

*Mihaela Diana Teletin**Ofelia Tănase*

**GHID PENTRU
BACALAUREAT DE NOTA 10 (zece)
LA**

B I O L O G I E

CLASELE IX – X

Editura GIMNASIUM

CAPITOLUL I – SINTEZE

1. Celula – unitatea structurală și funcțională a vieții / 14
 - Celula procariotă / 14
 - Celula eucariotă / 15
 - Diviziunea celulară / 21
 - Diviziunea directă / 22
 - Mitoza / 23
 - Meioza / 24
2. Ereditatea și variabilitatea lumii vii / 26
 - Mecanismele transmiterii caracterelor ereditare / 27
 - Recombinarea genetică / 30
 - Determinismul genetic al sexelor / 31
 - Influența mediului asupra eredității / 32
3. Genetica umană / 35
4. Diversitatea lumii vii / 38
 - Noțiuni introductive / 38
 - Virusuri / 39
 - Prokariote / 39
 - Protiste / 41
 - Fungi / 43
 - Plante / 44
 - Animale / 49
 - Conservarea biodiversității în România / 61
 - Țesuturi vegetale și animale / 62
 - Țesuturi vegetale / 62
 - Țesuturi animale / 65
5. Structura și funcțiile fundamentale ale organismelor vii / 72
 - A. Funcții de nutriție / 72
 - Nutriția autotrofă / 72
 - Nutriția heterotrofă / 73
 - Respirația / 79
 - Circulația / 82
 - Excreția / 86
 - B. Funcții de relație / 89

- Sensibilitatea și mișcarea la plante / 89
- Organele de simț la mamifere / 90
- Sistemul nervos la mamifere / 95
- Locomoția la animale / 100

C. Funcția de reproducere / 101

- Reproducerea la plante / 101
- Reproducerea la mamifere / 104

CAPITOLUL al II-lea

*VARIANTE DE SUBIECTE PROPUSE ȘI REZOLVATE / 105

- SUBIECTE I A - propoziții lacunare / 105
- SUBIECTE I B - asocieri / 106
- SUBIECTE I C - grile / 107
- SUBIECTE I D - propoziții adevărate-false / 112
- SUBIECTE II A - întrebări structurate / 114
- SUBIECTE II B - tipuri de probleme / 122
- SUBIECTE III.1 - întrebări structurate / 138
- SUBIECTE III.2 - întrebări structurate + minieseuri / 144
- MODELE DE VARIANTE FINALE / 150

Bibliografie

Ardelean A. și col. – Biologie clasa a IX-a, Editura Corint;
Ariniș I. și col. - Biologie clasa a IX-a, Editura All;
Gavrilă L. și col. - Biologie clasa a IX-a, Editura Economică;
Huțanu E. - Biologie clasa a IX-a, Editura All;
Mohan Gh. și col. - Biologie clasa a IX-a, Editura Corint;
Țiplic T. și col. - Biologie clasa a IX-a, Editura Aramis;
Ene Stelică și col. - Biologie clasa a X-a, Editura Gimnasium;
Ene Stelică și col. - “Ghid pentru bacalaureat de nota 10” - 2009, Editura Gimnasium;

*Tipuri de variante propuse de M.E.C. pentru examenul de bacalaureat

CELULA - UNITATEA STRUCTURALĂ ȘI FUNCȚIONALĂ A MATERIEI VII

Respect pentru oameni și cărți

- Celula reprezintă unitatea structurală și funcțională a tuturor organismelor, capabilă de a-și duce viață independent sau în complexe celulare interdependente.
- A fost evidențiată pentru prima dată în 1665 de *R. Hooke*, studiind la microscop o secțiune prin scoarța de plută.
- În prima jumătate a secolului al XX-lea a fost elaborată, de către *Schleiden* și *Schwann*, teoria celulară conform căreia celula:
 - este unitatea structurală și funcțională a materiei vii;
 - nu există viață în afara celulei;
 - fiecare celulă se naște dintr-o altă celulă, se divide și moare;
 - este alcătuită din componente diferite care se găsesc în strânsă corelație structurală și funcțională, formând un tot unitar;
 - este un sistem biologic realizând permanente schimburi de materie, energie și informație cu mediul.
- În funcție de prezența sau absența unui nucleu propriu-zis există două tipuri fundamentale de celule: **procariote și eucariote**.

