și meioza II care se desfășoară asemeni unei mitoze:

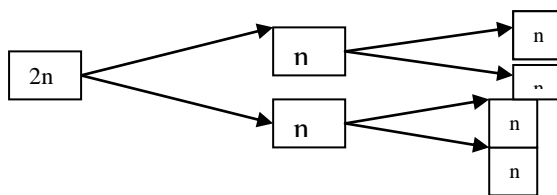


Fig.4. Schema meiozei

Gameții se formează dintr-o celulă-mamă a gameților care este diploidă ($2n$). În meioza I se reduce numărul de cromozomi astfel încât se vor forma două celule haploide (n), care vor intra imediat în meioza II. La sfârșitul meiozei II vor rezulta 4 gameți care sunt celule haploide. Fiecare dintre cele două faze ale meiozei se desfășoară în cele 4 etape enumerate la mitoză.

II. EREDITATEA ȘI VARIABILITATEA

1. Noțiuni de bază și termeni utilizați în genetică:

Genetica este ramura biologiei care studiază ereditatea și variabilitatea organismelor.

Ereditatea (din *lat.* „*hereditas*” - moștenire) este proprietatea organismelor de a deține și de a transmite cu mare fidelitate trăsăturile (caractere ereditare) lor la descendenți.

Variabilitatea este însușirea organismelor din aceeași specie de a se deosebi între ele.

Hibridarea reprezintă reproducerea între organisme homozigote care se deosebesc prin una sau mai multe perechi de caractere ereditare; (*monohibridare* – organismele se deosebesc printr-o singură pereche de caractere; *dihibridare* – organismele se deosebesc prin două perechi de caractere).

Hibrid – organism care rezultă în urma hibridării și care este impur genetic.

Cromozomii omologi - sunt cromozomii pe care se găsește aceeași informație genetică. Ei se află în nucleul celulelor diploide. Din setul diploid de cromozomi, jumătate sunt de origine maternă și cealaltă jumătate provin de la tată. Doi câte doi, cromozomii de origini diferite (unul patern și celălalt matern) care conțin aceeași informație genetică, formează perechile de cromozomi omologi.

Genele alele - sunt segmente de ADN care conțin aceeași informație și sunt situate pe cromozomi omologi.

Homozigot (din gr. “*homoios*” – asemănător, “*zygotos*” – împreună) se numește individul care are gene similare situate în aceiași loci în cromozomii omologi. Organismele homozigote după caracterul studiat formează un singur de tip de gameți și nu se supun segregării în generațiile următoare.

Heterozigot (din gr. “*heteros*” – altul, “*zygotos*” - împreună) este individul care are alele calitativ diferite în locii omologi din cromozomii omologi. Organismele heterozigote formează diferite tipuri de gameți și sânt supuse segregării în generațiile următoare.

Genă – consecutivitate de triplete de nucleotide ce indică ordinea aminoacizilor în molecula de proteină.

Genom (genotip) – totalitatea factorilor ereditari care intră în structura genetică a unui organism.

Fenotip – reprezintă exprimarea factorilor ereditari sub forma trăsăturilor morfo-fiziologice, biochimice și de comportament de către un organism la interacțiunea dintre genotip și mediu.

2. Simbolica utilizată în genetică:

P – părinți;

G – gameți;

x – încrucișarea;

♀ - genotipul femel;

♂ - genotipul mascul;

F_{1,2,3} – generația (1,2,3,...);

A – alela dominantă a genei;

a - alela recesivă a genei;

AA(aa) – genotip homozigotat după caracterul dominant (recesiv);

Aa – genotip heterozigot după un caracter

3. Legile mendeliene ale eredității

Primele experimente în cadrul geneticii au fost realizate de către Gregor Mendel. Acesta a lucrat pe plante de mazăre (*Pisum sativum*), utilizând diverse varietăți: plante cu boabe netede/zbârcite, plante cu boabe galbene/verzi, plante înalte/ pitice etc. El a urmărit transmiterea acestor caractere de-a lungul mai multor generații și a observat că aceste caractere se transmit după niște reguli foarte stricte pe baza cărora a elaborat cele două legi mendeliene ale eredității:

- a. **Legea purității gameților** care a fost elaborată în urma unui experiment de monohibridare:
- b. **Legea segregării independente a perechilor de caractere ereditare** care a fost elaborată în urma unui experiment de dihibridare

Exemplu de monohibridare:

-s-au încrucișat două plante de mazăre care se deosebeau printr-un singur caracter: forma boabelor

-caracterul de bob neted este caracter dominant și se notează cu literă mare (“AA”); se notează cu “AA” deoarece este vorba despre un organism diploid; se manifestă atât în stare homozigotă (“AA”) cât și în stare heterozigotă (“Aa”);

-caracterul de bob zbârcit este caracter recesiv și se notează cu literă mică (aa) care se manifestă doar în condiție homozigotă, în stare heterozigotă nu se manifestă;

- la formarea gametilor se observă că fiecare gamet este pur din punct de vedere genetic, adică conține un singur caracter din pereche: un organism “AA” va forma 2 gameți fiecare având câte un “A”; un organism “Aa” va forma 2 gameți – unul “A” și unul “a”;
- încrucșând aceste două varietăți de mazăre, Mendel a obținut în primul an doar plante care aveau boabe netede;
- în anul următor a încrucșat organisme obținute în prima generație și, în generația a doua, în anul al doilea, a obținut 75% plante cu bob neted și 25% plante cu bob zbârcit;
- Mendel a realizat o schemă în care a reprezentat acest experiment și a observat că rezultatele obținute sunt influențate de tipul gameților care participă la fecundație:

P1: AA x aa

G: A; A a; a

F1: Aa; Aa; Aa; Aa (toate plantele au boabe netede)

P2: Aa x Aa

G: A; a A; a

F2: AA; Aa; Aa; aa (75% dintre plante au boabe netede; 25% dintre plante au boabe zbârcite)

