

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды Мемлекеттік Университеті

МИТОЗ

Жоспар:

1. Митоздық цикл

2. Митоз (кариокинез)

2.1. Митоздың негізгі жүру жолдары

2..2 Кроссинговер

2..3 Өсімдіктердегі митоз

2..4 Митоздың биологиялық маңызы

3 Пайдаланылған әдебиеттер

Митоздық цикл — жасушалардың эмбриондық дамуын, өсуін, түзілуін және жас жасушалар арасында [тұқым қуалау](#) ақпараттарының көлемі мен құрамы жағынан тең берілуін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар зақымданған мүшелер мен ұлпалардың қайта қалпына келуі сияқты тіршілік үшін маңызды құбылыстарды да қамтамасыз етеді. Мұны митоздық циклде — аналық жасушадағы тұқым қуалау материалының редупликациясы (екі еселенуі) мен осы материалдың жаңа ұрпақ жасушаларының арасында тең бөлінуінен көруімізге болады. Мұнда терең биологиялық мағына жатыр, өйткені ДНҚ құрылымының бұзылуы [генетикалық кодтың](#) өзгеруіне әкеледі және ол ағза үшін пайдалы белгілердің дамуын қамтамасыз ететін генетикалық ақпараттардың сақталуы мен тұқым қуалау белгілерінің берілуіне кедергі келтірген болар еді. Әрбір ағза жасушалардан тұрады. Организмнің тіршілік етуі мен дамуы жасушалардың көбеюін қамтамасыз етеді. Жасушаның бөлінуі деп бір [аналық жасушадан](#) екі немесе бірнеше жасушалардың түзілу процесін айтады.

МИТОЗ (КАРИОКИНЕЗ)

Көп жасушалы азғалар жасушаларының көбеюінің негізгі жолы — митоз немесе жасушалардың бөлінуі болып табылады. Жасушаның тіршілігін шартты түрде екі кезеңге бөлуге болады: интерфаза — жасушаның митоздық бөлінуге дайындық кезеңі және нағыз бөліну кезеңі. Екі кезең бірігіп митоздық кезеңді құрайды.

МИТОЗДЫҢ НЕГІЗГІ ЖҮРУ ЖОЛДАРЫ

Көбеюдің негізі ДНК-да жазылған генетикалық ақпаратты сақтау және тасымалдау болғандықтан, митоздың ең басты сипаты — ДНК-ның орналасатын жері хромосомалардың күйіне байланысты.

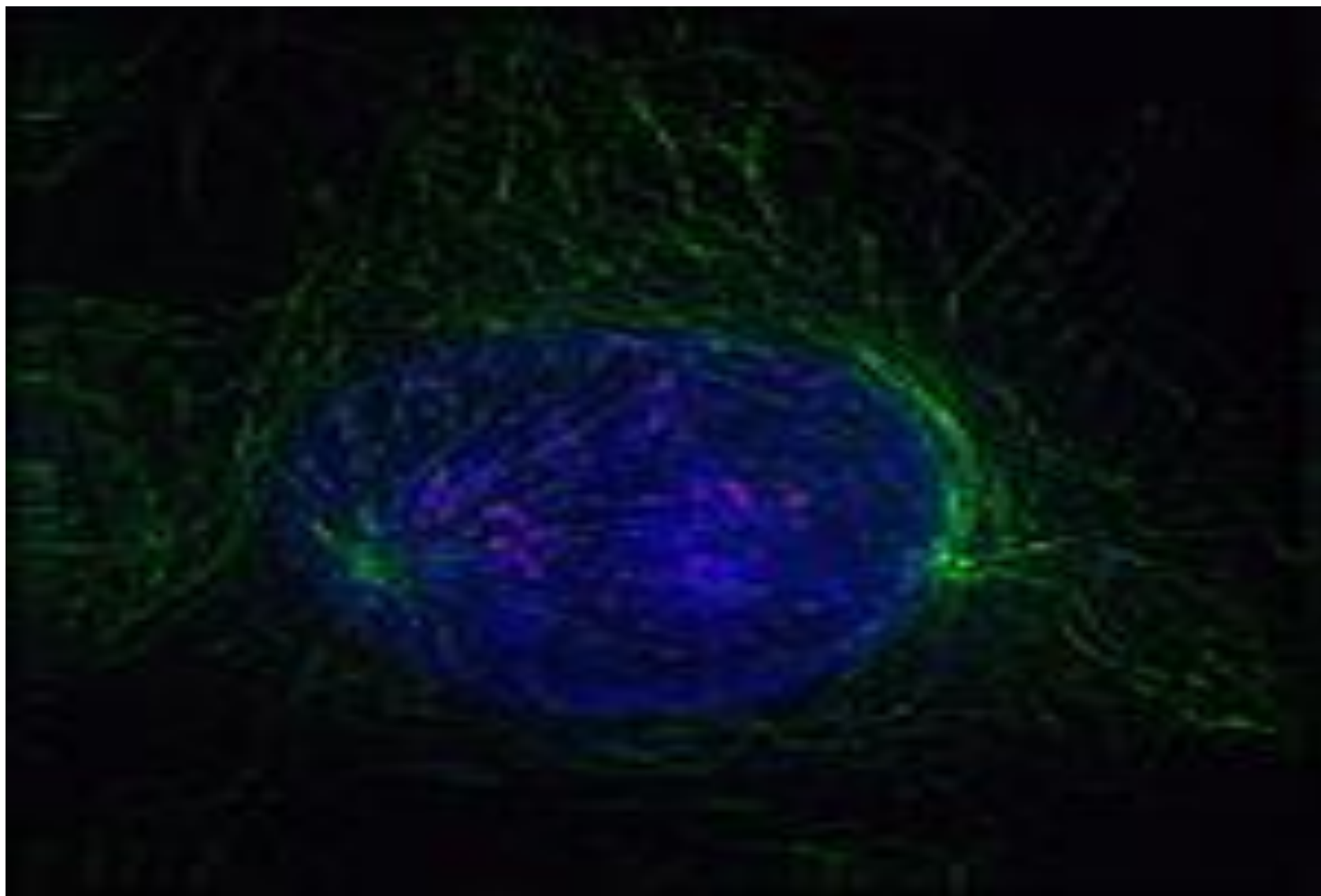
Митоздық беліну кезінде бір диплоидті жасушадан (2n) генетикалық материалы теңдей бөлінген екі диплоидті жасуша түзіледі. Митоз төрт фазадан тұрады:

1. Профаза.
2. Метафаза.
3. Анафаза.
4. Телофаза.

ПРОФАЗА

Профазада [ядро](#) көлемі үлкейіп, [хромосомалар](#) ширатыла бастайды, екі центриоль жасуша орталығы жасушаның полюстеріне ажырайды. Хромосомалар ширатылып, жіпшеге айналып, [ядрошық](#) бұзылады. Ядро қабықшасы ыдырайды. Жасуша орталығының центриольдері жасуша полюсіне тартылып, олардың арасындағы микротүтікшелері бөліну ұршығын түзеді. Профаза соңында ядро қабықшасы жеке фрагменттерге бөлініп, олардың шеткі ұштары қабысады. Нәтижесінде [эндоплазмалық торға](#) ұқсас ұсақ көпіршіктер түзіледі. Профаза кезеңінде хромосоманың ширатылуы тоқтамайды. Соңында қысқа әрі қалың хромосомаларға айналады. Ядро қабықшасы жойылғаннан кейін, хромосомалар [цитоплазмада](#) еркін әрі ретсіз орналасады. Бұл — метафазаның басталғанын білдіреді.