CELULA PROCARIOTĂ

- Nu prezintă un nucleu propriu-zis, materialul lor nuclear (nucleoid) este răspândit în citoplasmă, fără a fi delimitat de o membrană nucleară.
- Este întâlnită la bacterii și algele albastre-verzi.
- O celulă procariotă este alcătuită din (**fig.1**): *perete celular*, *membrană celulară (plasmalemă)*, *citoplasmă și nucleoid*.

Peretele celular: - este dispus la periferie, este rigid, lipoproteic, prezintă o substanță caracteristică denumită mureină.

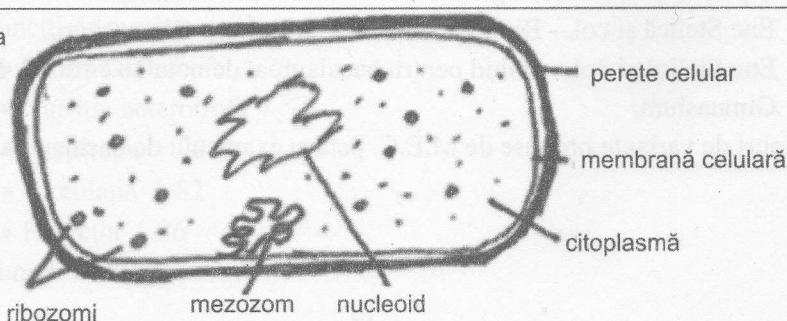
Membrana celulară: - delimită citoplasma;
 - este de natură lipoproteică fiind alcătuită dintr-un strat dublu de fosfolipide în care sunt înglobate proteine membranare globulare;
 - prezintă permeabilitate selectivă, intervenind în schimburile dintre celulă și mediu.

Citoplasma: - ocupă tot spațiul celular;

- este foarte slab compartimentată prezintând numai ribozomi și, la unele bacterii, mezozomi cu rol în respirație și în ancorarea nucleoidului.

Nucleoidul: - reprezintă materialul nuclear răspândit în citoplasmă, fără a fi delimitat de o membrană nucleară;
 - este reprezentat de o singură macromoleculă de ADN bicatenară, circulară ce formează un singur cromozom.

Fig. 1. Celula procariotă



CELULA EUCARIOTĂ

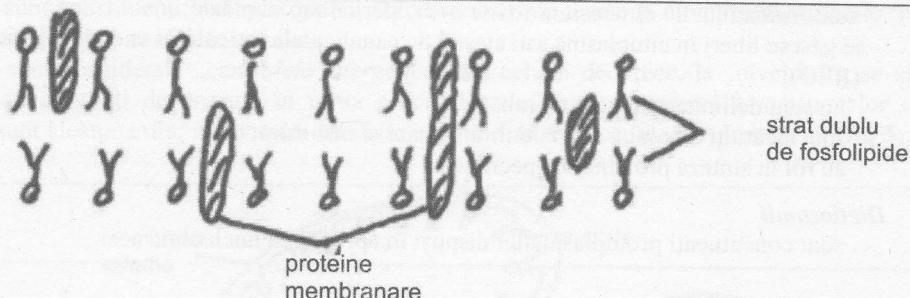
- Prezintă un nucleu adevărat, delimitat de o membrană nucleară.
- Este specifică organismelor din regnurile: protista, fungi, plante și animale.
- Are o structură mult mai complexă fiind alcătuită din: **perete celular** (la unele celule eucariote), **membrană celulară**, **citoplasmă** și **nucleu**.

1. Peretele celular:

- este întâlnit la: **fungi** (conține chitina) și **celulele vegetale** unde este de natură pecto-celulozică fiind format din molecule lungi de celuloză dispuse în mărunchiuri și înglobate într-o matrice de hemiceluloză și pectină;
- este rigid și asigură rezistență plantelor la factorii de mediu.

