

TEMA 3. REPRODUCEREA CELULARĂ

- 3.1. Amitoza
- 3.2. Ciclul celular (mitotic)
- 3.3. Meioza

3.1. AMITOZA

Amitoza reprezintă o diviziune directă în care nucleul și citoplasma se împart direct în absența fusului de diviziune.

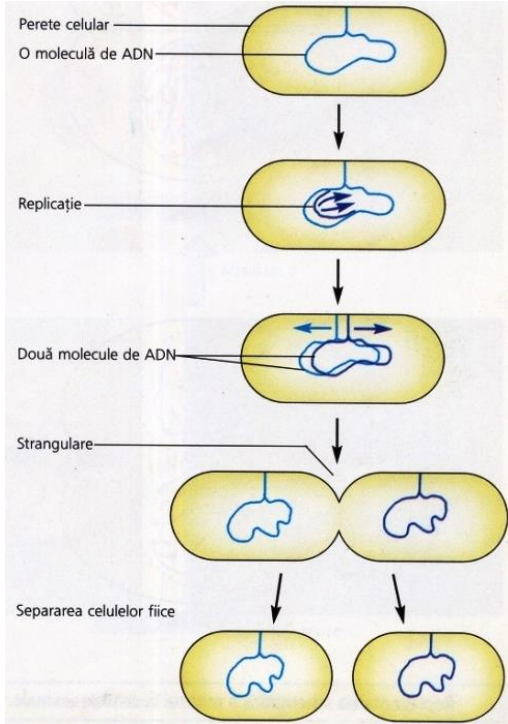


Fig. 3.1. Amitoza la bacteria *E. coli*

Amitoza reprezintă un mod rapid de diviziune a celulelor și este caracteristică pentru organismele procariote (fig. 3.1), țesuturile specializate cu o activitate fiziologică redusă, patologice, celulele bătrâne, la care s-a redus capacitatea de diferențiere.

De regulă, prin amitoză se multiplică unele foițe embrionare la animale, celulele foliculare ale ovarului, celulele glandelor endocrine și ale ficatului, iar la plante – celulele ovarului, ale parenchimului tuberculilor, ale endospermului.

3.2. CICLUL CELULAR (MITOTIC)

În țesuturile proliferative, la anumite intervale de timp se produc diviziuni de celule, succesiunea cărora poartă denumirea de ciclu celular sau ciclu mitotic (fig. 3.2).

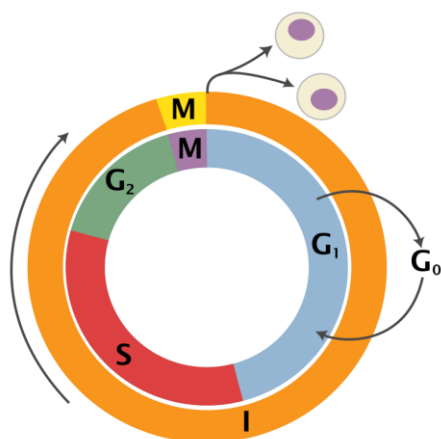


Fig. 3.2. Schema generală a ciclului celular

Ciclul celular se împarte în interfază și mitoză propriu zisă. La majoritatea plantelor, în condiții optime, un ciclu mitotic durează 12 – 24 de ore, la om 8 – 24 de ore; iar mitoză constituie cca. 1/7 – 1/10 din ciclul celular. Un ciclu celular cuprinde 2 etape de bază: diviziunea nucleului (*cariochineza*) și diviziunea citoplasmei (*citochineza*).

Interfaza cuprinde 3 stadii:

- *presintetică* (G1) – decondensarea cromatinei, intensificarea transcripției, sinteza enzimelor necesare replicării ADN, ARN și a unor proteine, reorganizarea nucleolilor, cromozomii sunt monocromatidieni ($2n = 2c$);
- *de sinteză* (S) – sinteza și dublarea cantității de ADN, sinteza simultană a proteinelor histone și nehistone implicate în sinteza și compactizarea ADN, dublarea centriolilor, cromozomii sunt bicromatidieni ($2n = 4c$);
- *postsintetică* – sinteza proteică, ARN, creșterea celulei. Fiecare cromozom este constituit din 2 cromatide.

