

МЕЙОЗ ХУВААГДАЛ

Профаз I

Центросом шилжих, эрүүл хэлбэрт бие үүсэх, бөөмийн дугтуй задрах зэрэг нь митозынх шиг л явагдана. Профаз I-ийн турш хромосомууд улам бүр нягтарна. Профаз I-ийн эрт шатанд буюу дээр үзүүлсэн үе шатны өмнө гомолог хромосомын хослол үүсч, харгалзах генүүдээрээ зэрэгцэн байрлаж, кроссинговер явагдана. Эгч дүү бус хроматидын ДНХ-ийн молекулууд уургийн үйлчлэлээр тасарч, дараа нь өөр хоорондоо эргэн залгагдана. Дээр үзүүлсэн үе шатанд буй гомолог хос бүр дэх нэг эсвэл түүнээс олон X-хэлбэртэй хэсгийг хиазм гэж нэрлэх бөгөөд тэр нь кроссинговер явагдсан байрлал юм. Профаз I-ийн төгсгөл үе буюу дээр үзүүлсэн үеийн дараагийн үе шатанд аль нэг туйлын микро-хоолойнууд хоёр кинетохорт, гомолог бүрийн центромерт нэг нэгээр бэхлэгдэнэ. Гомолог хос хромосомууд метафазын хавтан руу шилжинэ.

Метафаз I

Гомологийн хромосомын хос метафазын хавтанд байрлах бөгөөд хос бүрийн нэг хромосом аль нэг туйл руу чиглэн байрлана. Нэг гомологийн хоёр хроматид нэг туйлын кинетохорын микро-хоолойнуудад хоёул бэхлэгддэг, нөгөө гомологийн хроматидууд нөгөө туйлын микро-хоолойнуудад бэхлэгдэнэ.

Анафаз I

Хроматидын гаруудын уртын дагуух эгч дүү хроматидын когезийг нөхцөлдүүлдэг уургийн задрал гомологуудыг салахад хүргэдэг. Гомологууд ээрүүл хэлбэрт биеэр хөглөгдөн эсрэг талын туйл руу шилждэг. Эгч дүү хроматидуудын нягт холбоо нь центрометрээ хадгалагдан үлдэж, хроматидууд нэг туйл руу бүхэл нэгж байдлаар шилжихэд хүргэнэ.

Телофаз I ба цитогенез

Телофаз I эхлэхэд эсийн хагас бүр дубликацид орсон хромосомын бүрэн гаплоид иж бүрдэлтэй байна. Хромосом бүр хоёр хроматидтай бөгөөд нэг эсвэл хоёр хроматид хоёулаа эгч дүү бус хроматидын ДНХ агуулдаг. Цитокинез (цитоплазмын хуваагдал) телофаз I-тэй зэрэгцэн явагдах ба хоёр гаплоид төл эс үүсдэг. Үүнтэй адил амьтны эсүүдэд хуваагдлын гурви үүснэ. (Ургамлын эсэд эсийн хавтан үүсдэг.) Зарим зүйлд хромосомуудын нягт алга болж, бөөмийн бүрхүүл үүсдэг. Мейоз I болон мейоз II-ын хооронд хромосомын дубликаци явагдахгүй.

Профаз II

Эрүүл хэлбэрт бие үүснэ. Профаз II-ын төгсгөл үеэр тус бүр нь центромерээрээ холбоотой хоёр хроматидаас тогтсон хромосомууд үүснэ.