2. Membrana celulară (plasmalemă) (fig 2):

- este un constituent protoplasmatic universal;
- delimitizează la periferie citoplasmă;
- facilitează schimbările de substanțe dintre celulă și mediul extracelular prezentând permeabilitate selectivă;

**Fig. 2. Plasmalemă**

- este de natură lipoproteică fiind formată dintr-un strat dublu de fosfolipide în care sunt înglobate proteine membranare globulare. Lipidele și proteinele se pot deplasa conferind membranei un aspect de „mozaic fluid” și, în același timp, permitându-i să suferă ample deformări.

- 3 Citoplasma:**
 - reprezintă masa celulei cuprinsă între plasmalemă și nucleu;
 - este formată din :

■ **citoplasma fundamentală** sau **hialoplasma** ce reprezintă partea nestructurată

■ **citoplasma structurată**, reprezentată de organite citoplasmatice și incluziuni ergastice.

a) **Hialoplasma = citosolul**; se prezintă ca o soluție coloidală alcătuită dintr-un mediu de dispersie reprezentat de apă și o fază dispersată reprezentată de diferite mici organice aflate în suspensie. Se poate afla în două forme diferite (stări)

- stare de sol - predominant apoasă, fluidă;
- stare de gel - predominant vâscoasă, mai puțin fluidă;

În citosol se găsește o rețea complexă de fibre proteice (microtubule, microfilamente și fibre intermediare) ce constituie citoscheletul cu rol de a asigura forma celulei, ancorarea organitelor celulare etc.

b) **Citoplasma structurată** este formată din **organite celulare** și **inclusiuni ergastrice**.

• Organitele celulare

- sunt structuri (compartimente) citoplasmatice de forme și dimensiuni diferite ce îndeplinesc funcții specifice.
- se clasifică în: **organite comune** și **organite specifice**.

- se întâlnesc la majoritatea celulelor eucariote;
 - sunt reprezentate de: *reticulul endoplasmatic, ribozomi, dictiozomi, lizozomi, centrozom, vacuole, mitocondrii, plastide*, etc.

Reticulul endoplasmatic

- se prezintă ca un sistem de canale, canalicule și cisterne, răspândit în întreaga citoplasmă;
- face legătura între porii membranei nucleare și plasmalemei;
- se prezintă sub două forme :
 - R.E.N : fără ribozomi pe canalicule.
 - R.E.G : prezintă ribozomi pe canalicule.
- are rol principal de transport intracitoplasmatic, dar intervine și în sinteza lipidelor, a proteinelor (REG) etc.

Ribozomii (granulele lui Palade)

- sunt formațiuni de dimensiuni foarte mici, sferice sau ovoidale;
- se găsesc liberi în citoplasmă sau atașați de canaliculele reticulului endoplasmatic (REG);
- nu sunt delimitați de o membrană;
- sunt alcătuși din două subunități: una mare și una mică;
- au rol în sinteza proteinelor specifice .

Dictiozomii

- sunt constituenți protoplasmatici dispuși în apropierea nucleului;

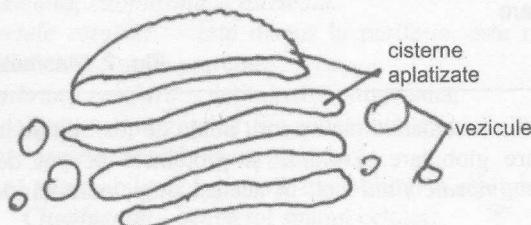


Fig. 3. Dictizomul

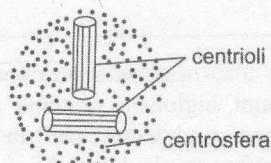


Fig. 4. Centrozomul

- sunt formați din cisterne aplatizate suprapuse sau pachete de saci turtiți suprapuși, prezentând la extremități vezicule cu produși de secreție (fig 3);
- totalitatea dictiozomilor dintr-o celulă formează aparatul (complexul) Golgi;
- au rol în elaborarea produșilor de secreție ai celulei (secreția celulară), în sinteza polizaharidelor, în prelucrarea proteinelor și lipidelor, etc.
- sunt mai numeroși în celulele secretoare.

