

Paralele intre mitoza si meioza

Mitoza

Diviziunea mitotica, diviziunea directa, diviziunea cariochinetica sau pe scurt : mitoza, reprezinta diviziunea celulelor somatice diploide in urma careia rezulta doua celule diploide perfect identice cu celula mama. Acest proces determina cresterea in lungime si grosime a organismelor, dar si reproducerea lor in cazul inmultirii vegetative. La organismele vegetale are loc la nivelul tesuturilor meristeme primare si secundare. Nu prezinta conjugarea cromozomilor omologi, sau fenomenul de crossing over. Mitoza are cinci faze de diviziune: interfaza, profaza, metafaza, anafaza si telofaza.

Interfaza

Faza intermediara intre doua diviziuni mitotice, se numeste interfaza si se caracterizeaza printr-o activitate intensa a nucleului. In aceasta faza nucleul este omogen, nucleoli sunt bine conturati, vizibili la microscop, sintetizand replicativ ADN-ul, ARN-ul si proteinele ce determina structura bicromatidica a cromozomilor. Cromozomii nu sunt inca vizibili datorita faptului ca sunt alungiti in filamente subtiri despiralizati.

Profaza

Faza de pregatire a mitozei se numeste profaza si este caracterizata prin marirea nucleului care catre sfirsitul acestei faze va disparea. La inceputul profazei nucleul este bine conturat si vizibil la microscop, fiind granulat din cauza cromatinei, continand unul sau mai multi nucleoli si imbracat in membrana nucleara. Granulele de cromatina se condenseaza, formand fire lungi care se incolacesc intr-un spirema. Acesta din urma se condenseaza si se spiraleaza in continuare, apoi incepe sa se scurteze, sa se ingroaseze si fragmenteaza intr-un numar diploid de segmente. Catre sfirsitul profazei membrana nucleului se dizolva, segmentele se individualizeaza devenind cromozomi care raman liberi in citoplasma celulei. Nucleoli dispar treptat si apar filamentele fusului de diviziune intr-un numar diploid egal cu numarul de cromozomi existenti in celula.

Caracteristica principala a profazei este dublarea numarului de cromatide, cromozomii initiali ai celulei fiind monocromatidici, astfel asigurandu-se trecerea informatiei genetice complete catre celulele fiice ce se vor

Metafaza

Aceasta faza este caracterizata prin formarea placii ecuatoriale a celulei, cromozomii se orienteaza catre ea, iar nucleul si nucleolii nu mai sunt vizibili.

Cromozomii bicromatidici se fixeaza cu ajutorul centromerului pe care-l detin, pe filamentele fusului de diviziune, in zona mediana intr-un singur plan. Prin tratarea cu colchicina, metafaza poate fi blocata, cromozomii fiind ingrosati si bine conturati se coloreaza intens si pot fi numarati in scopul stabilirii unei harti cromozomiale, denumita cariograma.

Catre sfarsitul metafazei, fiecare cromozom cliveaza longitudinal, se separa cromatidele surori si apoi se divide centromerul.

Anafaza

Cromatidele surori se orienteaza de o parte si de alta a placii ecuatoriale catre cei doi poli ai celulei devenind cromozomi desine statatori, formand la fiecare pol cate un set diploid de cromozomi monocromatidici. Anafaza se incheie in momentul in care toti cromozomii au ajuns la cei doi poli, cromozomiiscurti separandu-se mai devreme decat cei scurti. Deplasarea cromozomilor se datoreaza contractiilor filamentelor fusului de diviziune.

Telofaza

Se caracterizeaza prin procese opuse profazei. Fusul de diviziune dispare, se refac nucleolii si membrana nucleara. Cromozomii se regroupeaza in doua structuri nucleare la poli celulei, se subtiaza si se despiralizeaza. Are loc decondesarea lor si apare peretele de separare a celulei. La sfarsitul telofazei are loc citochineza, prin despartirea celor doua celule fiice, in care s-a impartit in mod egal citoplasma cu organele si aparatele celulare ale celulei mama. Aceste celule sunt indentice intre ele si indentice cu celula mama si intra imediat dupa incheierea telofazei in propriile interfaze.

Meioza

Diviziunea meiotica are loc in tesuturile aparatului de reproducere, se realizeaza prin doua diviziuni succesive, una reductionala sau altfel denumita heterotipica si a doua ecvationala sau homeotipica. Meioza se caracterizeaza prin obtinerea a patru celule haploide (n) neindentice, numiti gameti, dintr-o celula mama diploida ($2n$). In timpul acestei diviziuni are loc procesul de crossing over in urma conjugarii cromozomilor omologi. Durata diviziuni meiotice este de la 1zi pina la 5 zile, in regnul vegetal, iar in cel animal si la oameni de pina la 6 luni.