Метафаз II

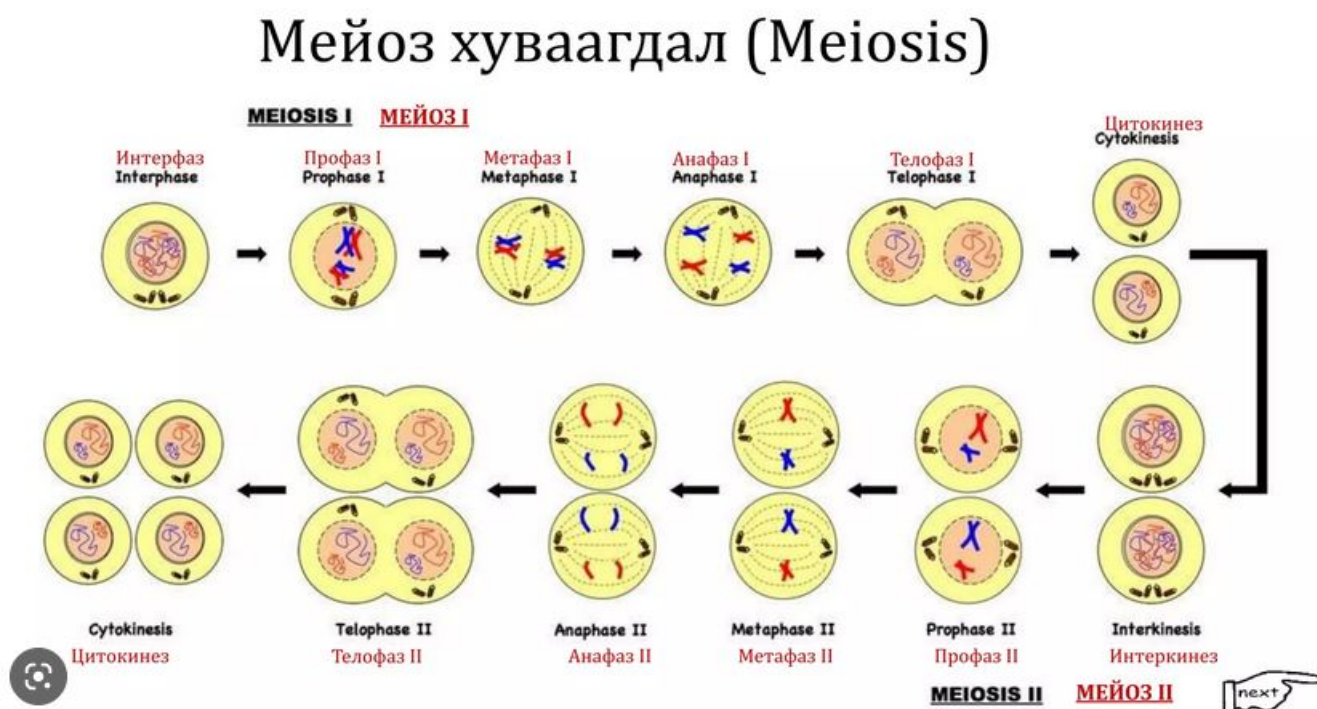
Хромосомууд митозын адил төвд зэрэгцэн байрлана. Мейоз I дэх кроссинговерийн улмаас хромосом бүрийн эгч дүү хроматидууд генетикийн хувьд ижил биш байна. Эгч дүү хроматидын кинетохорууд эсрэг туйлаас сунасан микро-хоолойнуудтай холбогддог.

Анафаз II

Эгч дүү хроматидыг центромерээр нь холбож барьдаг уургийн задралаар хроматидууд салах боломж бүрдэнэ. Хроматидууд салангид хромосом болж эсрэг туйлууд руу хөдөлнө.