-**raportul de segregare fenotipic** (ceea ce se observă) este de **3:1** (3 boabe netede la 1 bob zbârcit)

-**raportul de segregare genotipic** (structura genetică) este de **1:2:1** (1AA: 2 Aa: 1aa);

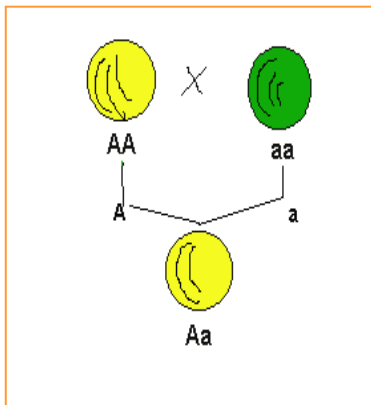


Fig. 5. Monohibridarea

Exemplu de dihibridare:

- s-au încrucșat plante de mazăre care se deosebeau prin două perechi de caractere ereditare: forma boabelor și culoarea acestora;
- caracterele dominante sunt reprezentate de forma netedă a boabelor (“AA”) și culoarea galbenă a acestora (“BB”), iar caracterele recesive sunt reprezentate de forma zbârcită a boabelor (“aa”) și culoarea verde a acestora (“bb”);
- la formarea gameților se respectă prima lege mendeliană a eredității: plantele cu caracterele dominante “AABB” vor forma gameți de tipul “AB”; plantele cu caracterele recesive “aabb” vor forma gameți de tipul “ab”; plantele heterozigote pentru ambele caractere “AaBb” vor forma 4 tipuri de gameți: “AB”, “Ab”, “aB”, “ab”;

-în prima generație se obțin plante heterozigote care au boabe netede și galbene (se manifestă caracterele dominante);

-în cea de-a doua generație se obțin plante cu boabe: netede și galbene, *netede și verzi*, zbârcite și galbene, *zbârcite și verzi*; cele două categorii noi de plante de mază care se formează în cea de-a doua generație demonstrează faptul că cele două caractere dominante (neted cu galben), respectiv cele două caractere recesive (zbârcit și verde) nu sunt dependente unele de altele și se pot transmite independent la descendenți; **raportul de segragare fenotipic** obținut în F2 este de “**9:3:3:1**”:

P1: “AABB” x ”aabb”

G: “AB”; “AB” “ab”; “ab”

F1: “AaBb”; “AaBb”; “AaBb”; “AaBb” (toate plantele au boabe netede și galbene)

P2: “AaBb” x “AaBb”

G: “AB”, “AB”, “Ab”, “Ab”, “aB”, “aB”, “ab”, “ab”

F2:

gameți	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB ^o	AABb ^o	AaBB ^o	AaBb ^o
Ab	AABb ^o	AAbb ^o	AaBb ^o	Aabb ^o
aB	AaBB ^o	AaBb ^o	aaBB*	aaBb*
ab	AaBb ^o	Aabb ^o	aaBb*	aabb*

^o- boabe netede și galbene (9)

^o-boabe netede și verzi (3)

*-boabe zbârcite și verzi (3)

*-boabe zbârcite și galbene (1).

4. Abateri de la legile mendeliene ale eredității

a. Semidominanța

- Unele organisme prezintă caractere care nu se transmit conform celor două legi mendeliene ale eredității; astfel, la planta “barba împăratului” (*Mirabilis jalapa*) există două varietăți – una cu flori roșii (RR) și una cu flori albe (rr); în urma încrucișării acestor varietăți se obțin plante hibride cu o culoare intermediară – roz (Rr); dacă se încrucișează între ele plante heterozigote (Rr) se obțin plante cu flori roșii, roz și albe:

P1: “RR” x “rr”

G: “R”; “R”; “r”; “r”

F1: "Rr"; "Rr"; "Rr"; "Rr" (plante cu flori roz)

P2: "Rr" x "Rr"

G: "R"; "r" "R"; "r"

F2: "RR"; "Rr"; "Rr"; "rr" (raportul de segregare fenotipic este egal cu raportul de segregare genotipic – 1:2:1).

b. Polialelia

- Există unele caractere care sunt determinate de existența mai multor gene alele (gene care determină variația aceluiași caracter); astfel, cele patru grupe sânge de la om sunt determinate de existența a 3 gene alele (L^A , L^B , I) care se combină între ele după cum urmează:

-**Grupa "I" sau "O"** este dată de prezența genei recesive în formă homozigotă (" $I I$ ")

-**Grupa "II" sau "A"** este dată de prezența genei " L^A " în formă homozigotă (" $L^A L^A$ ") sau în formă heterozigotă (" $L^A I$ ")

-**Grupa "III sau "B"** este dată de prezența genei " L^B " în formă homozigotă (" $L^B L^B$ ") sau în formă heterozigotă (" $L^B I$ ")

-**Grupa "IV" sau "AB"** este dată de genele " L^A " și " L^B " (" $L^A L^B$ ").

APLICAȚIE: Știind că tatăl are grupa B heterozigot și mama are grupa A homozigot, aflați care sunt grupele de sânge ale copiilor.

REZOLVARE:

-tatăl - $L^B I$

-mama - $L^A L^A$

P: $L^B I$ x $L^A L^A$

G: L^B ; I ; L^A ; L^A

F: $L^A L^B$; $L^A I$; $L^A L^B$; $L^A I$ (Copiii pot avea grupa AB sau grupa A heterozigot).

