



:

- Мейоз туралы жалпы түсінік
- Мейоздың биологиялық маңызы
- Мейоз процесінде тұқым құалаушылық материалының өзгеруі
- Митоз бен мейоздың арасындағы ұқсастық пен айырмашылық

МЕЙОЗ схемасы

ikaz.kz



Мейоз — жетіліп келе жатқан жыныс жасушаларының (гаметалардың) бөлінуінен хромосомалар санының азаюы (редукциясы). Мейоз кезінде әрбір жасуша екі рет, ал хромосомалар бір-ақ рет бөлінеді. Осының нәтижесінде жасушалардың гаметадағы хромосомалар саны бастапқы кезеңдегіден екі есе азаяды. Жануарларда мейоз жыныс жасушалар пайда болғанда (гаметогенез), ал жоғары сатыдағы өсімдіктерде споралары түзіле бастағанда жүреді.

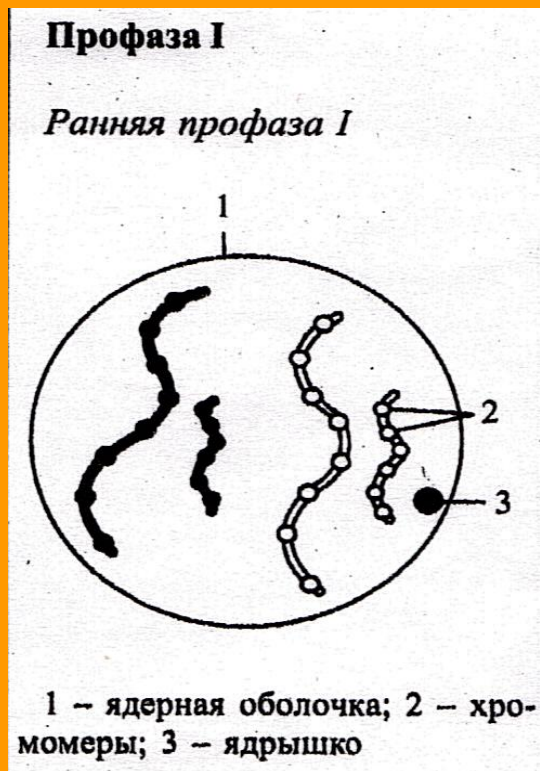
Әр мейоздық бөліну төрт фазадан өтеді:

- *1. профаза*
- *2. метафаза*
- *3. анафаза*
- *4. телофаза*

ПРОФАЗА

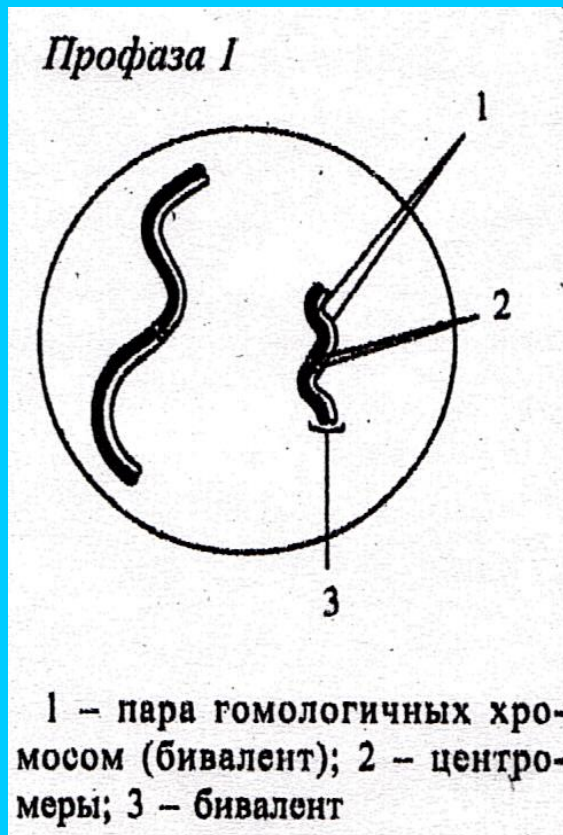
Бұл ең ұзақ және күрделі фаза, оны жиі бес кезеңге бөледі: *лептотена, зиготена, пахитена, диплотена және диакинез.*