Телофаз II ба цитокениз

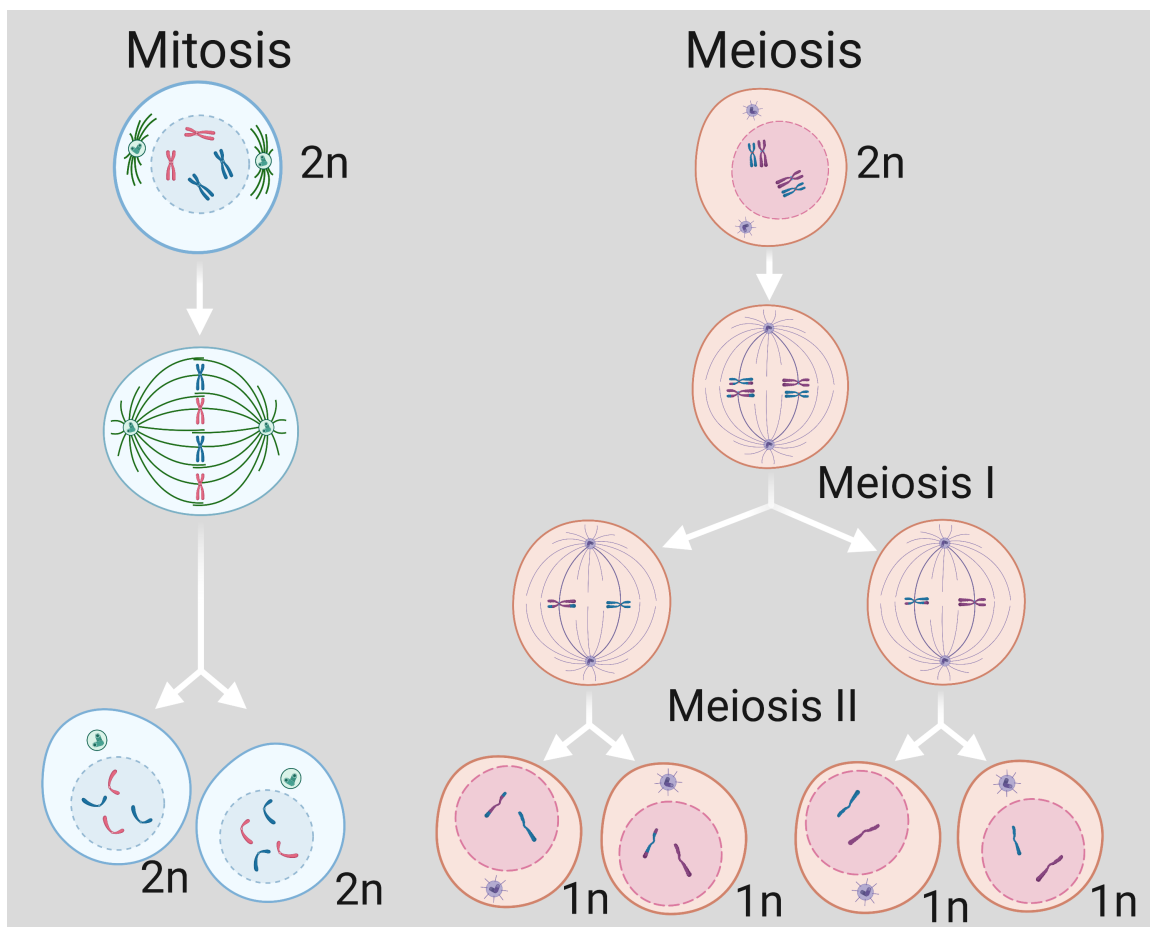
Бөөм үүсэн, хромосом нягтрал алдагдаж эхлэх ба цитокениз явагдана. Нэг эх эсийн мейоз хуваагдлаар хромосомын гаплоид бүрдэл бүхий дөрвөн төл эс үүсгэнэ. Дөрвөн төл эс бие биеэсээ болон эх эсээсээ генетикийн хувьд ялгаатай байна.



Профаз I-ийн үеийн кроссинговер ба синапсис

Мейозын профаз I бол маш олон үйл явц явагддаг үе юм. Профаз I-ийн эхэн үед, гомолог хосын хоёр хромосом уртынхаа дагуу сулхан холбоотой байна. Нэг гомологт байх ген бүр нөгөө гомолог дээр байх харгалзах генүүдтэйгээ зэрэгцэн байрладаг. Нэг нь эхийн, нөгөө нь эцгийн "эгч дүү биш" хроматидуудын ДНХ тусгай уургийн үйлчлэлээр харгалзах ижил цэгүүдээрээ тасарна. Дараа нь, синаптонем комплекс гэж нэрлэгдэх цахилгаан товчтой төсөөтэй бүтэц бүрэлдэж, гомолог хромосомуудыг хооронд нь нягт холбоно. Синапсис гэж нэрлэгдэх энэхүү холбоо үүсэх