5. Teoria cromozomală a eredității

S-au realizat multe studii care au dovedit că genele sunt localizate pe cromozomi. În general, aceste studii s-au realizat pe musculița de oțet (*Drosophyla melanogaster*), care prezintă numeroase mutante (musculițe care diferă de tipul normal printr-una sau prin mai multe caracteristici: de exemplu – forma aripilor, culoarea ochilor, culoarea corpului, etc.). S-a lucrat cu *Drosophyla* deoarece aceasta prezintă o serie de caracteristici și anume: se crește foarte ușor în laborator, este foarte prolifică (depune un număr mare de ouă), perioada de dezvoltare ou-adult este de 12 zile, are 4 perechi de cromozomi (8 cromozomi). Prima pereche (I), cuprinde cromozomii care intervin în diferențierea sexelor și se numesc cromozomi sexuali sau heterozomi; la femelă heterozomii se notează XX, iar la mascul se notează XY. Următoarele 3 perechi (II, III, IV) sunt cromozomi autozomiali sau autozomi (pe ei se află aceleași gene la mascul și la femelă).

Legile teoriei cromozomale ale eredității au fost elaborate de Thomas Hunt Morgan și colaboratorii acestuia. Există trei legi:

a. Așezarea liniară a genelor pe cromozomi – fiecare gena este situată în cromozom în locul său bine definit, genele fiind înșiruite în cromozom precum mărgelile pe ață, una după alta, într-o ordine liniară. Această așezare liniară a genelor se transmite ca atare, de la o generație la alta, orice modificare a ordinii genelor în cromozomi fiind asociată cu o mutație. Locul ocupat de o genă în cromozom se numește **locus genic** (plural, **loci genici**).

b. Transmiterea înlănțuită a genelor situate în același cromozom (likage)– în urma realizării unor experimente, organ și colaboratorii au descoperit că genele care sunt situate pe același cromozom se transmit împreună la descendenți; de exemplu, culoarea corpului și forma aripilor sunt determinate de două gene situate pe același cromozom – dacă o musculiță are corp gri și aripi normale, aceste caractere se vor transmite împreună la descendenți.

c. Schimbul reciproc de gene între cromozomii omologi (crossing-over) – în profaza meiozei I, cromozomii omologi se apropie doi câte doi și fac schimb reciproc de fragmente de ADN, astfel încât la sfârșitul meiozei se vor forma diferite tipuri de gameți. Exemplu:

- dacă se încrucișează o femelă de musculiță de oțet dublu-heterozigotă cu corp normal (b^+b) și aripi normale ($vg^+ vg$) - $b^+b\ vg^+ vg$ – cu un mascul dublu-mutant adică dublu-recesiv cu corp negru și aripi scurte - $bb\ vg\ vg$ – se observă că descendenții obținuți sunt: 41,5% cu corp normal și aripi normale, 41,5% cu corp negru și aripi scurte, 8,5% cu corp normal și aripi scurte și 8,5% cu corp negru și aripi normale;

- ultimele două categorii de musculițe prezintă caractere recombinante având fiecare un caracter de la un părinte și celălalt caracter de la celălalt părinte;

-această recombinare a fost explicată de faptul că la formarea gameților femeiești a avut loc o recombinare și s-au format astfel 4 tipuri diferite de gameți: b^+vg^+ , b^+vg , bvg^+ , bvg ; masculul formează doar un tip de gameți: $b\ vg$;

-din încrucișarea acestor gamete rezultă cele 4 categorii de indivizi cu caractere diferite.

6. Rolul acizilor nucleici în ereditate

Acizii nucleici sunt substanțe macromoleculare polimere alcătuite din numeroase grupări asemănătoare – **nucleotide** - legate între ele. Există doi acizi nucleici: ADN-acid dezoxiribonucleic și ARN-acid ribonucleic. Nucleotidele au în structura lor trei elemente: un **zahar (pentoză)**, o **bază azotată** și o **grupare fosfat**; baza azotată diferă de la un nucleotid la altul. Pentoza este reprezentată de **dezoxiriboză** în ADN și de **riboză** în ARN. Bazele azotate sunt în număr de 5: adenina (A), guanina (G), citozina (C), timina (T), uracilul (U); adenina, guanina, citozina și timina se găsesc în ADN, iar în ARN timina este înlocuită cu uracilul care nu se găsește în ADN.

Molecula de ADN este bicatenară, adică este formată din 2 lanțuri legate între ele prin legături de hidrogen. Cele două catene ale moleculei de ADN sunt răsucite una în jurul celeilalte formând un dublu-helix. Nucleotidele au o ordine foarte strictă în molecula de ADN, orice modificare a nucleotidelor duce la apariția mutațiilor.

ADN-ul are două funcții majore: funcția autocatalitică sau replicarea și funcția heterocatalitică sau sinteza de proteine.

Există 3 tipuri de ARN: ribozomal, mesager și de transport. Fiecare dintre aceste tipuri are un rol bine stabilit în celulă.

Acizii nucleici reprezintă suportul chimic al eredității.

7. Mutațiile genetice

Variațiile sau abaterile care apar în manifestarea și transmiterea caracterelor ereditare se numesc mutații genetice. Ele pot apărea spontan sau pot fi induse artificial prin intervenția omului. Mutațiile induse sunt provocate artificial de om, în urma acțiunii unor agenți mutageni fizici (radiațiile), chimici (unele antibiotice, majoritatea pesticidelor, ivermectin – gaz

de luptă utilizat în Primul Război Mondial), biologici (virusuri, transpozomi). Vizualizați următorul material pentru a observa clasificarea mutațiilor și bolile produse de către acestea.



III. DIVERSITATEA LUMII VII

Toate organismele vii se caracterizează prin metabolism – schimb permanent de substanță, energie și informație dintre organismul viu și mediul său de viață.