- Lizozomii:**
- sunt formațiuni veziculare delimitate de o membrană simplă;
 - conțin enzime hidrolitice;
 - au rol în digestia intracelulară;
 - se găsesc în special în leucocite.

Centrozomul

- este organul întâlnit îndeosebi în celulele animale, în apropierea nucleului;
- este alcătuit din două formațiuni cilindrice (Fig. 4) denumite centrioli, dispuse perpendicular

una pe cealaltă și înglobate într-o masă de citoplasmă mai densă denumită centrosferă;

- fiecare centriol prezintă nouă triplete (fibrile) de microtubuli dispuși periferic;

- are rol în diviziunea celulară formând filamentele fusului de diviziune.

Vacuolele

- sunt formațiuni veziculare delimitate de o membrană simplă denumită tonoplast;
- conțin suc vacuolar în care se pot acumula diferite substanțe de rezervă, ioni, produși de metabolism, etc.
- sunt variate ca număr, formă și dimensiune în diferite tipuri de celule; în celula vegetală adultă sunt mari și au caracter permanent în timp ce în celula animală sunt rare și au caracter temporar;
- totalitatea vacuolelor formează vacuomul celular;
- au rol în depozitarea apei a unor ioni minerali, produși metabolici sau toxici, a unor substanțe de rezervă, etc.

Mitocondriile

- sunt constituenți protoplasmatici, autodivizibili, de forme și dimensiuni variabile întâlniți la toate celulele eucariote aerobe;
- sunt considerate „centralele energetice” ale celulei deoarece, la nivelul lor se eliberează mari cantități de energie în urma proceselor de oxidare (ardere) a substanțelor organice;
- sunt alcătuite din: membrană dublă (la periferie) și matrice (matrix) în interior (**fig 5**);

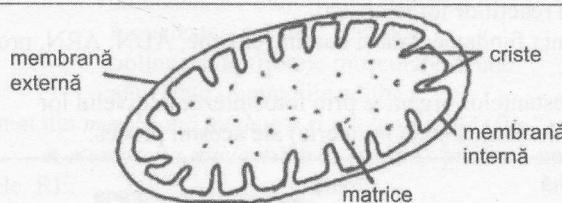


Fig. 5. Mitocondria

- membrana externă este netedă, iar membrana internă prezintă numeroase cute (plieri) spre interior de formă lamellară sau tubulară denumite criste mitocondriale pe care se găsesc enzime oxido-reducătoare;

- matrixul mitocondrial conține enzime, ADN, ARN, ribozomi etc;
- totalitatea mitocondriilor dintr-o celulă reprezintă condriomul celular;
- au rol în respirația celulară la nivelul lor desfășurându-se etapele finale ale oxidărilor celulare

Plastidele

- sunt constituenți protoplasmatici, autodivizibili, specifici organismelor vegetale (alge și plante);

- sunt foarte variate și se clasifică în:

a) după culoare:

- plastide incolore - *leucoplaste*
- plastide colore - *cromoplaste și cloroplaste*

b) după rolul în fotosinteza :

- plastide nefotosintetizatoare – leucoplaste și cromoplaste
- plastide fotosintetizatoare - cloroplaste

■ Leucoplastele

- sunt plastide incolore, nefotosintetizatoare;

- **amiloplaste**: depozitează amidon (tuberculii de cartof);
- **oleoplaste**: depozitează lipide (semințe de floarea soarelui, ricin etc);
- **proteoplaste**: depozitează proteine (soia).

■ **Cromoplastele**:

- sunt plastide colorate, nefotosintetizatoare;
- conțin pigmenți roșii, galbeni, portocalii, etc;
- se întâlnesc în petalele florilor, fructe etc.