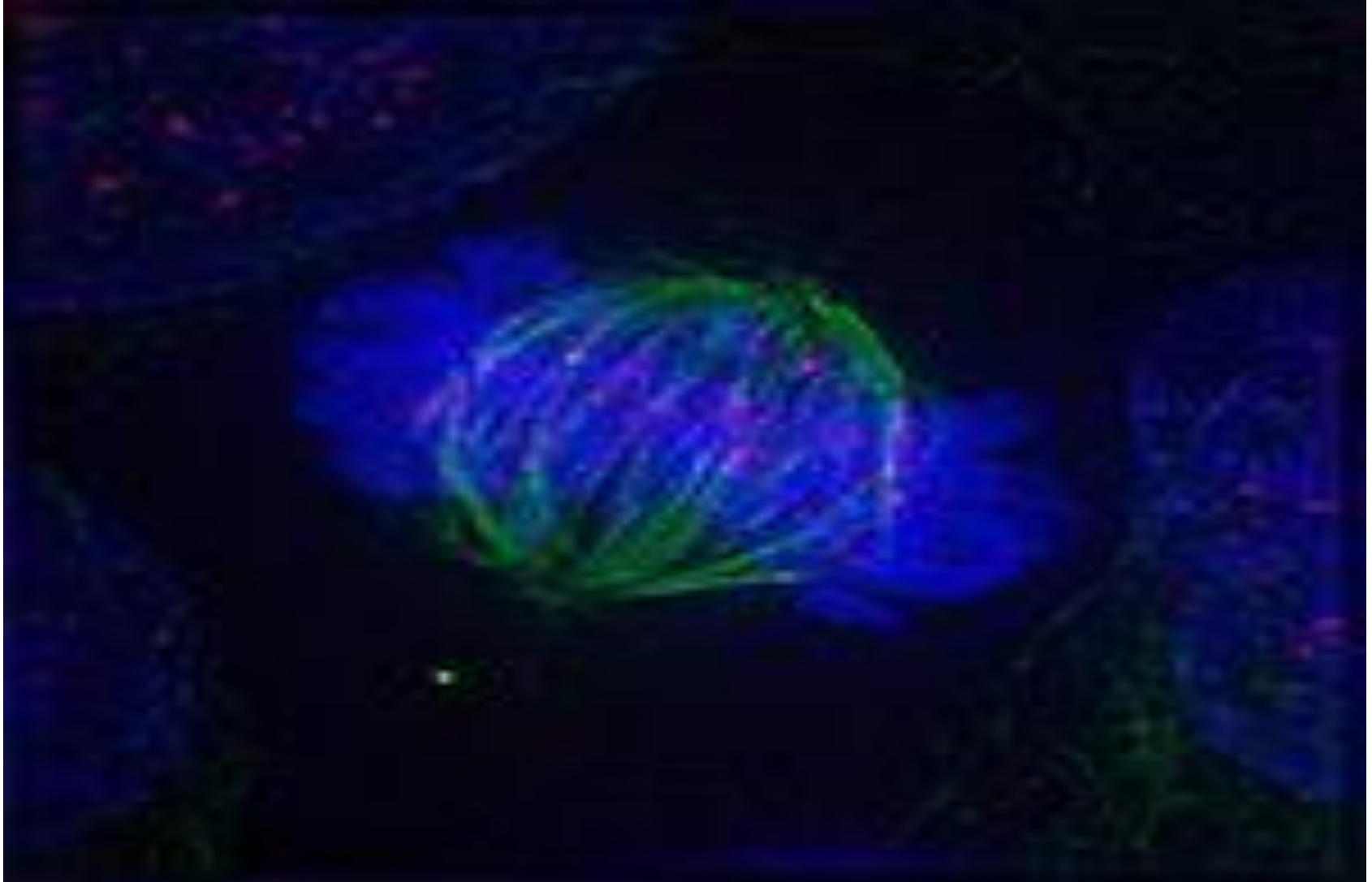
ПРОФАЗА



МЕТАФАЗА

Метафазада хромосомалардың ширатылуы күшті жүреді және полюстерден бірдей қашықтықта орналасқан қысқарған хромосомалар жасуша экваторына бағытталады. Бөліну ұршығының түзілуі аяқталады. Хромосомалардың центромерлі бөліктері белгілі тәртіппен бір жазықтық бойына орналасады. Метафазада центромер аймағында ғана байланысқан екі хроматидтен тұратын хромосома анық көрінеді. Әр хромосома екі хроматидтен тұрады. Экватор жазықтығына жинақталған хромосомалардың әрқайсысы ахроматин (бөліну жіпшесі) жіпшелеріне жабысады. Ахроматин жіпшесі бекінген хроматидтер жасушаның екі жақ полюсіне жылжиды. Бұл процес анафазаның басталғанының белгісі.