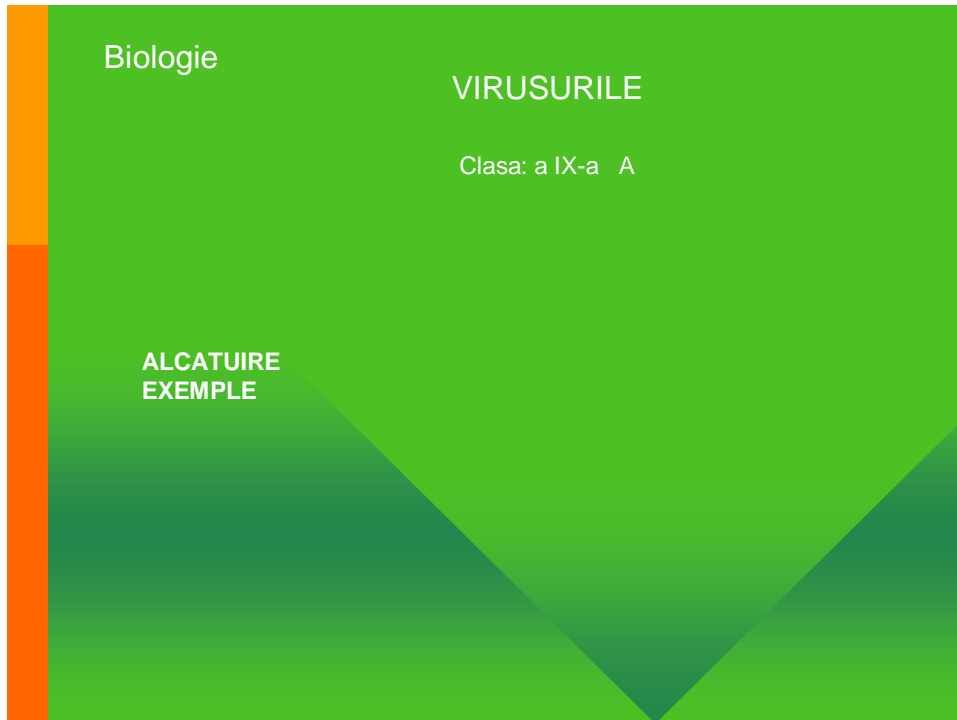
1. Clasificarea organismelor vii

- Toate organismele vii sunt clasificate în diferite grupe în funcție de morfologie, anatomie, fiziologie, comportament etc. Naturalistul suedez Carol Linné a introdus nomenclatura binară, adică fiecare organism are un nume compus din două cuvinte în limba latină. De exemplu, câinele domestic se numește *Canis familiaris*, în care *Canis* reprezintă genul, iar *familiaris* reprezintă specia. În biologie este utilizată o serie ierarhică de taxoni în care sunt grupați indivizii biologici: **specia, genul, familia, ordinul, clasa, filumul (încrengătura), regnul**.
- În prezent, lumea vie este grupată în 5 regnuri: Monera (Procariota), Protista, Fungi, Plante, Animale.
- În continuare vom studia fiecare regn în parte.

VIRUSURILE

- Sunt entități infecțioase de nivel subcelular, situate în afara viului; ele nu sunt încadrate în nici un regn.
- Alcătuire: în interior prezintă un miez de acid nucleic (ADN sau ARN), și un înveliș proteic numit capsidă virală.
- Clasificare: în funcție de tipul de acid nucleic, virusurile se clasifică în dezoxiribovirusuri (cu ADN), și ribovirusuri (cu ARN).

- Virusurile sunt agenți patogeni care produc boli numite viroze: la om - virusul gripal, virusul poliomielitei, virusul turbării, HIV; la plante – virusul mozaicului tutunului; la animale – virusul turbării etc.



REGNUL MONERA

- În acest regn sunt grupate următoarele organisme: Bacteriile, Cianobacteriile și grupul Archaea.
- Toate aceste organisme se caracterizează prin organizare celulară de tip procariot (vezi celula procariotă).

Bacteriile

- mediu de viață: bacteriile sunt întâlnite în toate mediile de viață (apă, aer, sol, straturi petroliere, în adâncul mărilor și oceanelor, în corpul plantelor și animalelor)
- au forme diferite: bastonaș, sferică, spiralată etc.
- dimensiunile bacteriilor sunt de ordinul micronilor și pot fi observate doar cu ajutorul microscopului fonic
- nu sunt organisme pluricelulare; trăiesc izolat sau pot forma colonii
- nutriția bacteriilor este foarte diversă, ele se hrănesc atât autotrof (prin fotosinteză sau chemosinteză în funcție de specie), cât și heterotrof (saprofit sau parazit)
- respirația este aerobă la majoritatea speciilor (în prezența oxigenului), dar există și specii anaerobe (respiră în absența oxigenului)
- înmulțirea se face prin diviziunea directă a celulei, numită sciziparitate
- importanța bacteriilor rezultă din rolul acestora în natură; astfel sunt bacterii care descompun resturile animale și vegetale (bacterii saprofite), bacterii care realizează fermentațiile (bacterii fermentative), bacteriile simbiote (bacterii care ajută rădăcinile plantelor leguminoase să fixeze azotul din sol, bacteriile care trăiesc în tubul digestiv al animalelor, etc.), bacteriile parazite care produc boli numite bacterioze la om, plante și

animale (la om – tuberculoza, febra tifoidă, dizinteria, holera, tifosul, tetanosul, meningita, pneumonia bacteriană etc.)