ЛЕПТОТЕНА



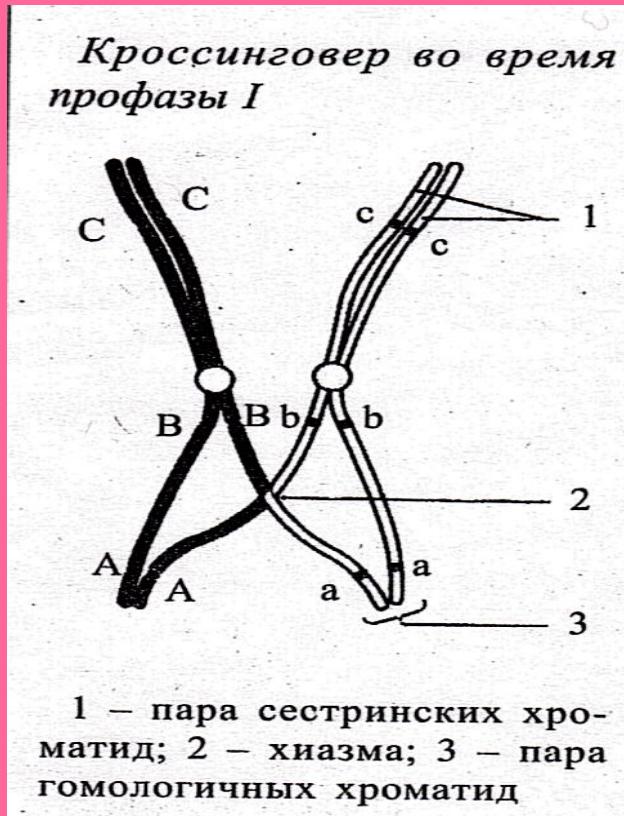
- **1. Лептотена** (жұқа жіпшелер кезеңі).
Спирализация процесінде хроматин жіпшелері қысқарып, қалындайды. Бірақ олардың спирализация дәрежесі төмен, митозға қарағанда. Хромасомаларында қалыңдаулар байқалады – хромомерлер. Бұл жерде хромасомды материалдың спиральдануы күштірек. Өлсіз спиралденген учакелерде РНҚ синтездеуін жалғастырып келеді. Хромасомалар екі хроматидалардан тұрады, олар центромермен байланысқан, бірақ осы кезеңде олар бірігіп болып көрінеді. Ядроның формуласы – $2n4c$

ЗИГОТЕНА



- **2.Зиготена** (гомологиялық хромосомалардың жұптасып қосылу кезеңі). Гомологиялық, яғни мөлшері мен формасы бірдей, хромосомалар, олардың біреуі «аталық», ал екіншісі «аналық», жақындасып, ұзына бойы қосылады, арнайы ақуыздар арқылы бекініп тұрады. Бұл процесті конъюгация деп аталады. Конъюгацияланған хромосомдар жұбы, әрқайсысы екі хроматидалардан тұрады, бивалентті деп аталады, немесе тетрада. Ядрода жұп гаплоидты хромосома бар, немесе бивалентті. Бұл уақытта ДНҚ репликациясы аяқталады. Ядроның формуласы – $1n4c$.

ПАХИТЕНА



- 3. **Пахитена** (толық жіпшелер кезеңі). Гомологиялық хромасомалар конъюгация жағдайында ұзақ уақыт болады, бір бірімен тыңыз байланысып. Биваленттің кейбір жерінде әртүрлі гомологтарға ие хроматидалар қосылып, ажырайды. Хроматидалардың ажырауының қалпына келу процесінде гомологиялық хромосомалар сәйкес учаскелермен алмасады. Осындай учаскелермен алмасуды кроссинговер деп атайды. Кроссинговер бірнеше учаскелерде өтуі мүмкін, жынысты жасушалардың тұқым қуалаушылық ақпараттың рекомбинациясының жоғары дәрежесін қамтамасыз етеді. Ядросының формуласы - $1n4c$.