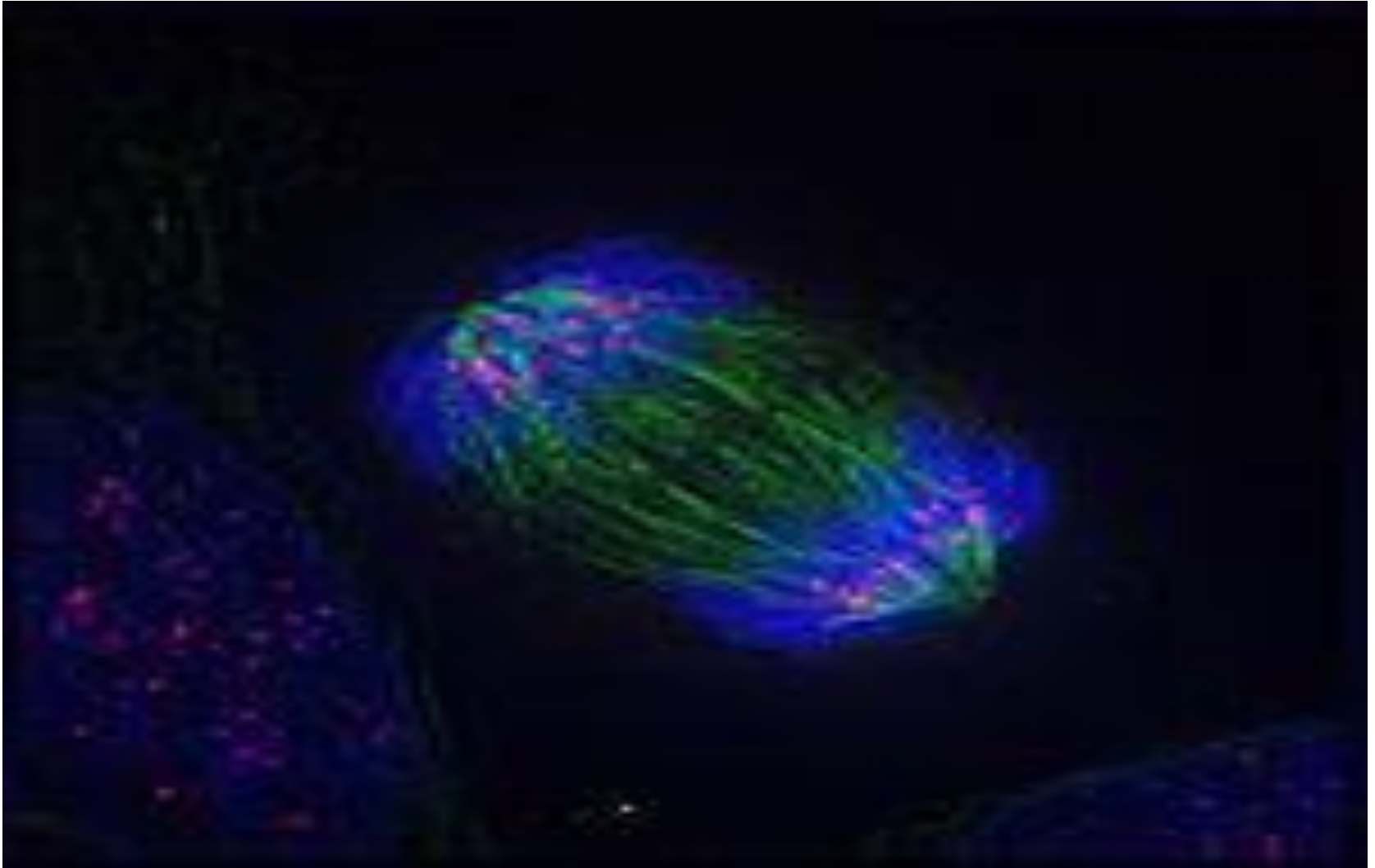
ΜΕΤΑΦΑΖΑ



АНАФАЗА

Анафазада центромерлер бөлінелі де, осы кезеңнен бастап ахроматин жіпшелеріне бекінген хроматидтер бір-біріне ажырап, жеке хромосомаларға айналады. Центромерлерге бекітілген жіпшелер хромосомаларды жасуша полюстеріне тартады, ал хромосома иықтары центромерлерге қарай енжар түрде ілеседі. Сонымен интерфаза кезеңінде екі еселенген хромосомалар анафазада хроматидтерге айналып, жасушаның полюстеріне ажырайды. Жасушаның әр полюсінде бір хроматидтен тұратын хромосома, яғни бұл кезеңде жасушада екі диплоидті хромосома жиынтығы пайда болады. Анафазаның соңында хромосоманың шиыршығы жазылады, хромосомалар біртіндеп жіңішкеріп ұзарады. Бұл — телефазаның бастамасы.

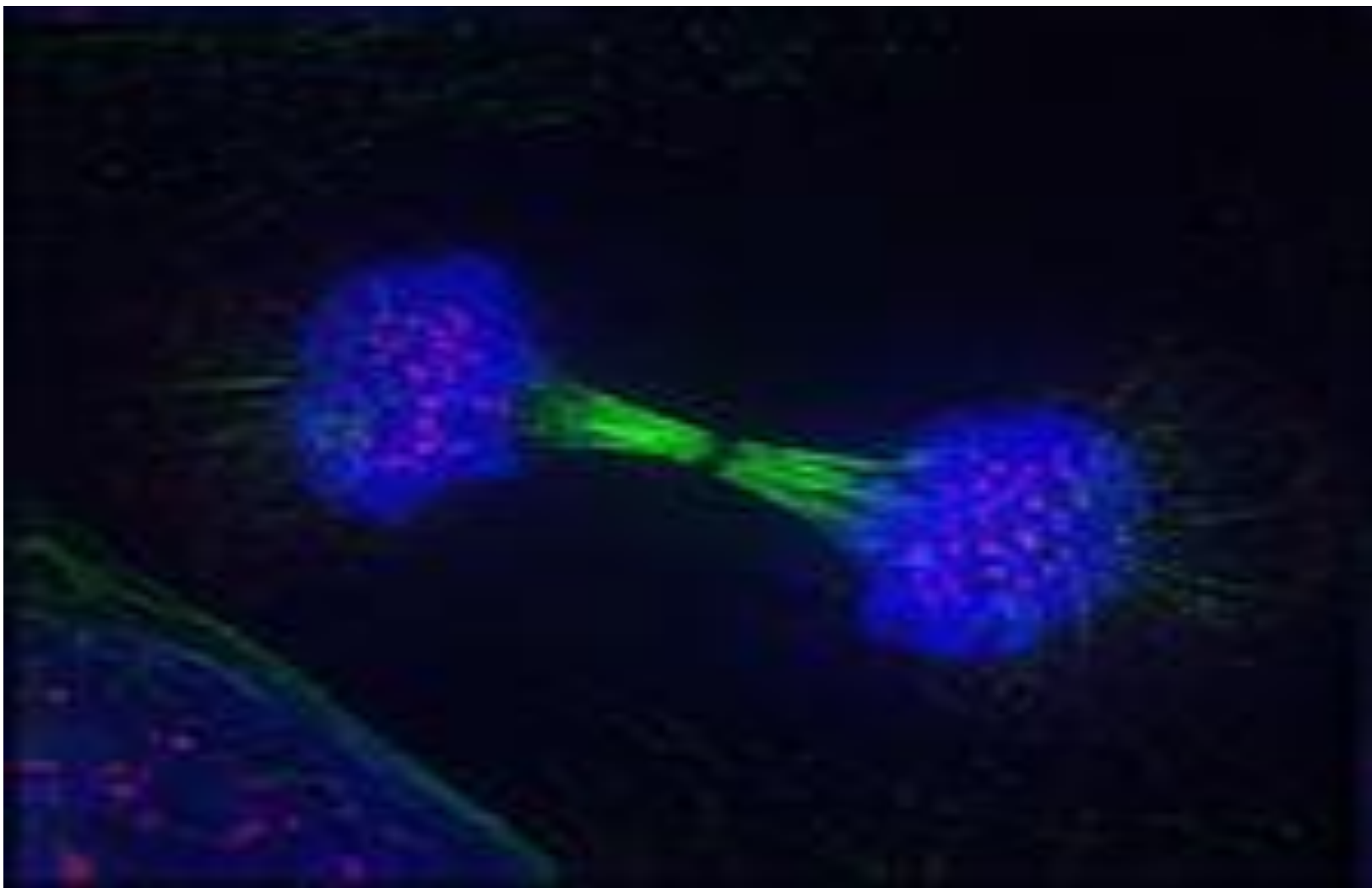
ΑΝΑΦΑ3Α



ТЕЛОФАЗА

Жасушаның митоздық бөлінуін телофаза аяқтайды. Хромосомалар полюстерге жиналып, шиыршығы жазылып, нашар көрінеді. Цитоплазманың мембраналық құрылымынан ядро қабықшасы түзіледі. Жануарлар жасушасында цитоплазма екі кішкене мөлшерлі жасуша денешіктеріне тартылу арқылы бөлінеді. Оны [цитокинез](#) деп атайды. Олардың әрбіреуінде бір диплоидті хромосома жиынтығы пайда болады. Хромосомалар екі жас жасушаға тең бөлінеді. Ядрошық түзіледі. Бөліну ұршығы бұзылады. Аналық жасуша екі жаңа ұрпак жасушаларына бөлінеді.