Profaza primara

In cadrul meiozei , profaza primara se deosebeste de profaza mitotica printr-o durata mai lunga, impartita in 5 stadii diferite, in care cromozomii sufera o serie de modificari prin fenomenul de crossing over, la sfarsitul profazei nefiind vizibili dinstictiv.

Cele 5 stadii ale profazei primare sunt: leptonem, zigonem, pachinem, diplonem si diachineza.

1. Leptonem: este stadiul in care membrana nucleara si nucleolii sunt inca evidenti, cromozomii fiind individualizati sub forma de filamente subtiri. Acestia in numar diploid ($2n$) incep sa se ingroase, se spiralizeaza formand spirem ce se segmenteaza monovalent, cromozomii fiind monocromatidici.

2. Zigonemul: este un stadiu scurt a profazei primare, in care nucleolii sunt inca evidenti. Cromozomii omologi sufera un fenomen de conjugare, formand cromozomi bivalenti, mai putin cromozomii ce determina sexul. Fenomenul de conjugare se numeste

sinapsis si are loc pe toata lungimea cromozomilor omologi. Numarul de cromozomi divalenti este haploid(n).

3.Pachinem: cromozomii bivalenti se scurteaza si se ingroasa puternic, legatura dintre cromozomii omologi devenind mai stransa, aparent o fuziune. In acest stadiu apare fenomenul de crossing over, cromozomii omologi schimbând informatiile genetice între ele, gene de la celula tata fiind înlocuite cu gene mama si invers. Schimbul de segmente informationale între cromozomi va duce la rezistenta mai buna, o adaptare mai eficienta la mediu a noului organism ce se va naste în urma fecundarii.

4.Diplonem: cromozomii bivalenti cliveaza longitudinal, în patru cromatide care scindeaza formand o tetrada. Desi cromatidele se departeaza ele raman unite în zonele de chiasma unde s-a realizat recombinarea cromozomilor. Chiasmata este o urmare a fenomenului de crossing over.

5.Diachineza: este ultimul stadiu a profazei primare, caracterizata printr-o ingrosare maxima a tetradei si o tendinta de separare divergenta. Chiasmele migreaza catre extremitatile cromozomilor acestia luand adeseori forma de inel. În acest stadiu nucleolii au disparut si are loc dizolvarea membranei nucleului.

Metafaza primara

Dupa resorbirea membranei nucleare si formarea completa a fusului de diviziune, incepe metafaza caracterizata prin dispunerea cromozomilor în zona mediana a celulei formand placa ecuatoriala.

Anafaza primara

Cromozomii omologi ce au alcatuit cromozomii bivalenti, devin liberi în aceasta faza migreaza catre cei doi poli ai celulei, datorita separarii tetradelor cromatidice. Altfel decat la mitoza, centromerii raman întregi si se deplaseaza cu întregul cromozom catre polul fusului de diviziune, realizandu-se reducerea haploida a numarului de cromozomii. Aceasta este diferenta primordiala între meioza primara si cea secundara.

Telofaza primara

Cromozomii ajunsi la cei doi poli sufera o despiralizare si decondensare continua, organizandu-se în doi nuclei noi, fiecare cu o garnitura haploida(n) de cromozomi

Dupa refacerea membranei nucleului, se produce o interchinezie prin aparitia unei calule diade formata din doua celule a caror nuclei prezinta cromozomi dicromatidici. Cele doua celule nu sunt indentice între ele si nici cu celula mama, iar diviziunea merge mai departe, ele intrand în profaza meiozei secundare.

Diviziunea meiotica secundara

Aceasta diviziune se aseamana cu mitoză, cu diferența că celulele obținute în stadiul primar au deja cromozomi bicromatidici într-un număr haploid și nu este necesară dublarea cantității de ADN, rezultând patru celule haploide diferite numite gameti.

Profaza secundara

În fiecare celulă haploidă a diadei are loc individualizarea cromozomilor, îngrosarea lor și dispariția nucleolilor. Membrana nucleului se dizolvă și se formează fusul de diviziune.

Metafaza secundara

Cromozomii se fixează la placa ecuatorială prin intermediul centromerilor, iar către sfârșitul acestei faze are loc despartirea cromatidelor surori și divizarea centromerilor.

Anafaza secundara

După separarea cromatidelor, acestea migrează către cei doi poli în seturi haploide, aici devenind cromozomi de sine statatori monocromatidici.

Telofaza secundara

În fiecare celulă a diadei, cromozomii se reorganizează în nucleu, se reface membrana nucleară, apar nucleoli, iar prin efectul de plasmodiere ia naștere o celulă tetrada care se divide în patru celule independente, haploide, având un număr (n) corespunzător numărului diploid ($2n$) de cromozomi ai celulei inițiale. Aceste celule se numesc gameti și reprezintă starea haploidă a celulelor somatice.