■ **Cloroplastele**

- sunt cele mai importante plastide având rol esențial în procesul de fotosinteză;
- conțin pigmenți asimilatori reprezentați de pigmenții verzi (clorofilă a și clorofilă b) și pigmenți galbeni (carotina și xantofilă);
- numărul, forma și dimensiunile lor variază în funcție de tipul celulei: în celulele algelor sunt rare, mari și se numesc cromatofori, iar în celulele vegetale sunt numeroase, mici, elipsoidale sau sferice și se întâlnesc îndeosebi în frunze;

- sunt alcătuite din membrană dublă la periferie și stroma în interior (**fig 6**);
 - membrana externă este netedă, iar membrana internă formează numeroase cute, sau plieri lamelare numite **tilacoide**, alcătuite din lamele intergranare (stromatice), puternic aplatizate pe care sunt dispuse precum monedele în fișicuri, structuri numite **grane** ce conțin pigmenți asimilatori, fiind sediul reacțiilor fotosintizei;

- **stroma** este substanță fundamentală și conține enzime, ADN, ARN, proteine, ribozomi, etc.;

- au rol în sinteza substanțelor organice prin fotosinteză, la nivelul lor desfășurându-se cele două faze (de lumină și de întuneric) ale acestui proces.

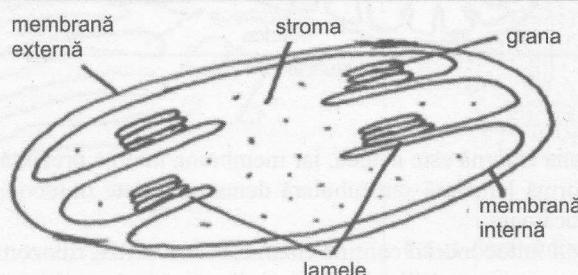


Fig. 6. Cloroplastul

B Organitele specifice

- se întâlnesc numai în anumite tipuri de celule;
- sunt reprezentate: **miofibriile, neurofibriile, corpusculi Nissl, cili și flageli, etc.**

Miofibriile

- sunt specifice fibrelor musculare constituind aparatul contractil al acestora;
- sunt alcătuite din proteine contractile reprezentate de miofilamente de actină și miozină;
- au aspect striat datorită alternanței unor discuri clare și întunecate.

Neurofibriile

- se întâlnesc în celulele nervoase (neuroni);
- formează o rețea de filamente răspândite în neuroplasmă;

- au rol de susținere și transport de substanțe.

Corpusculii Nissl

Respect pentru cameni și cărti

- sunt specifici neuronilor;
- sunt reprezentați de mase dense de REG;
- au rol în sinteza proteinelor neuronale;

Cili și flageli

- sunt organite specifice întâlnite la celulele mobile, atât la procariote, cât și la eucariote;
- la eucariote au o structură mai complexă fiind alcătuiri din membrană, teacă și axonemă în care se găsesc nouă perechi de microtubuli periferici și o pereche de microtubuli centrali;
- se ancorează în celulă printr-un corpuscul bazal.

• Incluziunile ergastice

- sunt constituenți neprotoplasmatici (nevii) ai celulei, reprezentați de produși rezultați din activitatea metabolică și aflați permanent sau temporar în celulă;
- se pot găsi în vacuole, citoplasmă, perete celular, etc;
- sunt reprezentate de picături de lipide, grăuncioare de amidon, cristale, etc.

Nucleul

- este cel mai mare corpuscul din celulă;
- are forme și dimensiuni diferite și este dispus central la majoritatea celulelor;
- după numărul nucleelor celulele pot fi:

uninucleate - majoritatea celulelor
 binucleate - celulele hepatică
 polinucleate - fibrele musculare striate
 anucleate - hematiile adulte

- este format din membrană nucleară și nucleoplasmă (fig.7)

■ membrana nucleară este dublă și prezintă numerosi pori aflați în legătură cu canaliculele RE;

■ nucleoplasma (carioplasma) este formată dintr-o parte lichidă numită cariolimfă (o soluție cu aspect omogen) în care se află o bogată rețea de cromatină și unul sau mai mulți nucleoli. Cromatină este reprezentată de filamente subțiri alcătuite din ADN, ARN, proteine, ioni etc., din care se vor individualiza cromozomii în timpul diviziunii celulare. Nucleoli sunt formați din ARN și proteine și au rol în biogeneza ribozomilor.

- are rol de centru coordonator al activității celulare și conține informația ereditară pe bază căreia sunt determinate caracteristicile organismelor.