ТЕЛОФАЗА



ӨСІМДІКТЕРДЕГІ МИТОЗ

Өсімдіктер жасушасында цитоплазмалық мембрана жасушаның ортасында пайда болып, шет жағына қарай таралып, жасушаны тең екіге бөледі. Көлденең цитоплазмалық мембрана түзілгеннен кейін, өсімдік жасушаларында целлюлозалық қабырға пайда болады. Жасушаның тіршілік циклі митоз — салыстырмалы түрде қысқа кезең, ол, әдетте, 0,5—3 сағ-қа созылады. Зиготаның алғашқы митоздық бөлінуінен бастап, соңында түзілген барлық жаңа ұрпақ жасушаларында хромосома жиынтығы мен гендер бірдей болады. Сондықтан митоз — бұл жаңа ұрпақ жасушалары арасында генетикалық материалдар тең мөлшерде бөлінетін жасушаның бөліну әдісі. Митоз нәтижесінде екі жаңа ұрпақ жасушаларында диплоидті хромосомалар жиынтығы пайда болады.

МИТОЗДЫҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ МАҢЫЗЫ

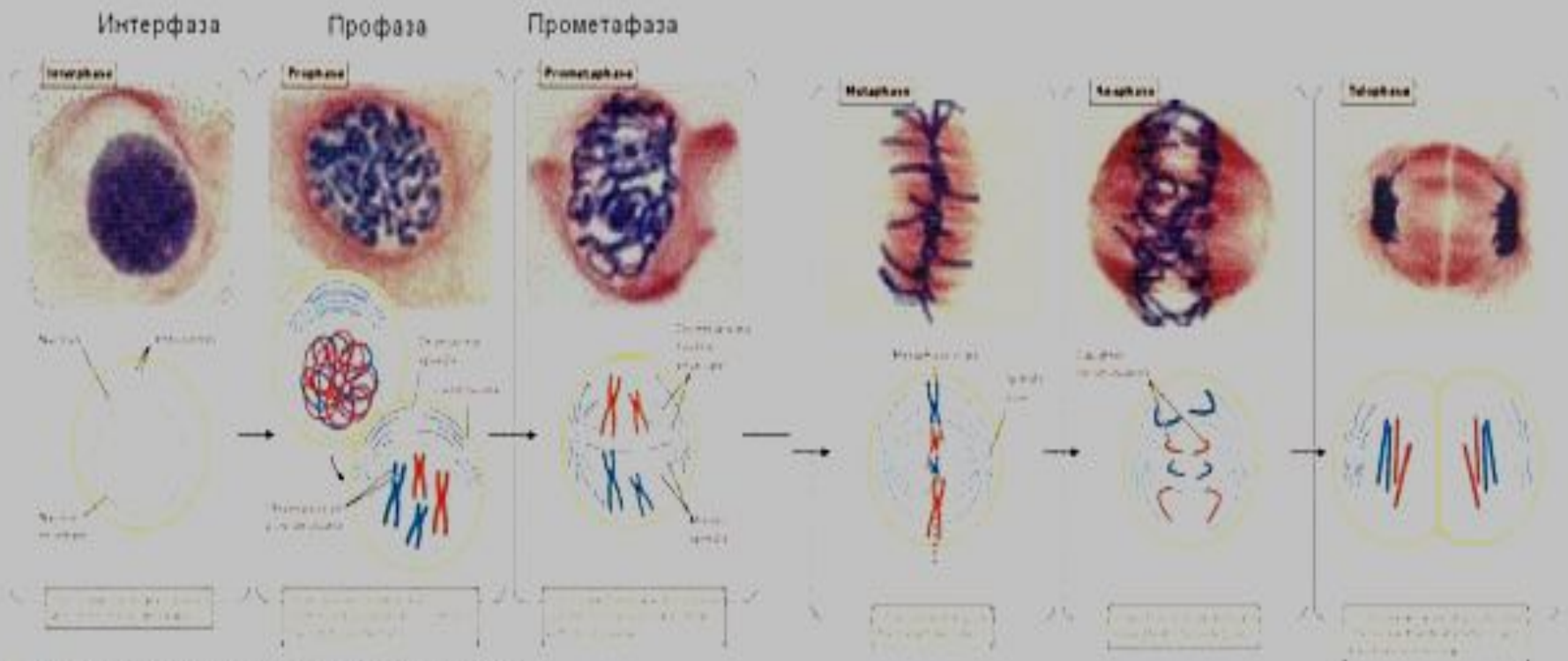
Митоздың биологиялық маңызы зор. Көп жасушалы ағзаларда генетикалық материал сақталмаса, мүшелер мен ұлпалардың құрылыстары мен қызметі тұрақты болмас еді. Митоз тіршілік үшін қажетті мынадай құбылыстарды қамтамасыз етеді: эмбриондық даму, өсу, зақымданғаннан кейінгі [органоидтер](#) мен ұлпаларды қайта қалпына келтіру, ұлпалардың қызметі кезінде тіршілігін жойып отыратын жасушалардың орнын толықтыру (тіршілігін жойған эритроциттердің, түлеген тері, ішек эпителиі жасушаларының орнын алмастыру).

Митоз жолымен дене жасушалары бөлініп, саны көбейеді. Үздіксіз жүретін митоздық бөлінуде төрт фаза анықталады. Митоздың маңызы жаңа пайда болған екі жасушаға (сіңлілі) бірдей генетикалық ықпалы бар ДНК молекуласын өткізуі.

Тіршілік дамуының негізгі қасиеті — көбею. Көбею тіршіліктің маңызды қасиеті ретінде ағзалардың құрылымдық-қызметтік ерекшеліктерінің ұрпақтарға берілуі мен өмір бойы сақталуын қамтамасыз етеді.

