

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

CUPRINS

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
 - Procariote / 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 + minieseurii / 144
- MODELE DE VARIANTE FINALE / 150
- TESTE DE ANTRENAMENT / 243

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

• Celula reprezintă unitatea structurală și funcțională a tuturor organismelor, capabilă de a-și duce viața 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: - delimitează citoplasma;

- este de natura 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.

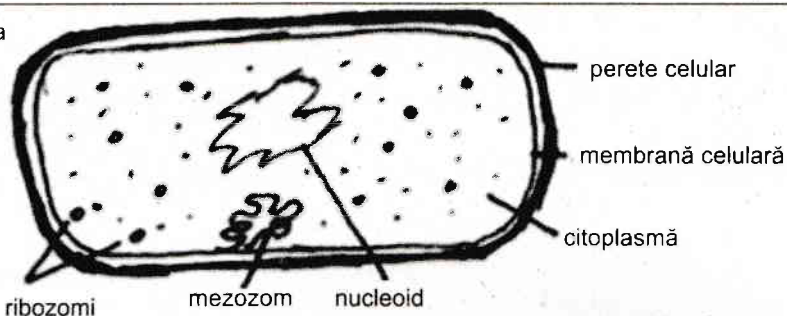
Citoplasma: - ocupă tot spațiul celular;

- este foarte slab compartimentată prezentând 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



- 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 mănunchiuri și înglobate într-o matrice de hemiceluloză și pectină;
- este rigid și asigură rezistență plantelor la factorii de mediu.

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

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

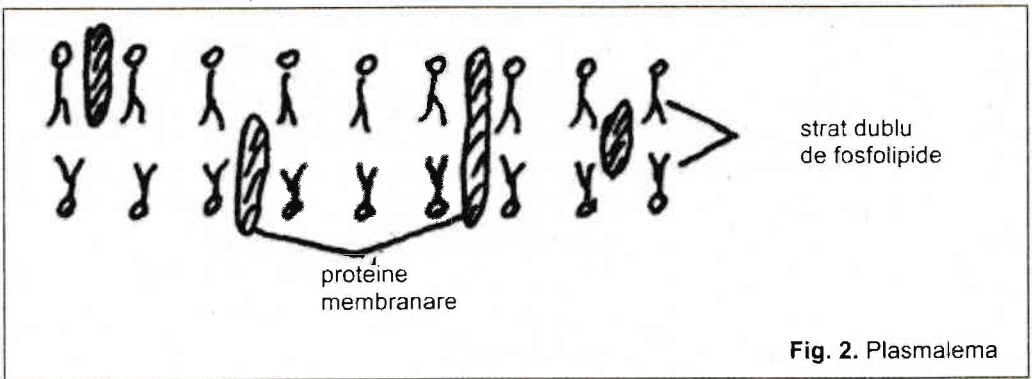


Fig. 2. Plasmalema

- 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, permițându-i să sufere 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 citoplasmice 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 micle 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 incluziuni ergastice**.

• Organitele celulare

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

A Organitele comune

- se întâlnesc la majoritatea celulelor eucariote;
- sunt reprezentate de: **reticulul endoplasmatic, ribozomi, dictiozomi, lizozomi, centrozom, vacuole, mitocondrii, plasteide**, 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 alcătuiți din două subunități: una mare și una mică;
- au rol în sinteza proteinelor specifice .

Dictiozomii

- sunt constituenți protoplasmatici dispuși în apropierea nucleului;

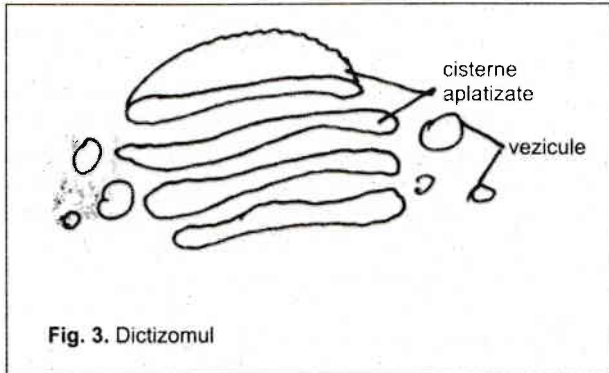


Fig. 3. Dictizomul

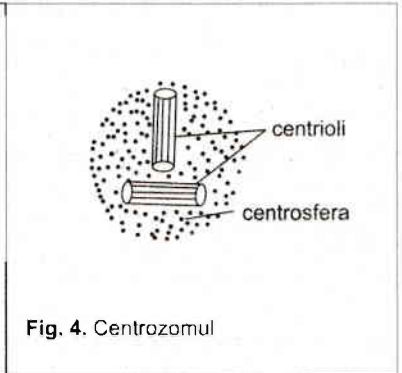


Fig. 4. Centrozomul

- 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 organitul 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 două 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**);