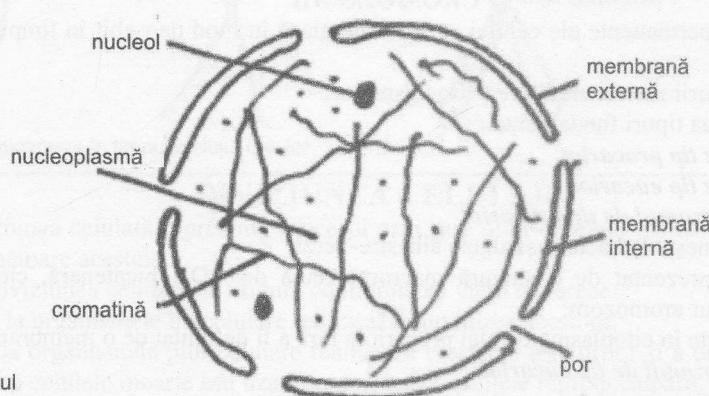


Fig. 7. Nucleul

- sunt substanțe organice cu molecule foarte mari ce se găsesc îndeosebi în nucleu;
- Respect sunt reprezentăți de **ADN și ARN** ;
 - sunt alcătuși din unități de bază reprezentate de nucleotide;
 - nucleotida este formată din: o bază azotată, un zahăr (glucid) și un radical fosfat;
 - bazele azotate sunt de două tipuri :
 - purinice : adenină (A) și guanină (G);
 - pirimidinice: timină (T) și citozină (C) în ADN, respectiv, uracil (U) și citozină (C) în ARN.;
 - zahărul este reprezentat de o pentoză și anume :
 - riboza în ARN;
 - dezoxiriboză în ADN..
 - radicalul fosfat este reprezentat de un rest de acid fosforic;
 - în cadrul unei nucleotide baza azotată se leagă de pentoză care la rândul ei se leagă de radicalul fosfat.
 - nucleotidele succesive se leagă între ele prin punți realizate între pentozele lor, prin intermediul radicalului fosfat constituind lanțuri sau catene polinucleotidice de lungimi variabile.

■ Acidul dezoxiribonucleic

- conține informația ereditară a organismelor;
- este o macromoleculă bicatenară constituită din două catene paralele complementare și dispuse helicoidal în jurul unui ax comun (dublu helix ADN);
- cele două catene sunt legate între ele prin punți de hidrogen formate între bazele azotate complementare, una purinică și cealaltă pirimidinică astfel: adenina formează punți de hidrogen cu timina, iar citozina formează punți de hidrogen cu guanina.

■ Acidul ribonucleic

- are rol deosebit în procesul de sinteză a proteinelor;
- este localizat atât în nucleu, cât și în citoplasmă;
- este reprezentat de regulă, de o macromoleculă monocatenară;
- există trei tipuri de ARN implicate în sinteza proteinelor:
 - **ARNm** (mesager) - copiază mesajul genetic din ADN și îl duce la locul sintezei proteice (ribozomi); reprezintă 2-5% din ARN-ul celulei;
 - **ARNt** (de transport) - transportă aminoacizii liberi din citoplasmă la locul sintezei proteice;
 - **ARNr** (ribozomal) - se găsește în ribozomi având rol esențial în sinteza proteinelor; reprezintă 80-90% din ARN-ul celulei.

CROMOZOMII

- sunt structuri permanente ale celulei ce se evidențiază în mod deosebit în timpul diviziunii celulare
 - sunt purtătorii zestrei ereditare a organismelor;
 - sunt de două tipuri fundamentale:
 - *de tip procariot*
 - *de tip eucariot*
- **Cromozomul de tip procariot**
 - se întâlnesc la bacterii și algele albastre-verzi;
 - este reprezentat de o singură macromoleculă de ADN bicatenară, circulară care formează un singur cromozom;
 - se găsește în citoplasma celulei procariote fără a fi delimitat de o membrană nucleară.
- **Cromozomii de tip eucariot**
 - se întâlnesc în celulele eucariotelor

- au o structură mult mai complexă fiind alcătuiți din ADN, ARN, proteine, lipide, ioni de Ca, Mg, etc.;

Respect pentru numărul lor este variabil, dar este specific și constant pentru fiecare specie de-a lungul generațiilor;