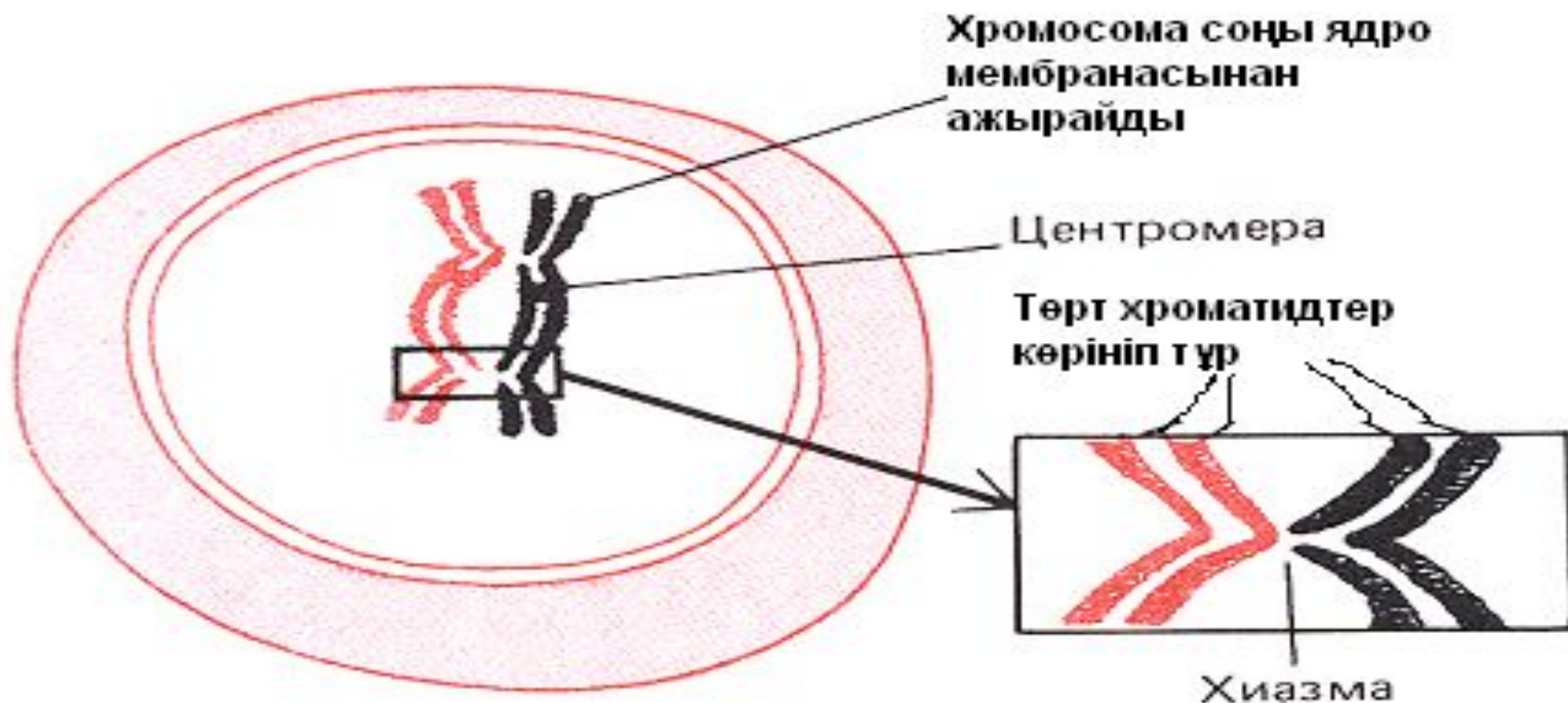
Көбеюдің басты маңызы — ДНК молекуласында [нуклеотидтер](#) реттілігі түрінде жазылған генетикалық ақпараттың сақталуы, іске асырылуы және ұрпақтан-ұрпаққа тасымалдануы.

- Кроссинговер** — гомологиялық хромосомалар арасында бөліктердің алмасуы, бірінші мейозды бөлінудің профазасында жүреді (профаза I), оның келесі этаптары бар: **лептотена, зиготена, пахитена, диплотена, диакинез**

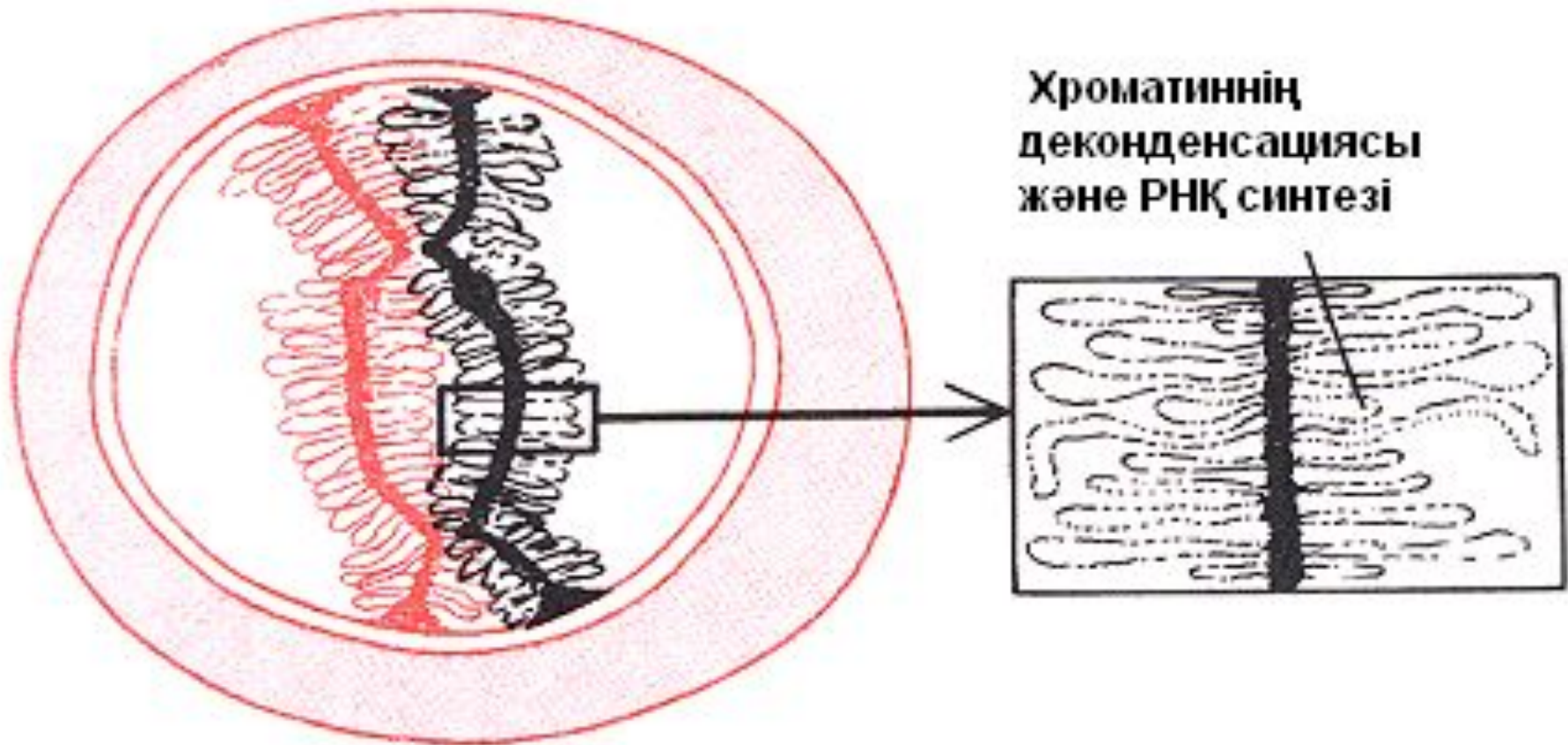


The cell cycle is divided into stages. (From: Figure 5.14, University of Oregon)