ДИПЛОТЕНА

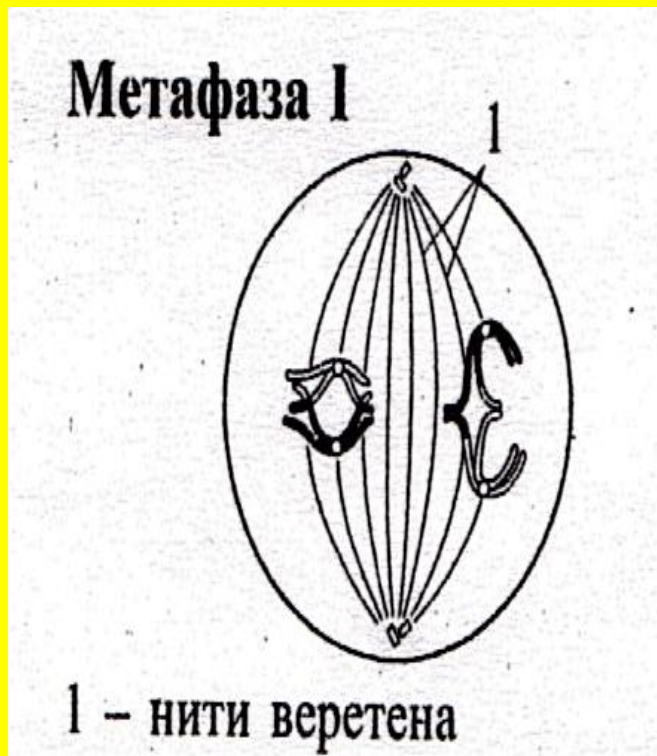
- **4.Диплотена** (екіге бөлінген жіпшелер кезеңі). Гомологиялық хромасома, , бивалентті құрайтын, бір бірінен тебісе бастады, бірақ кроссинговер болып жатқан учаскеде олар бірігіп тұр. Бұл учаскелерді хиазма деп атайды. Бұл кезеңде хромасомалардың екі хроматиді бар екені жақсы көрініп тұр. Ядроның формуласы- $1n4c$.

ДИАКИНЕЗ

- **5.Диакинез** (гомологиялық хромасомалардың тебілісу кезеңі). Гомологиялық хромасомалардың тебілісуі жалғастырылып келеді, бірақ олар әлі хиазмамен қоршалған. Хиазмалардың мөлшері конфигурацияны анықтайды. Қиылысқан түрі хиазмасы бар биваленттерге тән, сақиналы түрі екі хиазмасы бар биваленттерге тән. Бұл кезеңде хромасомалар максималді спиральденген, қысқарған, қалыңдаған. РНҚ синтезі тоқтатылады. Ядроның формуласы – $1n4c$.

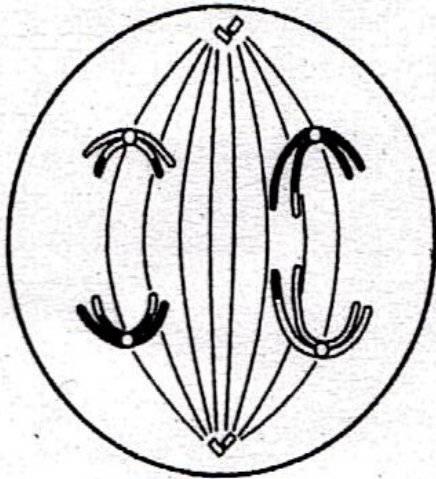
МЕТАФАЗА

- Биваленттер экватор жазықтығында орналасады және метафазды пластинканы құрайды. Хиазма әлі сақталады. Веретеннің бөліну түзілісі аяқталады, гомологиялық хромасоманың әр жұбының центромері веретеннің жіпшесімен байланысады, бір полюстен ғана келеді. Ядроның формуласы – $1n4c$.