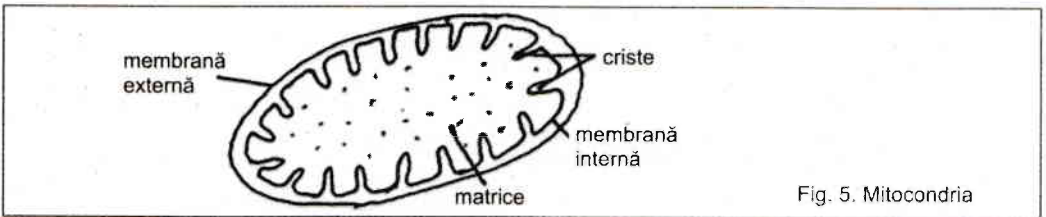


Fig. 5. Mitocondria

- membrana externă este netedă, iar membrana internă prezintă numeroase cute (plieri) spre interior de formă lamelară 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 fotosinteză :

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

■ *Leucoplastele*

- sunt plastide incolore, nefotosintetizatoare;

- nu conțin pigmenți asimilatori;
- au capacitatea de a depozita diferite substanțe de rezervă și după natura acestora se clasifică în:

- *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 stromă 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 fotosintezei;
- **stroma** este substanța 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.

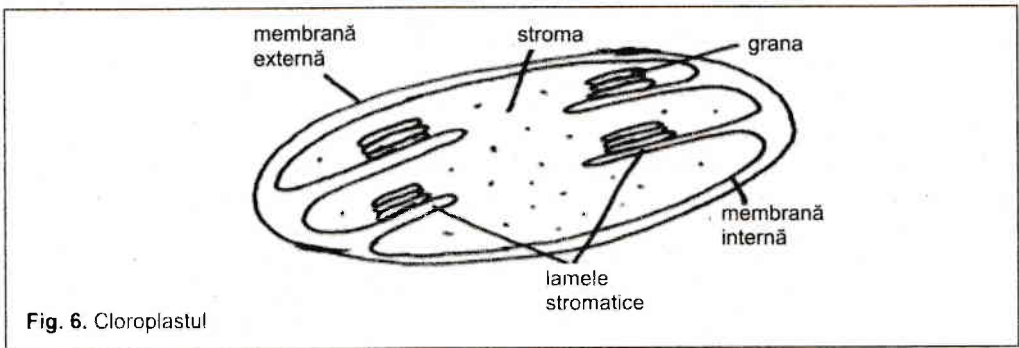


Fig. 6. Cloroplastul

B Organitele specifice

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

Miofibrilele

- 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.

Neurofibrilele

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

- au rol de susținere și transport de substanțe.

Corpusculii Nissl

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

Cilii și flagelii

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

• **Incluziunile ergastice**

- sunt constituenți neprotoplasmatici (nevi) 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, grăunțioare 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 nucleilor celulele pot fi:

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

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

■ *membrana nucleară* este dublă și prezintă numeroși 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*. *Cromatina* este reprezentată de filamente subțiri alcătuite din ADN, ARN, proteine, ioni etc., din care se vor individualiza cromozomii în timpul diviziunii celulare. *Nucleolii* 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.

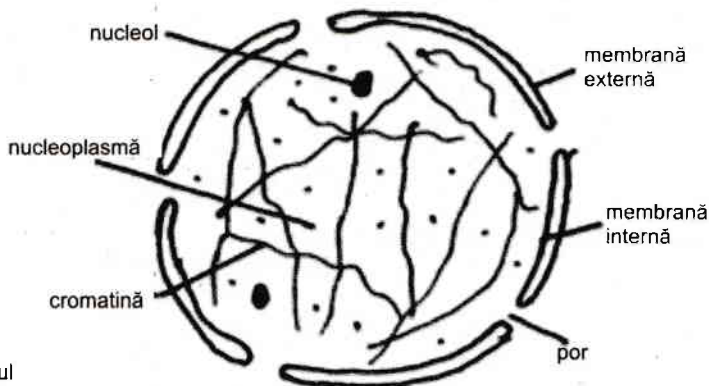


Fig. 7. Nucleul

ACIZII NUCLEICI

- sunt substanțe organice u molecule foarte mari ce se găsesc îndeosebi în nucleu;
 - sunt reprezentați de *ADN și ARN* ;
 - sunt alcătuiți 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;
 - dezoxiriboza 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:
 - *ARN_m* (mesager) - copiază mesajul genetic din ADN și îl duce la locul sintezei proteice (ribozomi); reprezintă 2-5% din ARN-ul celulei;
 - *ARN_t* (de transport) - transportă aminoacizii liberi din citoplasmă la locul sintezei proteice;
 - *ARN_r* (ribosomal) - 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 întâlnește 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.;

- 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 $0.2-5 \mu$) la diferitele specii de organisme eucariote;

• numărul, mărimea și forma cromozomilor sunt caracteristice fiecărei specii și reprezintă carirotipul - dispunerea 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, carirotipul 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.