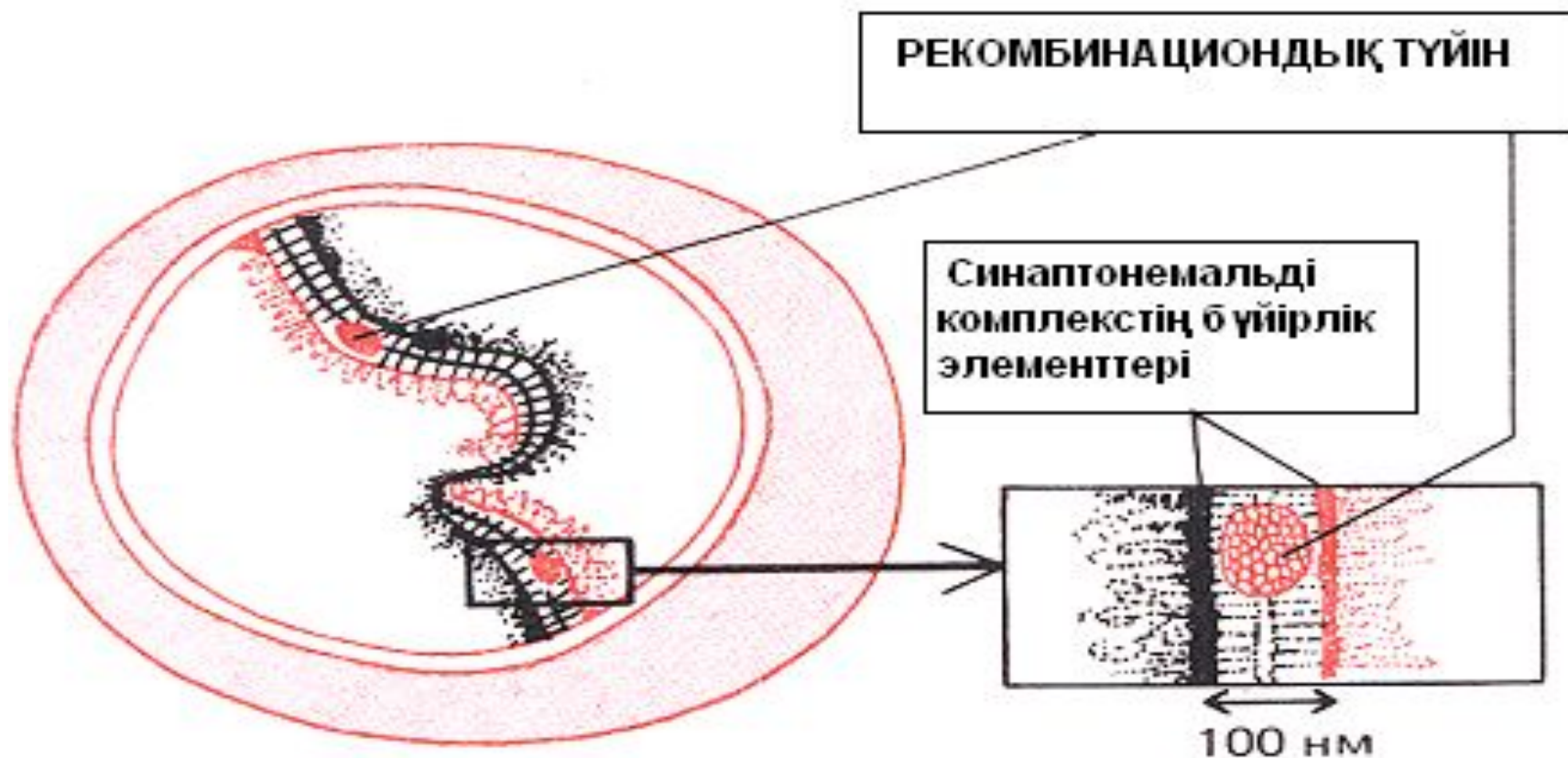
Диакинез. Центромера және хиазмамен байланысқан гомологты хромосома хроматидтері бір-бірін итеруі әрі қарай жүреді. Хромосома соңы ядро мембранасынан ажырайды. Диакинез кезеңінде ядро қабықшасы, ядрошық жойылып, бөліну ұршығы түзіледі.



Диплотенада – синаптонемальді комплекс ыдырайды. Гомологты хромосомалардың биваленттері бір-бірінен ажырайды, бірақта олар кроссинговер жүрген жерде өзара хиазмамен байланысады. Аталық жыныс жасушасында хиазма саны 60-70, ал аналық жасушада -100-ге жуық.

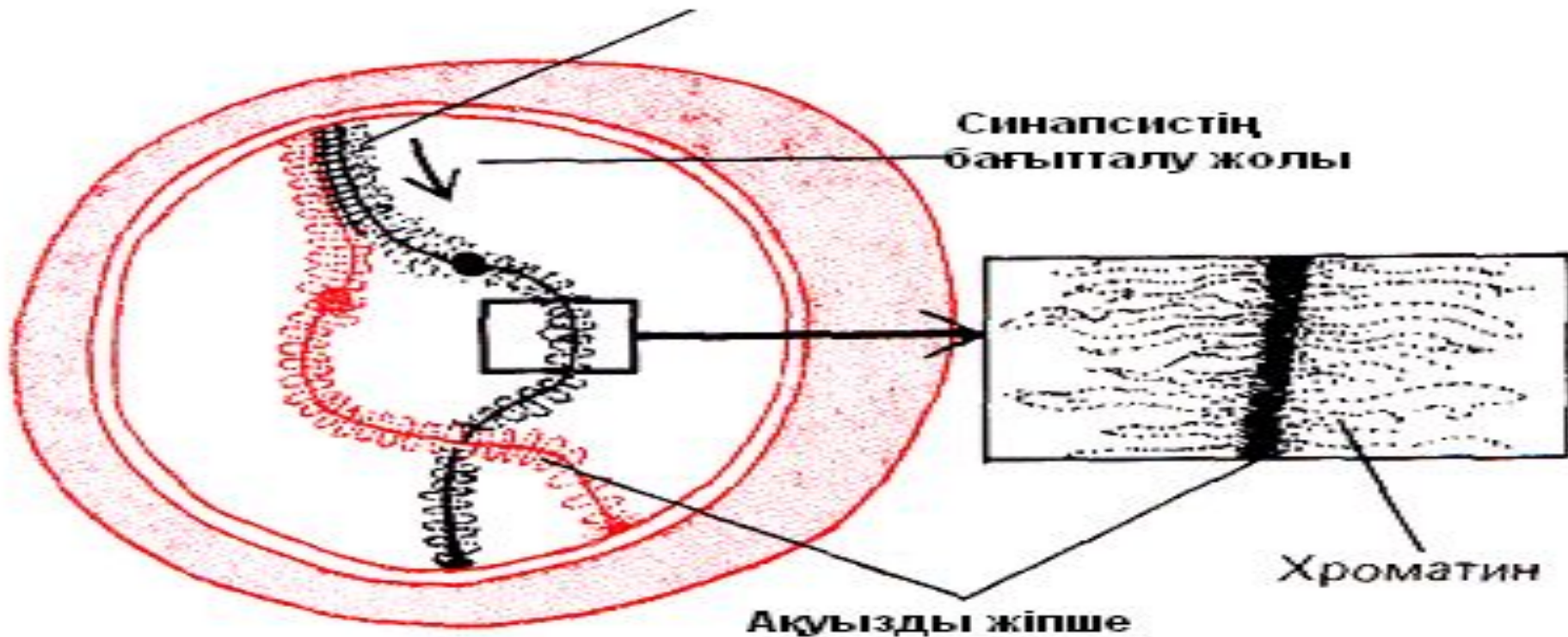


Пахитена. Син.комплекс кроссинговерге ұшырайды және алғашқы әртүрлі хроматидтер арасында, бөліктердің алмасуы жүреді. Гендер бір хромосомадан басқа хромосомаға ауысады және жаңа генді комбинация басталады.