- după numărul de cromozomi celulele sunt de două tipuri principale:

celule diploide ($2n$)

- conțin 2 seturi omoloage (unul matern și unul patern) de cromozomi
- sunt reprezentate de celulele somatice (ale corpului)

celule haploide (n)

- conțin un singur set de cromozomi
- sunt reprezentate de celulele reproducătoare

- au forme și dimensiuni variate (între $0.2-2 \mu$) la diferitele specii de organisme eucariote;
- numărul, mărimea și forma cromozomilor sunt caracteristice fiecărei specii și reprezintă cariotipul - disponerea ordonată a cromozomilor unei specii în funcție de dimensiunile și forma lor;

• reprezentarea schematică a cromozomilor unei specii în funcție de dimensiunile și forma acestora constituie cariograma sau idiograma speciei respective;

- la majoritatea eucariotelor, în celulele somatice există două tipuri de cromozomi:

- *autozomi* - conțin gene ce determină caracteristicile organismelor
- *heterozomi* (cromozomi ai sexului) – conțin gene care intervin în determinarea sexului

- la om, cariotipul normal are 46 cromozomi grupați în 23 perechi din care:

- 22 perechi sunt cromozomi autozomi
- 1 pereche sunt heterozomi: - la ♂ : X și Y
- la ♀ : X și X

- în timpul ciclului celular cromozomii (fig. 8) se pot găsi:

• sub formă decondensată (despiralizată) - fibrele de cromatină din interfaza ciclului celular

• sub formă spiralizată, condensată - în timpul diviziunii celulare când cromozomii sunt formați din două brațe longitudinale denumite cromatide unite prin centromer.

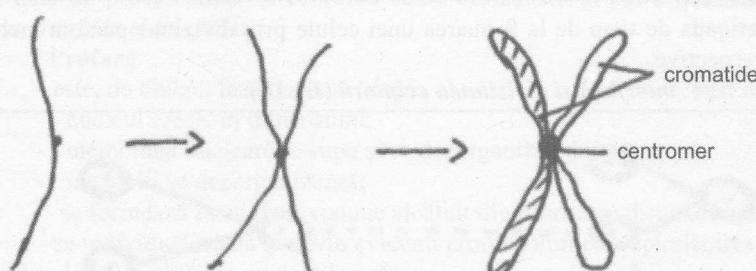


Fig. 8. Cromozomul în timpul ciclului celular

DIVIZIUNEA CELULARĂ

- Diviziunea celulară reprezintă procesul prin care dintr-o celulă mamă rezultă celule noi asemănătoare acesteia.
- Prin diviziunea celulară se asigură continuitatea vieții deoarece:
 - la organismele unicelulare realizează înmulțirea acestora;
 - la organismele pluricelulare realizează creșterea țesuturilor și a organelor acestora, sunt înlocuite celulele moarte sau uzate, se formează celulele reproducătoare, etc.;
- Diviziunea celulară este de două tipuri: *directă și indirectă (cariokinetică)*.

DIVIZIUNEA DIRECTĂ (AMITOZA)

- este cel mai simplu tip de diviziune;

Respectiv este întâlnită la celulele procarioote și celulele tumorale;

- se realizează foarte rapid ;
- nu se formează un fus de diviziune;
- nu se individualizează și nu se evidențiază cromozomii;
- diviziunea nucleului (cariochineză) se desfășoară concomitent cu diviziunea citoplasmei (plasmochineză sau citochineză);
- se realizează prin:
 - strangularea (gâtuirea) celulei;
 - fragmentarea (clivarea) celulei (**fig. 9**)

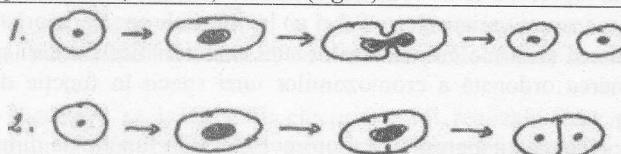


Fig.9 Diviziunea directă

DIVIZIUNEA INDIRECTĂ (CARIOKINEZA)

- este mult mai complexă decât diviziunea directă;
- este întâlnită la majoritatea celulelor eucariote;
- se realizează într-o perioadă de timp mai lungă;
- se formează un fus de diviziune alcătuit din filamente dispuse între polii celulei cu rol de a distribui echilibrat cromozomii în celulele fizice;
- se individualizează și se evidențiază cromozomii prin spiralizarea și condensarea fibrelor de cromatină din nucleoplasma nucleului;
- diviziunea nucleului (cariokineza) precede diviziunea citoplasmei (citokineza);
- se realizează prin mitoză și meioză.