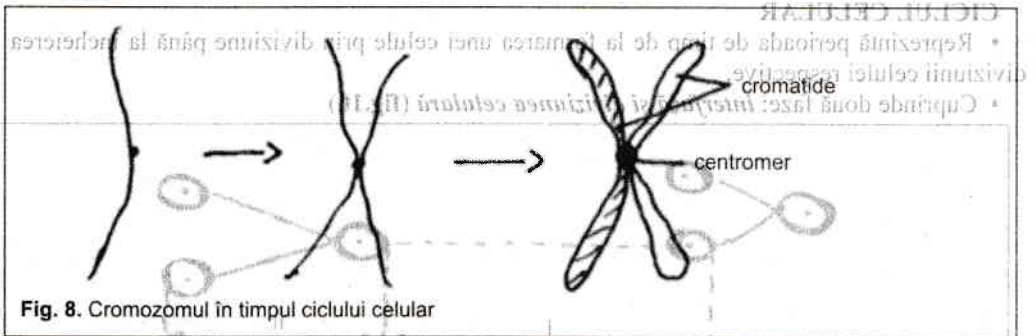


Fig. 8. Cromozomul în timpul ciclului celular

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:

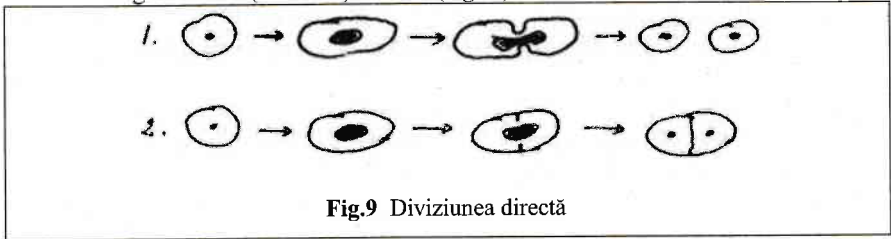
▫ la organismele unicelulare realizează înmulțirea acestora;

▫ 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;
- este întâlnită la celulele procariote 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)

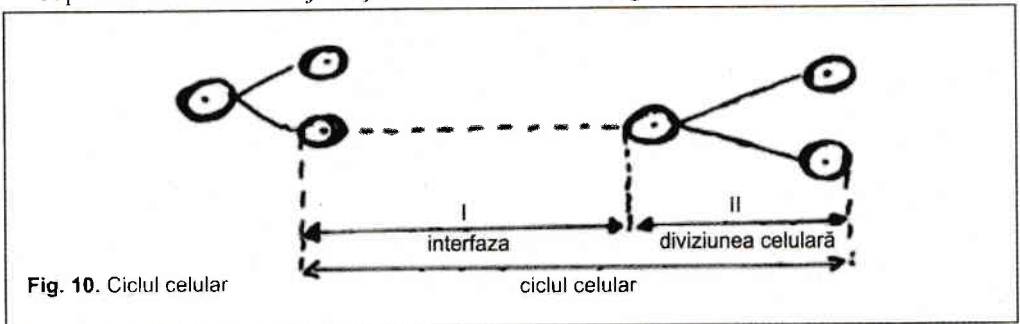


DIVIZIUNEA INDIRECTĂ (CARIOKINEZA)

- 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 fiice;
 - 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: *interfază și diviziunea celulară* (fig.10)

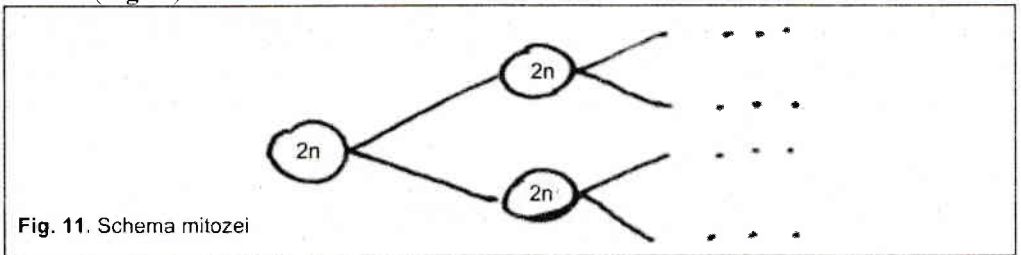


Interfaza

- este etapa dintre două diviziuni celulare succesive 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 macromoleculi de ADN după modelul semiconservativ; prin acest proces se formează cromozomi bicromatidici (formați 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**) :



- 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 așa-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.