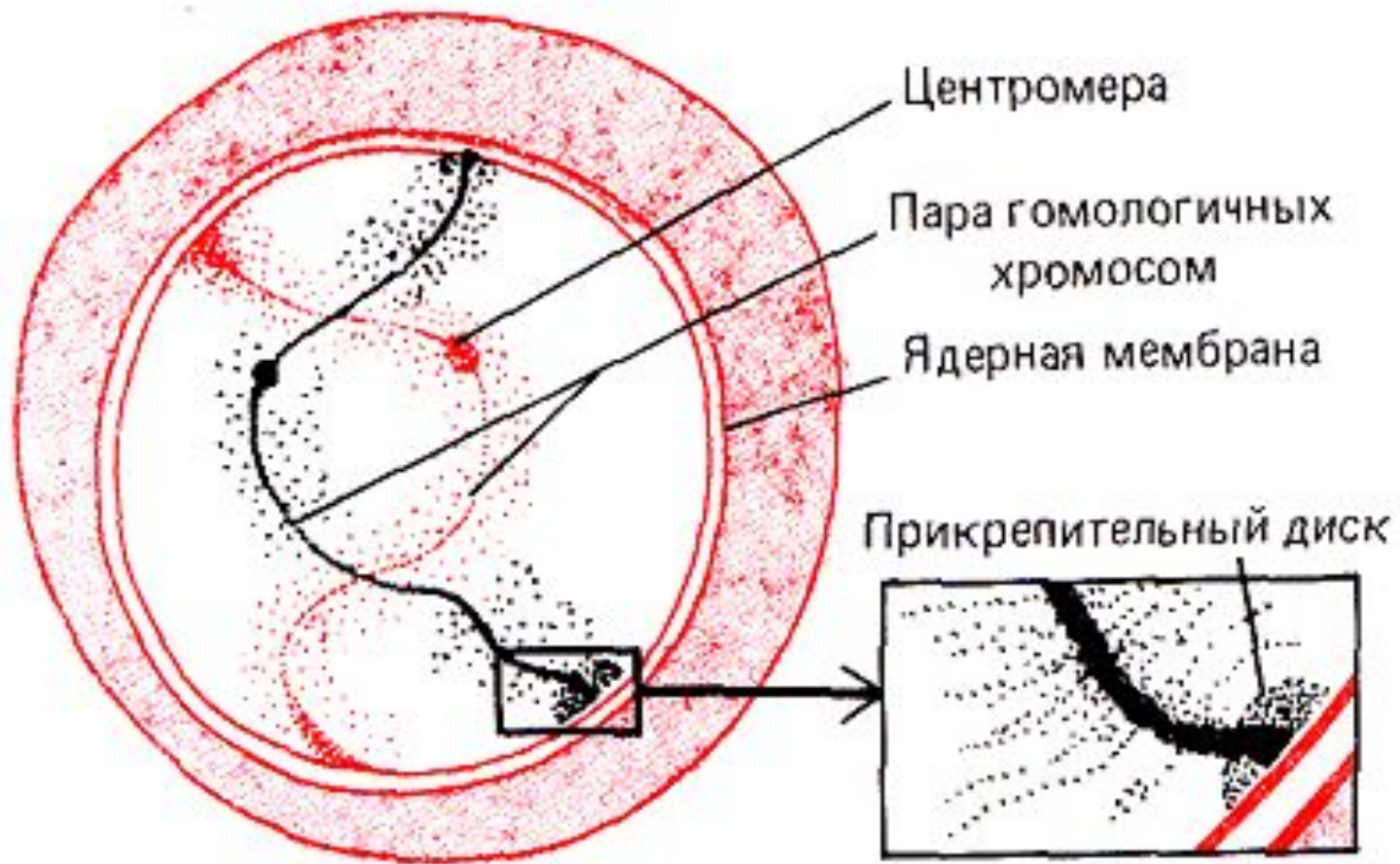


Зиготена синапсисадан, екі гомологтың тығыз конъюгациясынан басталады. Гомологтар конъюгациясынан кейін, олардың ақуызды жіптері жақындап синаптонемальді комплексті түзеді. Конъюгация процесі хромосоманың бірнеше нүктесінен басталады және ұзынан бойлай қосылады. Гомологты хромосоманың конъюгацияға ұшыраған жұптары бивалент деп аталады.

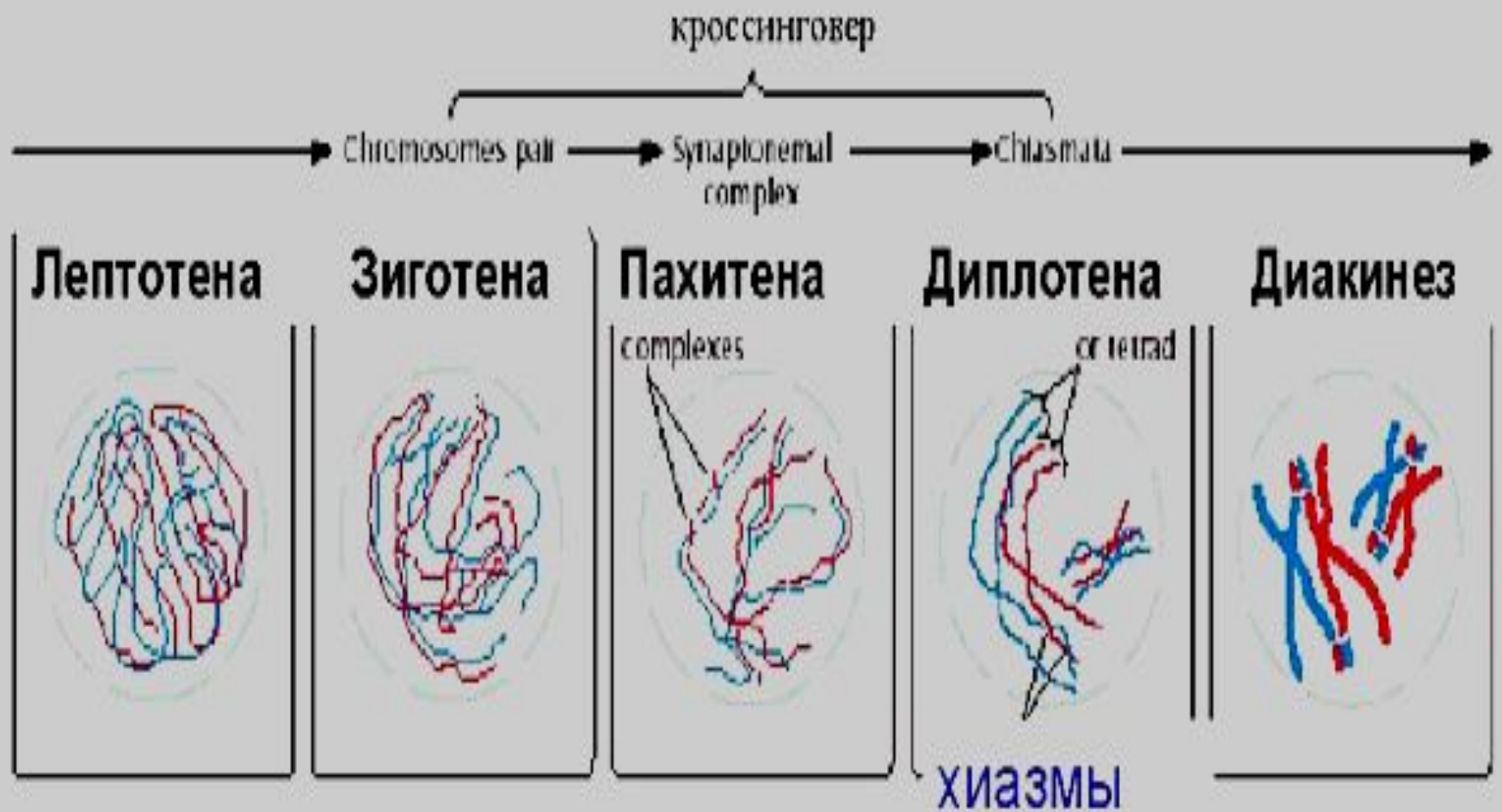
Синаптонемальді комплекстің пайда болу орны