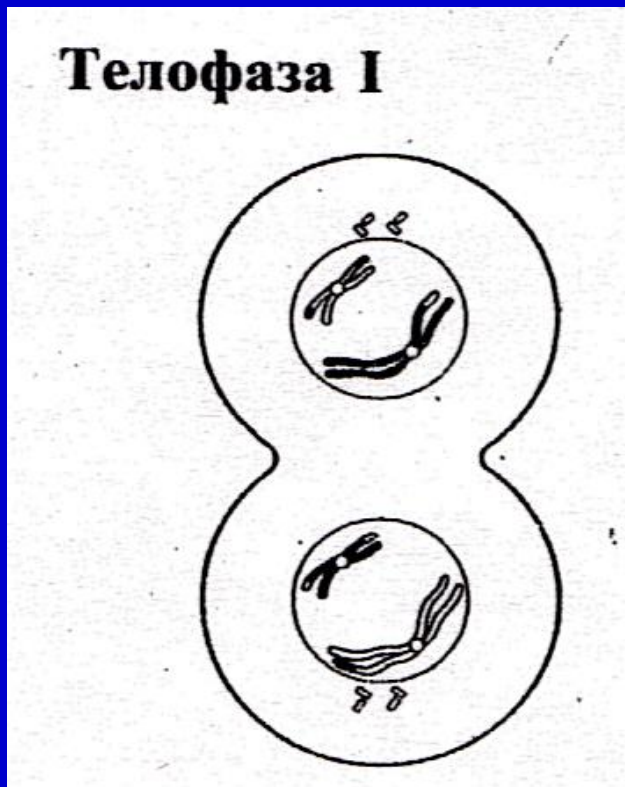
АНАФАЗА

Анафаза I



- Биваленттердегі гомологиялық
- хромасомалардың арасындағы байланыс әлсірейді. Веретеннің жіпшелері АТФ энергиясының әсерінен қысқарады.
- Бивалерт жеңіл екі хромосомаға бөлінеді, өйткені қыздық хроматидалар тек орталық уакеде байланысады. Центромерлер бөлінбейді, хромасомалардың хроматидаға айналуы болмайды. Кроссенговердің әсерінен хроматидалар идентикалық емес, мейоздың басындағыдай. Бір біріне байланыссыз жасушалар полюстерге өтеді. Анафаза I соңында екі хроматидті хромасоманың тәуелсіз және біркелкі бөлінуінің арқасында әр полюстегі жасушалардың гаплоидтылығы түзіледі. Ядроның формуласы – $2n4c$.

ТЕЛОФАЗА



- Хромасомалар деспирализацияланады, олардың айналасында ядролық қабат пайда болады. Қайтадан ядрошық пайда болады, ақуыздың синтезі жаңарады. Цитокинез аяқталғаннан кейін екі жасуша түзіледі, ядроларында гаплоидты хромасомалары және ДНҚ мөлшерінің екі еселенуі бар, өйткені әр хромасома екі хроматидадан тұрады. Хромасоманың сандық редукциясы аяқталды. Ядроның формуласы – $1n2c$.

ИНТЕРФАЗА II

Жиі тек жануарлардың жасушаларында кездеседі. Синтетикалық кезеңі жоқ, ДНҚ репликациясы болмайды.

МЕЙОЗДЫҢ ЕКІНШІ БӨЛІНУІ (МЕЙОЗ II)

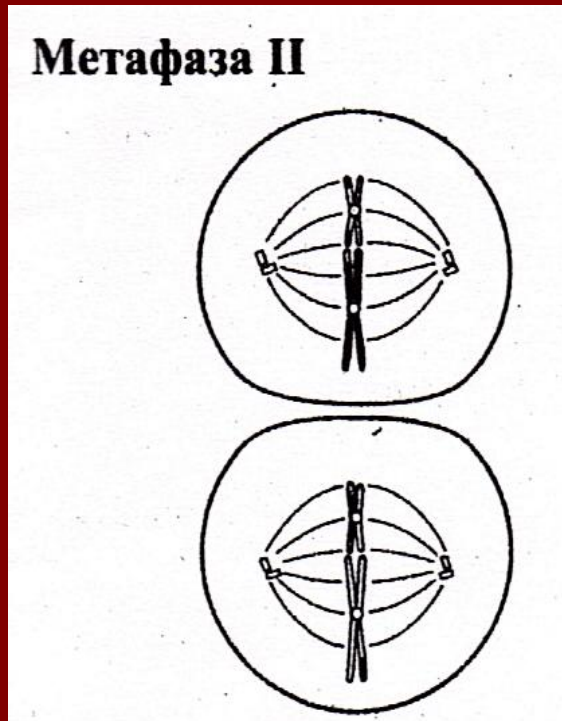
- Мейоздың екінші бөлінуде болатын процестер механизміне байланысты митозға ұқсайды, бірақ оған гаплоидты хромасомалар енуімен ерекшеленеді. Осы бөлінудің нәтижесінде n екі хроматидті хромасомасы ($1n2c$) n бір хроматидті хромасоманы түзеді ($1n1c$). Бұл бөлінуді *эквационды* деп атайды. Ол біріншіге қарағанда тез жүреді, бірнеше сағатта өтеді.