În interfază se poate defini și un stadiu G_0 din care celulele pot să intre într-un ciclu celular nou sau să părăsească ciclul celular pentru o diferențiere. Celulele care și-au epuizat programul de supraviețuire sunt eliminate din țesut prin apoptoză (moarte celulară programată) și înlocuite de celule tinere. Fazele mitozei sunt următoarele (fig. 3.3):

- *Profaza* – începe spiralizarea, scurtarea și îngroșarea cromozomilor. La animale și la unele plante are loc diviziunea centrozomului, duplicarea și despărțirea centriolilor, care migrează către cei 2 poli ai celulei. Pe ambele părți ale centromerilor se maturizează câte un kinetokor. Profaza se termină cu dizolvarea nucleului, nucleolului, membranei nucleare. La poli apar niște filamente care formează fusul de diviziune.

- *Metafaza* – cromozomii se deplasează spre polii celulei (prometafaza), apoi se fixează cu ajutorul centromerilor de fibrele fusului, formând placa metafazică. În ultimul stadiu centromerii încep să se dividă. Cromatidele perechi se separă.

- *Anafaza* – cromatidele surori, separate în metafază și devenind cromozomi monocromatidici cu centromer propriu, migrează spre poli, astfel se asigură repartizarea egală a materialului genetic.

- *Telofaza* – este contrară metafazei. Cromozomii își pierd individualitatea, se despiralizează, se reorganizează nucleolul, se reface membrana nucleară. Sfârșitul telofazei coincide cu citochineza.

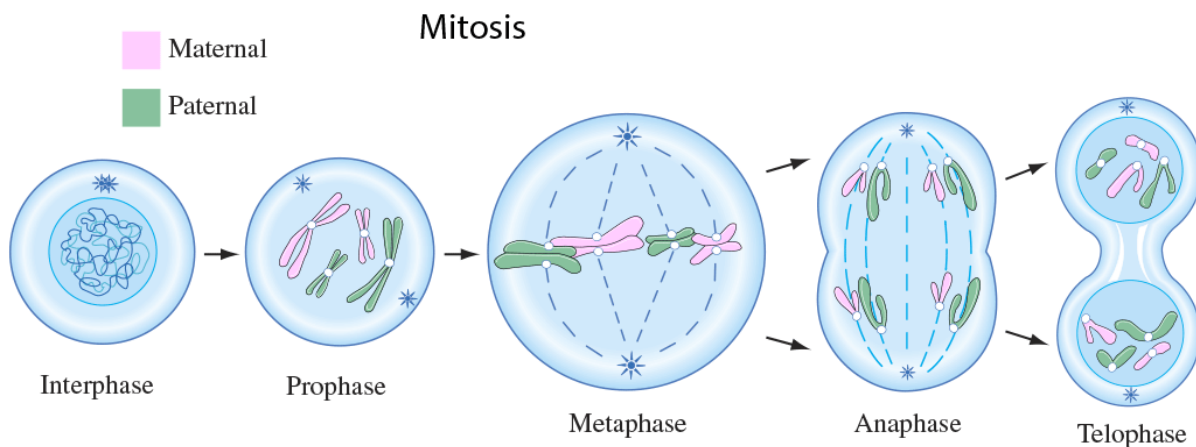


Fig. 3.3. Reprezentarea schematică a mitozei la celulele animale

Mitoza asigură:

- înmulțirea celulelor și creșterea organismului;
- regenerarea țesuturilor;
- transmiterea materialului genetic de la o celulă la alta, de la părinți la descendenți;
- menținerea constantă a numărului de cromozomi la specii.

Ciclul celular și mitoza se află sub control genetic. Astfel, genele controlează stadiile succesive de replicare a ADN-ului, citochineza, motilitatea, spiralizarea și despiralizarea cromozomilor etc. Cele mai multe gene *cdc* (engl. – *cell division cycle*) care controlează ciclul celular au fost identificate la organismele unicelulare – drojdii din genul *Saccharomyces*, alge din genul *Chlamidomonas*, ciuperci de mucegai din genul *Aspergillus*, protozoare din genul *Tetrahymena* etc.