Лептотена фазасында хромосома конденсацясы жүреді, олар ақуызды жіп және ұзын жұқа талшық түзеді. Әрбір хромосома екі соңымен ядро мембранасына бекінеді, сонымен қатар хроматидтен тұрады.

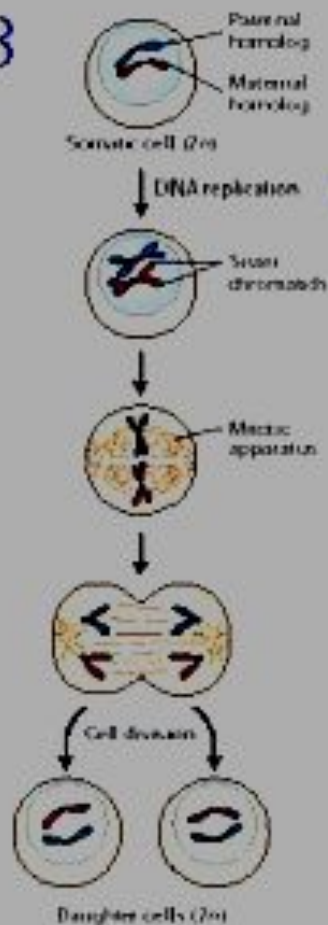


ПРОФАЗА I МЕЙОЗА



Кроссинговер - обмен частями между гомологичными хромосомами (отцовскими и материнскими) происходит в профазе I мейоза.

МИТОЗ



репликация
ДНК

Деление
клетки

Дочерние клетки
(2n)

МЕЙОЗ



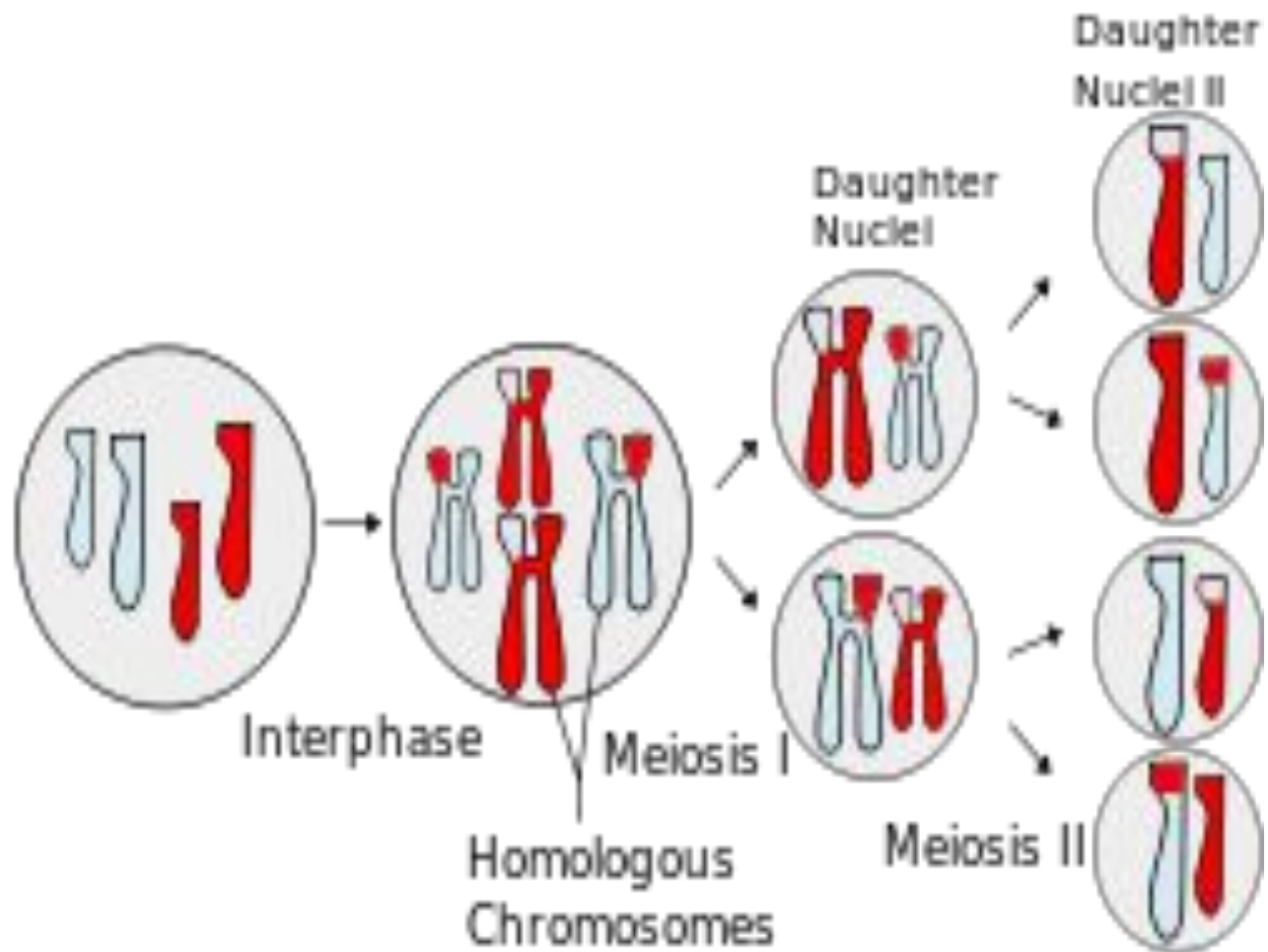
кроссинговер

Первое
мейотическое
деление клетки

Второе
мейотическое
деление клетки

Гаметы (1n)

Мейоз



ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

Биология: Жалпы білім беретін мектептің, 9-сыныбына арналған оқулық, 2-басылымы, өңделген/ М. Гильманов, А. Соловьева, Л. Әбшенова. - Алматы: Атамұра, 2009. [ISBN 9965-34-927-4](#)

[Jump up↑](#) Сартаев А., Гильманов М. С22 Жалпы биология: Жалпы білім беретін мектептің қоғамдық-гуманитарлық бағытындағы 10-сыныбына арналған оқулық. — Алматы: "Мектеп" баспасы, 2006. [ISBN 9965-33-634-2](#)