CICLUL CELULAR

- Reprezintă perioada de timp de la formarea unei celule prin diviziune până la încheierea diviziunii celulei respective.
- Cuprinde două faze: *interfață și diviziunea celulară* (**fig.10**)

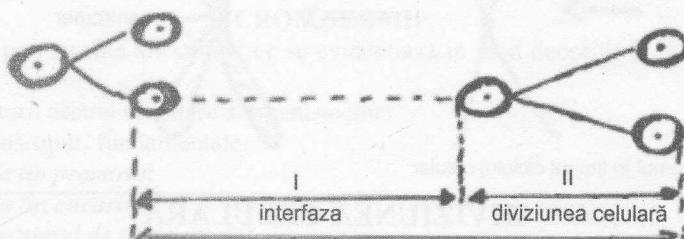


Fig. 10. Ciclul celular

Respectă etapa adintre două diviziuni celulare successive în care, în celulă se desfășoară activități indispensabile diviziunii celulare

- este mult mai lungă decât diviziunea celulară, reprezentând aproximativ 90% din durata ciclului celular

- cuprinde trei perioade: *presintetică (G1)*, *de sinteză (S)* și *postsintetică (G2)*

- a) în *perioada presintetică (G1)*

- celula crește în dimensiuni;
- se sintetizează proteine și enzime cu rol în transmiterea informației;
- are loc decondensarea totală a cromozomilor.

- b) în *perioada de sinteză (S)*

- are loc dublarea cantității de ADN prin replicarea macromoleculei de ADN după modelul semiconservativ; prin acest proces se formează cromozomi bicromatidici (formati din două cromatide) din cromozomi monocromatidici.

- c) în *perioada postsintetică (G2)*

- se sintetizează proteinele necesare formării fusului de diviziune

MITOZA

- Se desfășoară în celulele somatice ale organismelor eucariote

- Prin mitoză dintr-o celulă mamă diploidă rezultă două celule fiice tot diploide conform schemei (fig 11) :

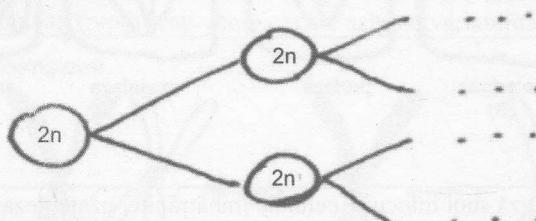


Fig. 11. Schema mitozei

- Este un proces unitar și continuu ce se desfășoară în patru faze succesive: *profaza, metafaza, anafaza și telofaza*:

Profaza

- este, de obicei, faza cea mai lungă;
- nucleul crește în dimensiuni;
- membrana nucleară se rupe și se dezorganizează;
- nucleolii se dezorganizează;
- se formează fusul de diviziune alcătuit din filamente dispuse între polii celulei;
- se individualizează și devin evidenți cromozomii prin spiralizarea și condensarea fibrelor de cromatină din nucleoplasmă.

Metafaza

- cromozomii bicromatidici condensați la maximum sunt dispuși la jumătatea filamentelor fusului de diviziune, în plan ecuatorial, în aşa-numita placă metafazică;
- fiecare cromozom este prins prin centromerul său de un filament al fusului de diviziune.

Anafaza

- la sfârșitul metafazei, cromozomii bicromatidici se scindează (clivează) longitudinal în două cromatide surori (cromozomi monocromatidici sau cromozomi fii);
- în timpul anafazei, cromatidele surori se deplasează spre polii celulei astfel: o cromatidă este atrasă spre un pol al celulei, iar cromatida soră spre celălalt pol al celulei.