La organismele pluricelulare sunt descrise două clase principale de gene care codifică proteine implicate în reglarea ciclului celular:

- *protooncogene* – sunt active în celulele embrionare, iar la adult – doar în celulele țesuturilor proliferative;
- *gene supresoare de tumori* – inhibă proliferarea și diferențierea celulară.

Celulele embrionare stem (fig. 3.4) sunt celulele “primare” nediferențiate ale organismului. Din acestea prin diviziuni mitotice și diferențiere ulterioară se formează diferite tipuri de celule, care formează țesuturi și organe specifice.

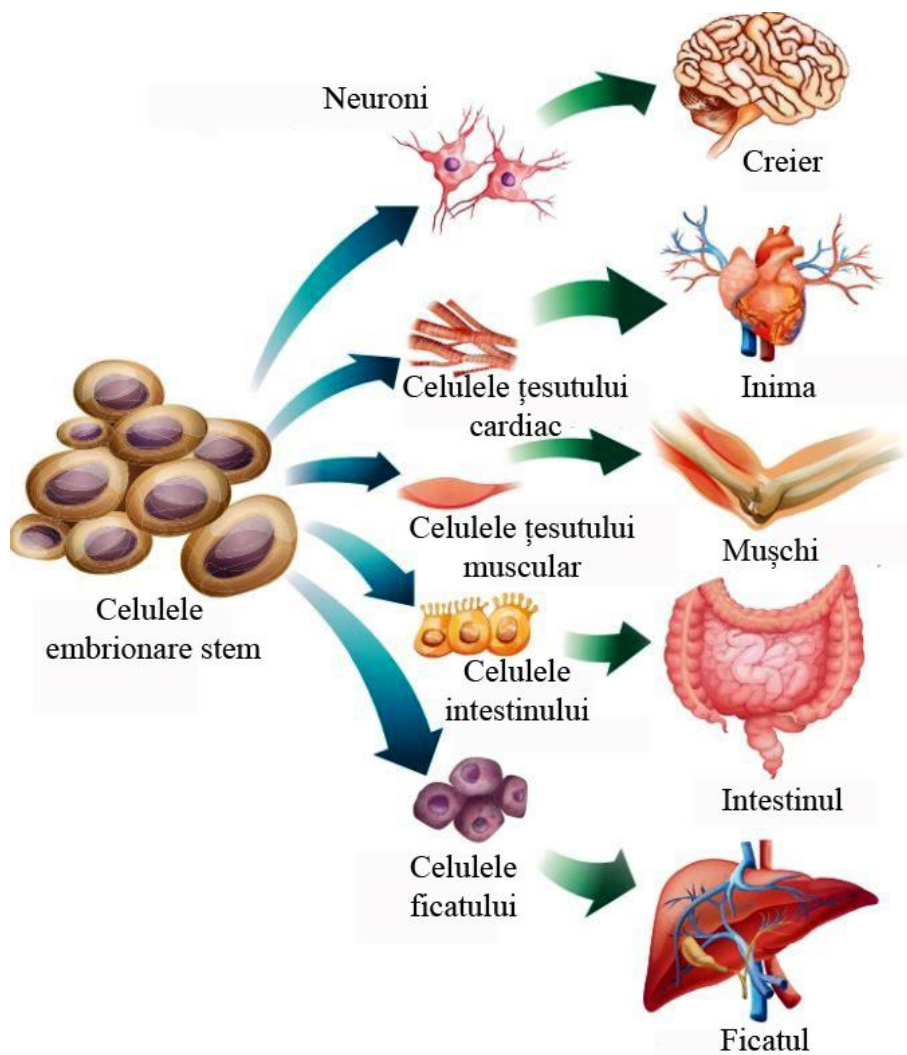


Fig. 3.4. Celule embrionare stem

3.3. MEIOZA

Meioza (din gr. *meiosis* – reducere, micșorare) este un tip de diviziune celulară în urma căreia din celule diploide se formează celule haploide. Apoi în urma unor procese de maturizare se formează celule sexuale. La plante meioza are loc în țesutul subepidermal al anterelor tinere și al ovarului, iar la animale – în testicule și ovare.