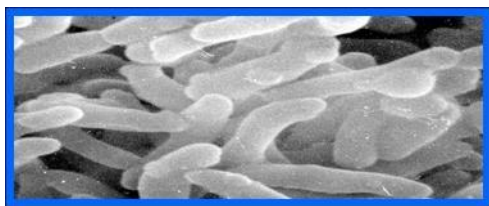


Fig.6. Bacterii

REGNUL PROTISTA (PROTOCTISTA)

- Cuprinde organisme eucariote unicelulare, coloniale și pluricelulare, cu nutriție autotrofă sau heterotrofă
- În acest regn sunt încadrate Protozoarele, Algele
- Protistele sunt, de regulă, acvatice, trăiesc liber în apa mărilor și oceanelor sau în bazinele cu apă dulce (lacuri, bălți, râuri)
- Unele sunt parazite, provocând boli grave la plante, animale și om

Protozoarele (*protos* = primul, *zoon* = animal)

- sunt microorganisme unicelulare, cu organizare de tip eucariot
- pot fi libere (Parameciul, Euglena), sau parazite (Giardia, Tripanosoma)
- cele libere se deplasează cu ajutorul cililor, a flagelilor, a pseudopodelor
- atât cele libere cât și cele parazite se hrănesc heterotrof
- protozoarele se pot înmulți asexuat prin diviziunea longitudinală sau transversală a celulelor sau, se pot înmulți sexuat prin fuziunea a două celule care au funcție de gameți

OBSERVAȚIE: Înmulțirea asexuată se realizează în absența gameților; înmulțirea sexuată se realizează prin fuziunea a doi gameți de sex opus, fenomen numit fecundație în urma căruia rezultă zigotul sau celula-ou. La unele organisme se întâlnește și înmulțirea vegetativă prin fragmente din corp care vor da naștere la un organism nou (exemplu – prin butași la unele plante).

- Importanță: protozoarele reprezintă o verigă importantă în cadrul lanțurilor trofice acvatice, ca pradă sau consumatori; cele parazite produc boli grave
- reprezentanți: forme libere – Parameciul (*Paramecium caudatum*), Euglena (*Euglena viridis*), Amiba (*Amoeba proteus*); forme parazite – Giardia (*Giardia intestinalis* – produce giardioza), Tripanosoma (*Tripanosoma gambiense* – produce boala somnului).