ПРОФАЗА II



- Ядрошық және ядролы қабықша бұзылады. Центриолдер жасушаның полюстеріне орналасады, бөліну веретеносы түзіледі. Хроматинді жіпшелер спиралденеді. Ядроның формуласы – $1n2c$.

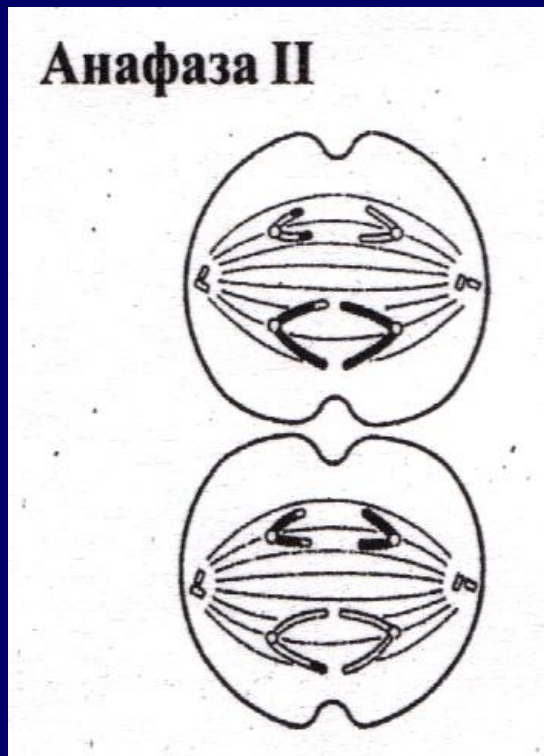
МЕТАФАЗА II



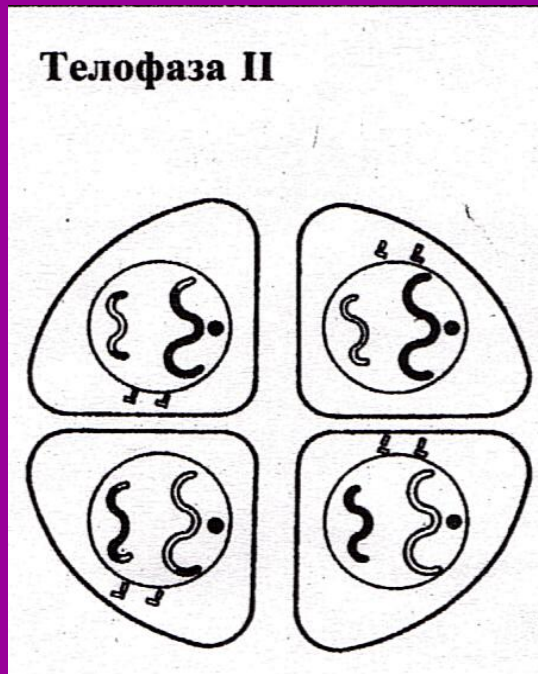
- Екі хроматидті хромасомалар бір біріне тәуелсіз экватордың жазықтығына орналасады. Веретеноның бөлінуі аяқталады, әр хромасоманың центромері жасушаның екі полюсімен веретеноның жіпшесімен байланысады. Ядроның формуласы – $1n2c$.

АНАФАЗА

- Центромерлер бөлінеді. Бір бірінен ажыратылған хроматиндерді веретенаның жіпшелері қарама қарсы полюстерге бөледі. Енді оларды қыздық хромасомалар деп атайды. Ядроның формуласы – $2n2c$



ТЕЛОФАЗА



- Бір хроматидті хромасомалар деспирализденеді. Ядролық қабықша мен ядрошық қайталап қалпына келеді. Цитокинездің нәтижесінде гаплоидты бір хроматидті хромасомалы төрт қыздық жасушалар пайда болады. Хромасоманың сапалы редукциясы аяқталды. Ядроның формуласы – $1n1c$.

Назарларыңызға рахмет!!!