Meioza este precedată de o interfază premeiotică în care are loc dublarea ADN și constă din 2 faze succesive: meioza I (diviziunea redukțională) și meioza II (diviziunea ecuatorială), între cele 2 diviziuni – *interkineza*. Deci, meioza este un proces care face parte din ciclul de viață a organismelor care se reproduc pe cale sexuală. Dintr-o celulă diploidă în rezultatul meiozei se formează 4 celule haploide, din care se formează celule sexuale (gameți). La mamifere celulele respective se numesc spermatozoide (la masculi) și ovule (la femele) (fig. 3.5), iar la plante – microspori (gametofit mascul) și megaspori (gametofit femel).

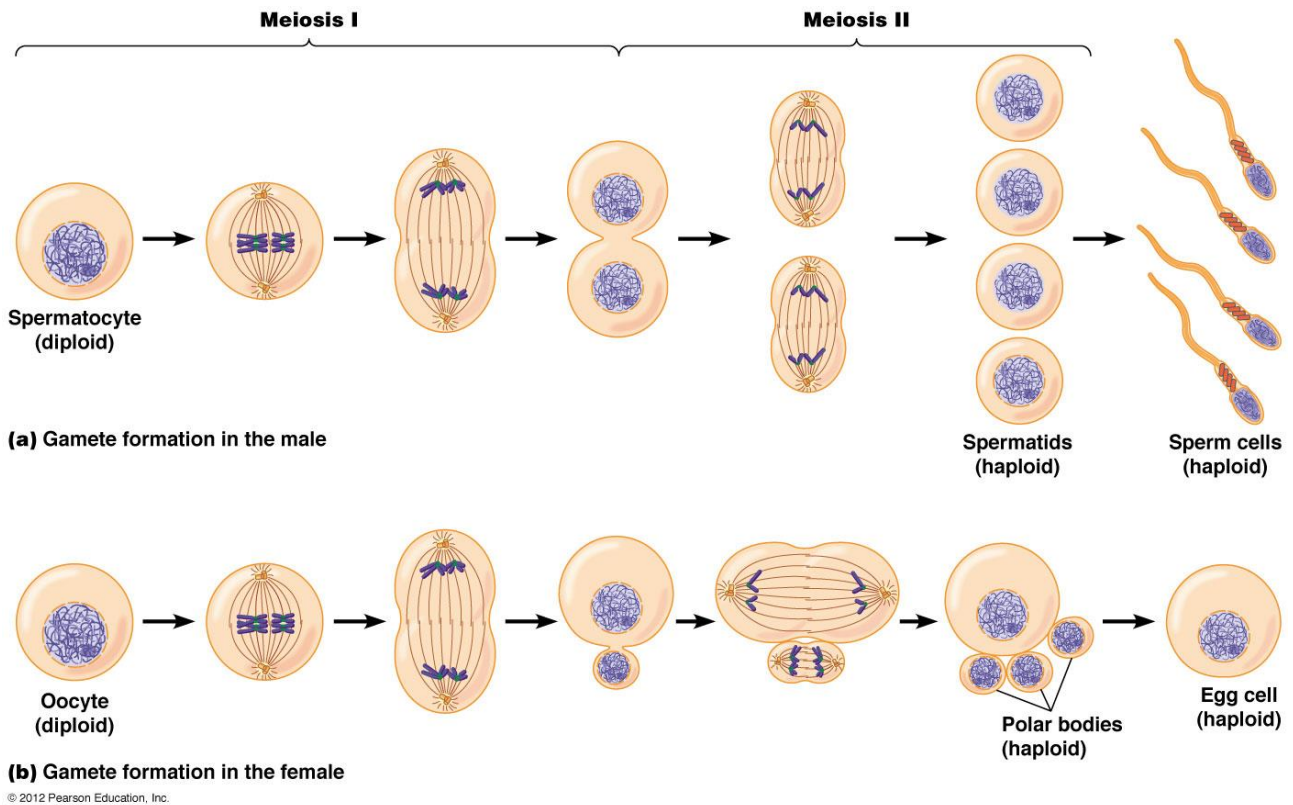


Figura 3.5. Meioza la mamifere: spermatogeneza (a), ovogeneza (b)