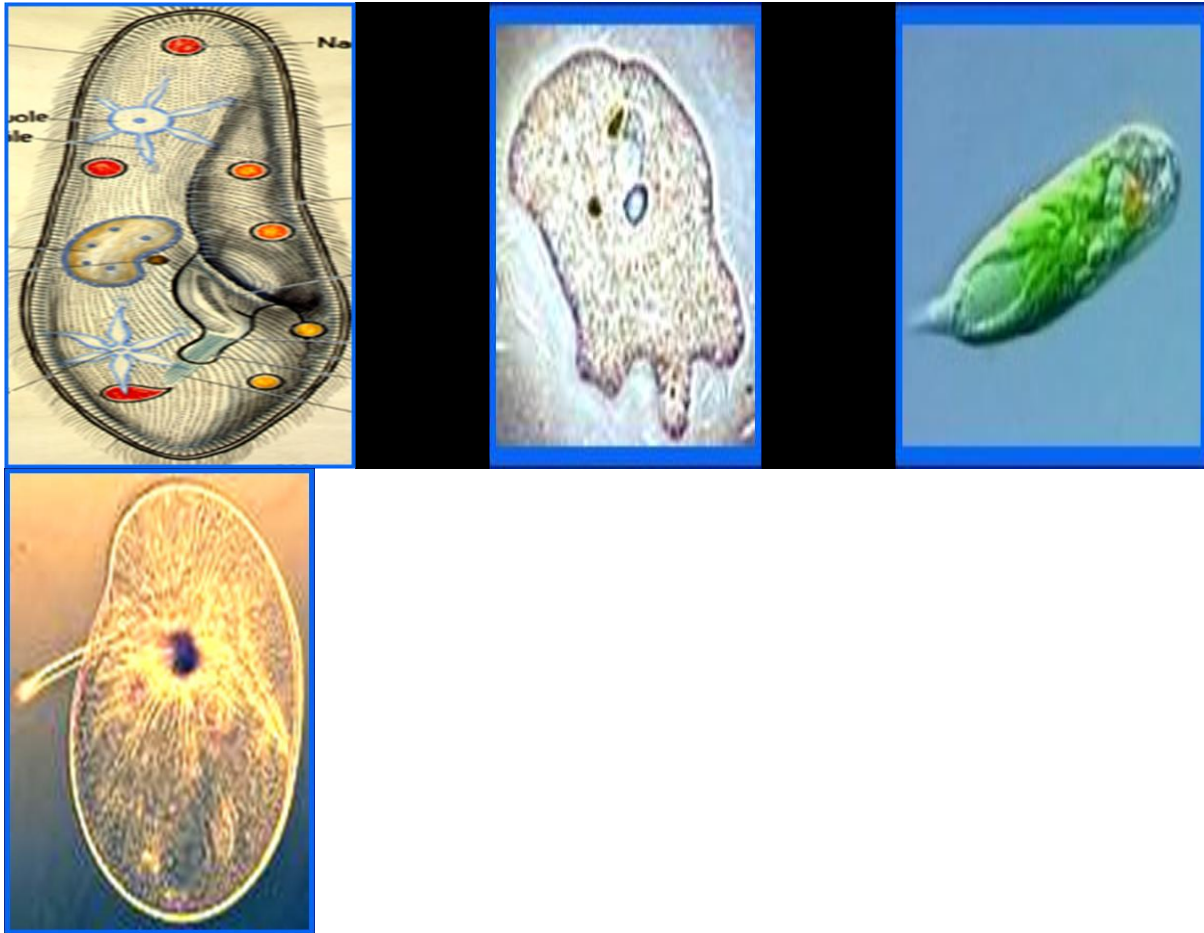


Fig.7. Parameciul

Fig.8. Amiba

Fig.9. Euglena

Fig.10. Noctiluca

Algele

- mediu de viață: în medii acvatice marine, salmastre sau dulcicole, pe soluri umede, pe scoarța arborilor, pe ziduri; unele specii trăiesc în simbioză cu fungii formând lichenii
- corpul lor se numește tal, și poate fi unicelular sau pluricelular și poate avea diferite forme
- celule care alcătuiesc talul algelor sunt de tip eucariot, prezintă un perete celular cu celuloză
- nutritia este de tip autotrof prin fotosinteză (captarea energiei solare cu ajutorul unor pigmenți numiți clorofilieni și transformarea acesteia în energie chimică care va transforma dioxidul de carbon, apa și sărurile minerale în substanțe organice care asigură hrana organismului respectiv)
- înmulțirea se poate face asexuat cu ajutorul sporilor care germinează și dau naștere la alte taluri, vegetativ prin fragmentarea talului, sau sexuat cu ajutorul gameților
- Clasificare: există mai multe încrângături de alge în funcție de tipul de pigmenți care predomină. Astfel, există **alge verzi** la care predomină pigmenții verzi numiți clorofile (mătasea broaștei – *Spirogyra*, salata de mare – *Ulva*, *Chlorella*, *Chlamydomonas* etc.); **alge roșii** la care predomină pigmenții roșii (*Porphyra*, *Gelidium* etc.); **alge brune** care conțin pigmenți de culoare brună (*Macrocystis*, *Laminaria*, etc.).
- Importanța algelor: îmbogățesc apele în oxigen, produc mari cantități de substanță organică, formează fitoplanctonul care este sursă de hrană; algele brune sunt utilizate ca: îngrășământ natural, în alimentație, în medicină, din cenușa lor se obține iod, brom, potasiu; din algele

roșii și verzi se obține geloză vegetală din care rezultă: agar – agar pentru medii de cultură, produse de cofetărie .

Alge verzi:

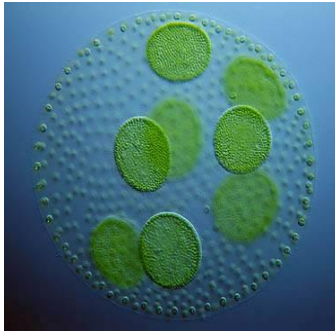


Fig.11. Volvox



Fig.12. Chlamydomonas



Fig.13. Chladophora

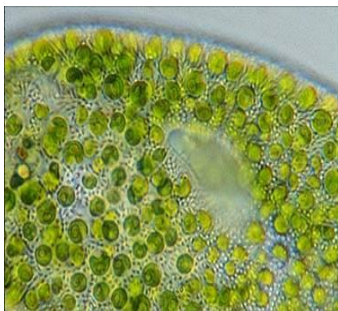


Fig 14. Chlorella



Fig.15. Ulva lactuca



Fig.16. Alge verzi

Alge roșii:



Fig.17. Porphyra



Fig.18. Microcladia



Fig. 19. Phormidium



Fig.20. Gelidium

Alge brune:



Fig.21. Laminaria



Fig.22. Sargasum



Fig.23. Fucus

REGNUL FUNGI

- In acest regn sunt grupate ciupercile adevărate
- Aparatul vegetativ este un *miceliu* format din filamente delicate, incolore, ramificate, denumite *hife*
- Celula fungică este o celulă eucariotă al cărei perete celular conține chitină
- Nutriția este heterotrofă saprofită și parazită
- Inmulțirea se realizează pe cale vegetativă, asexuată și sexuată
- Clasificare:

-Mixomicetele (mușgaiuri mucilaginoase): *Physarum* este întâlnit pe lemne putrede

-Oomicete (pseudofungi): *Plasmopara viticola* (mana viței de vie), *Phytophthora infestans* (mana cartofului)

-Zigomicete (mușgaiuri): *Mucor mucedo* (mușgaiul alb), *Rhizopus nigricans* (mușgaiul negru)

-Ascomicete: *Saccharomyces cerevisiae* (drojdia de bere), *Penicillium* (mușgaiul verde-albăstrui), *Monilinia fructigena* (putregaiul fructelor), *Claviceps purpurea* (cornul secarei)

-Bazidiomicete: *Agaricus campestris* (ciuperca de câmp), *Pleurotus*, *Amanita muscaria* (pălăria șarpelui), etc.

- Importanța fungilor: unele specii constituie o sursă importantă de hrană și vitamine pentru oameni; drojdiile au o largă utilizare în fermentații; din unele mucegaiuri inferioare se obțin antibiotice; ciupercile saprofite contribuie alături de bacteriile sprofite la curățarea pământului de cadavre asigurând astfel circuitul materiei în natură; ciupercile parazite produc boli numite micoze la om, plante și animale; ciupercile otrăvitoare pot produce intoxicații grave și chiar moartea la om și la animale.



Fig.24. Ciuperca de câmp



Fig.25. Ghebele

Fig.26. Hribul



Fig.27. Sbârciogul



Fig.28. Pălăria șarpelui



Fig.29. Tăciunele porumbului

REGNUL PLANTE

1. Mușchii

Mediul de viață: terestru, în locuri umede, umbroase, fixați pe substraturi diferite: pe stânci, pe sol, pe copaci, etc., formează covorașe verzi

Caractere generale:

- corp numit **TAL**, pluricelular
- lipsesc vasele conducătoare (se numesc și plante avasculare)
- corp este un cormoid diferențiat în rizoizi, tulpiniță, frunzișoare

Inmulțirea:

- Asexuată prin spori
- Sexuată prin gameți

Importanța:

- Împiedică eroziunea solului
- Habitat și sursă de hrană pentru animale mici
- Indicatori ai poluării în ecosisteme
- Mențin umiditatea solului
- Pionieri ai vegetației pe stâncării, contribuie la formarea solului

Reprezentanți:

- fierea pământului, mușchiul de pământ

2. Ferigile

Mediu de viață: terestre, secundar acvatic, în locuri umbroase dar și însorite, frecvente în pădurile tropicale

Caractere generale:

- corpul se numește **CORM** și este alcătuit din: rădăcină, tulpină - rizom subteran, frunze – mari penat-compuse
- sunt prezente țesuturile adevărate
- apar vasele conducătoare liberiene și lemnoase, vasele lemnoase sunt imperfecte și se numesc traheide
- nu formează flori nici semințe
- se înmulțesc prin spori, prin rizomi

Importanța:

- din pădurile de ferigi fosile s-au format cărbunii superiori
- plante ornamentale în grădini, parcuri, sere
- întrebuințări medicale: vermifug, antihemoragic, expectorant

Reprezentanți:

- coada calului, feriga comună, feriguța

3. Gimnospermele

Caractere generale:

- sunt plante exclusiv lemnoase, arbori sau arbuști
- frunzele sunt variate ca formă și mărime: aciculare și uninerve, solziforme, bilobate sau în formă de evantai, etc.
- vasele lemnoase sunt imperfecte (traheide)
- se mai numesc rășinoase deoarece au canale rezinifere prin care etse secretată rășina
- la Gimnosperme se diferențiază pentru prima dată florile, dar acestea au numai organe de reproducere (stamine și carpele), fără periant (petale și stamine)

- sunt plante cu flori exclusiv unisexuate, monoice sau dioice. La plantele monoice florile masculine și feminine sunt dispuse pe aceeași plantă, iar la cele dioice florile de sexe diferite sunt dispuse pe plante diferite.
- la cele mai multe gimnosperme florile sunt grupate în conuri alcătuite dintr-un ax pe care sunt dispuse sporofitele (solzi staminali și, respectiv, solzi carpelari). Gimnospermele cu florile grupate în conuri se mai numesc și conifere
- conul feminin este o inflorescență deoarece fiecare macrosporofilă (solz carpelar) este însoțită de o bractee (solz bracteal), deci este o floare bracteata. Deoarece pe axul conului sunt mai multe astfel de flori, conul feminin este considerat inflorescență. Fiecare macrosporofilă poartă câte două ovule nude, neînchise în ovar.
- conul masculin este o floare. Microsporofitele (solzi staminali) nu sunt bracteate; de aceea conul masculin arată ca o floare nudă, cu receptacul alungit și numeroase stamine dispuse spiralat. Fiecare microsporofilă poartă câte doi saci polinici, în care se formează granulele de polen.
- gametofitul este foarte redus, dependent și inclus în sporofit: cel masculin, la nivelul granului de polen, iar cel feminin, la nivelul ovulului.
- gameții sunt neflagelați, deci imobili la cele mai multe gimnosperme; cei masculini se numesc spermatorii și cei feminini, oosfere.
- fecundația (contopirea gameților) are loc prin intermediul tubului polinic format la germinarea granulei de polen. În urma fecundației, din ovul se formează sămânța.
- Semințele nu sunt închise în fruct, deoarece nici ovulul nu este închis în ovar.

Reprezentanți:

- bradul, pinul, molidul, tisa, tuia, jneapănul

4. Angiospermele

Caractere generale:

- domină în habitatele terestre.
- sunt autotrofe, uneori carnivore, semiparazite, rar heterotrofe (saprofite sau parazite).
- sunt erbacee (anuale, bienale sau perene) sau lemnoase (arbori, arbuști, liane).
- cormul este foarte variat, cu o mare adaptabilitate
- vasele lemnoase sunt complete și se numesc trahei
- gametofitul este redus, dependent și inclus în sporofit.
- floarea atinge nivelul maxim de evoluție, apare pentru prima dată învelișul floral cu sepale și petale
- ovulele sunt închise în ovar, semințele sunt închise în fruct
- fructul se formează din ovar, iar semințele din ovule

Clasificare:

A. Monocotiledonate

- au embrion cu un singur cotiledon.
- plante exclusiv erbacee, lipsite de meristeme secundare.
- frunze simple, nestiplate, ce nervație paralelă sau arcuată și teacă evidentă.
- flori pe tipul 3, rar 4, niciodată 5, (adică cu $\frac{3}{4}$ petale, sepale, stamine).
- rădăcini principale cu viață scurtă, înlocuite de rădăcini adventive

Reprezentanți:

- grâu, porumb, secară, orz, orez, etc.

B. Dicotiledonate

- au embrion cu două cotiledoane.

- au frunze polimorfe cu nervație penată, palmată sau reticulată.
- flori pe tipul 5 sau 4.
- sunt plante erbacee și lemnoase, cu meristeme secundare ce asigură creșterea în grosime a rădăcinii și tulpinii
- au rădăcini pivotante sau rămuroase.

Reprezentanți:

- magnolia, fasolea, cartoful, salcâmul, laleaua, mărul, cireșul, măceșul, piciorul cocoșului, vița de vie, etc.

REGNUL ANIMALE

I. ANIMALE NEVERTEBRATE

1. Spongierii

Caractere generale:

- sunt animale solitare sau coloniale, libere sau fixate
- corpul are formă de cupă, au simetrie radiară, nu posedă organe
- peretele corpului este format din două straturi celulare: ectoderm-la exterior și endoderm-la interior, deci sunt animale diploblastice
- între cele două straturi se găsește o substanță gelatinoasă care conține spongină cu spiculi silicioși
- apa intră în interiorul coloniei prin mai mulți pori și este eliminată printr-un por mare numit oscul; particulele nutritive din apă sunt reținute și constituie hrana spongierilor
- se înmulțesc asexuat prin înmugurire și fragmentare, iar sexuat prin fecundație; sunt hermafrodiți majoritatea (ambele sexe sunt pe același individ)

Reprezentanți:

- buretele de apă dulce

2. Celenterate

Caractere generale:

- sunt animale acvatice, marine în marea lor majoritate (hidre și meduze)
- peretele corpului este format din două straturi: **stratul extern** este alcătuit din **celule musculare, celule nervoase** și celule **urzicătoare**. În special pe tentacule sunt mai multe celule urzicătoare. Ele produc un lichid ce immobilizează prada, având un efect paralizant. Celulele urzicătoare au și un rol de apărare; **stratul intern** căptușește cavitatea digestivă. Este alcătuit din **celule flagelate ce pot emite pseudopode** și **celule glandulare** (produc sucuri digestive)
- în partea anterioară a corpului prezintă orificiul **buco – anal**; orificiul este înconjurat de **6 – 10 tentacule**, care se pot alungi sau scurta.
- hidra este foarte sensibilă la condițiile de mediu; la cea mai mică atingere, hidra își contractă tentaculele și corpul. Poate ajunge astfel la dimensiunea unei gămălii de ac.
- Cu ajutorul tentaculelor urzicătoare, hidra capturează hrana și o introduce prin orificiul buco –anal în cavitatea digestivă. O parte din hrană este digerată cu ajutorul sucurilor digestive secretate de celulele glandulare ale stratului intern. Ceea ce rămâne este prins de pseudopodele celulelor flagelate; digestia se finalizează în vacuolele digestive ale acestora. Restul de hrană nedigerată se elimină prin orificiul buco-anal.
- Respirația și excreția se face la nivelul celulelor din peretele corpului.
- În condiții favorabile, vara pe corpul hidrei apar **muguri** care cresc treptat și se transformă în noi hidre. Acest mod de înmulțire se numește **înmulțire înmugurire**. Când temperatura apei scade, hidra se înmulțește prin ou. Oul rezultă din contopirea unui

ovul cu un spermatozoid. Oul cade la fundul apei, rezistând astfel până primăvara, când se formează nouă hidră.

Reprezentanți:

- hidra de apă dulce, meduza, actinia, coralii

3. Viermi

- începând cu viermii toate celelalte animale sunt tridermice
- sunt împărțiți în 3 grupe: lați, cilindrici, inelați
- viermii lați au corpul turtit dorso-ventral; majoritatea sunt paraziți: viermele de gălbează, tenia
- viermii cilindrici au corp cilindric, ascuțit la ambele capete, au corpul acoperit cu o cuticulă; unele specii sunt libere, altele sunt parasite (limbricul, trichina)
- viermii inelați au corpul format din mai multe inele: râma, lipitoarea

4. Moluște

- sunt animale cu corpul moale
- au corpul alcătuit din cap, picior și cochilie calcaroasă, fiecare grupă având anumite caracteristici ale acestora
- în această grupă sunt încadrate gasteropodele (melcii), lamelibranhiatele (scoicile), cefalopodele (sepia, caracatița)
- melcii au cap cu două perechi de antene, ochi, picior muscular, cochilie spiralată, respiră prin manta care are rol de plămân, se hrănesc cu plante; ex: melcul de livadă, limaxul, murexul, limnea
- scoicile nu au cap, piciorul are formă de lamă de topor, cochilia este formată din două valve calcaroase; ex: scoica de lac, midia, stridia
- cefalopodele au piciorul transformat în brațe (8 la caracatiță, 10 la sepia)

5. Artropode

- sunt animale care au picioare articulate
- sunt încadrate în 4 grupe: arahnide (păianjeni), crustacei (raci), insecte, miriapode (animale cu multe picioare - urechelnița)

II. ANIMALE VERTEBRATE

1. Pești

- sunt vertebrate acvatică care au temperatura corpului variabilă (poikiloterme)
- corpul lor are forma hidrodinamică și este acoperit de solzi
- organele de locomoție sunt reprezentate de înotătoare
- se înmulțesc prin ouă
- peștii cu schelet în întregime osos se numesc pești osoși (crap, știuca, bibanul, păstrăvul, morunul etc.), iar peștii cu schelet cartilaginos se numesc pești cartilaginoși (rechini)

2. Amfibieni

- sunt vertebrate tetrapode (cu 4 membre) cu temperatura corpului variabilă
- pielea lor este subțire și umedă
- adulții respiră prin plămâni și piele, iar mormolocii prin branhiile
- partea terminală a intestinului gros este dilatată și formează **cloaca** în care se mai deschid căile genitale și urinare
- se înmulțesc prin ouă, iar dezvoltarea se face prin metamorfoză
- reprezentanți: broasca de lac, brotăcelul, salamandra, etc.

3. Reptile

- sunt vertebrate tetrapode cu temperatura corpului variabilă
- au corpul acoperit cu solzi
- pentru a crește trebuie să năpârlească
- au cloacă
- respiră prin plămâni
- reprezentanți: șopârle, șerpi, crocodile, broaște țestoase

4. Păsări

- sunt vertebrate cu corpul acoperit de pene, puf și fulgi
- au respirație pulmonară
- sunt animale cu temperatură corpului constantă (homeoterme)
- la nivelul tubului digestive apar organe diferite: cioc, gușa (dilatate a esofagului), au un stomac triturator (pipotă) și un stomac glandular
- au cloacă
- se deplasează prin mers, înot, alergat, sărit, zbor
- au oase pneumatice, pline cu aer
- se înmulțesc prin ouă
- membrele anterioare s-au transformat în aripi
- se clasifică după mai multe criterii: după regimul de hrană (insectivore – rândunica, răpitoare de zi – uliul, răpitoare de noapte – bufnița, granivore - găina), după tipul de deplasare (înotătoare – rața, picioaroange - barza)

5. Mamifere

- sunt vertebrate care nasc pui vii pe care îi hrănesc cu laptele produs de mamele
- corpul este acoperit cu piele care are diferite producții: păr, țepi, unghii, copite, coarne, plăci
- sunt homeoterme
- sunt întâlnite în toate mediile de viață: acvatic, terestru, aerian (liliacul)
- se deplasează prin mers, alergat, zbor, înot, sărit
- sunt de o mare diversitate
- reprezentanți: carnivore (leu, lup), ierbivore (cerb, zimbri, iepure, vacă, cal), insectivore (arici, cârțița), acvatice (morsa, foca, balena, delfinul)

BIBLIOGRAFIE:

1. Manualul de Biologie pentru clasa a IX-a, Ed. All Educațional, București, 2000
2. Manualul de Biologie pentru clasa a IX-a, Ed. Economică preuniversitară, București, 2004