Meioza asigură:

- constanța numărului de cromozomi;
- recombinarea genetică (fig. 3.6);
- variabilitatea genetică a organismelor, respectiv o capacitate de adaptare sporită.

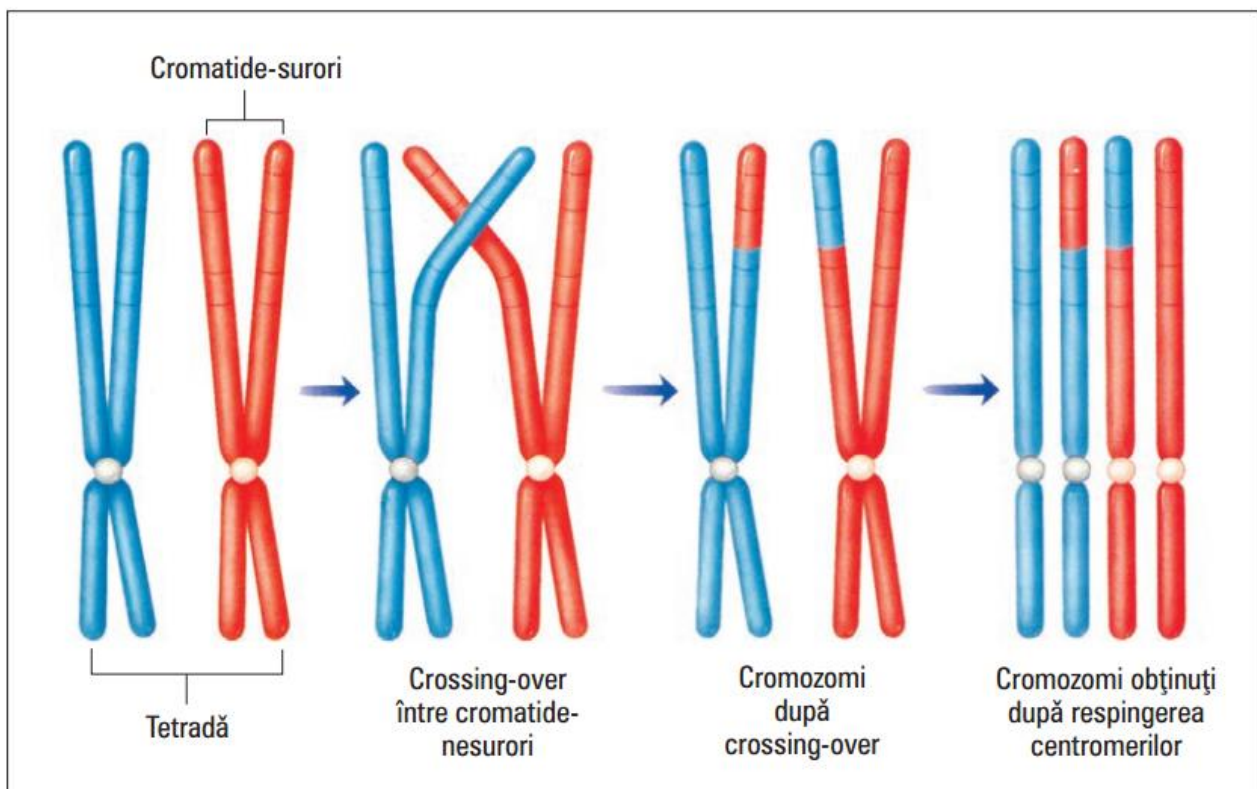


Fig. 3.6. Conjugarea cromozomilor și fenomenul de crossing-over (recombinarea intracromozomică) în profaza I