үед, ДНХ-ийн тасархай төгсгөл "эгч дүү биш" хроматидуудын харгалзах төгсгөлтэй залгагддаг. Иймд, эцгийн хроматид кроссинговерийн цэгээс цааш үргэлжлэх эхийн хроматидын хэсэгтэй (мөн эсрэгээр) холбогдоно. Кроссинговерийн эдгээр цэгүүд нь синаптонем комплекс задарч, гомолог хромосомууд бие биеэсээ бага зэрэг хөндийрсний дараа хиазм байдлаар харагдахуйц болж ирнэ. Хэдийгээр ДНХ-ийн зарим хэсэг анхны хромосомтойгоо холбоогүй болсон байж болох ч, "эгч дүү" хроматидууд хоорондоо "эгч дүү" хроматидын нягт холбоогоор холбогдсон байх тул гомолог хромосомууд холбоотой хэвээр л байна. Гомолог хосууд метафаз I-ийн хавтгай руу хөдлөхдөө хамт байхын тулд хамгийн багаар нэг хромосомд нэг кроссинговер явагдсан байх ёстой.

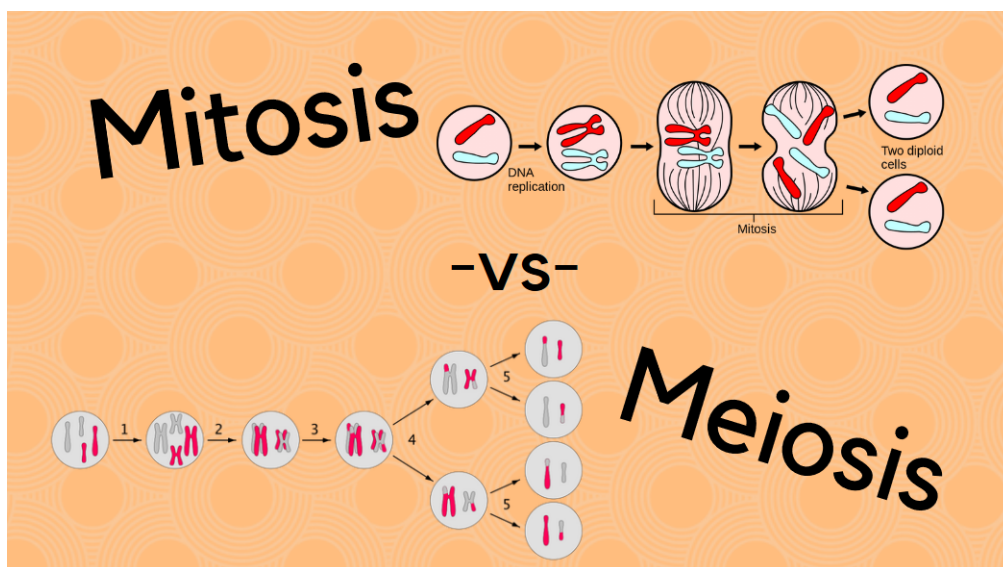


Мейоз хуваагдлын ач холбогдол

1. Мейоз хуваагдал явагддаг амьд биес бэлгийн үржлээр үрждэг. Энэ хуваагдлын үр дүнд диплоид бүрдэлтэй биеийн эсээс гаплоид бүрдэлтэй дөрвөн бэлгийн эсүүд үүсдэг. Үр тогтолтоор, эцэг эх биеэс ирэх бэлгийн эсүүд нийлж диплоид бүрдэлтэй зигот бий болно. Хэрэв мейоз хуваагдал явагддаггүй байсан бол үр тогтох болгонд амьд биеийн хромосомын тоо хоёр дахин нэмэгдэж зүйлийн тогтвортой генетик шинж алдагдах болно. 2. Мейоз хуваагдлаар үүсэж байгаа эсүүд нь митозоор үүсэх эсүүдээс удамшлын хувьд ялгаатай шинэ шинж тэмдгийг агуулсан байдаг. Нэг гэр бүлийн хүүхдүүд хоорондоо яагаад ялгаатай байдгийн учир нь, тэднийг бүрдүүлэхэд оролцсон бэлгийн эсүүд мейоз I хуваагдлын профаз I - ийн шатанд явагдсан кроссинговерын дүнд гомолог хромосомууд тодорхой хэсгүүдээ солилцоход шинэ

хоршил бий болсонтой холбоотой.

Митоз ба мейозыг харьцуулахад



Мейоз хромосомын иж бүрдлийн тоог хоёроос (диплоидоос) нэг (гаплоид) болгон бууруулдаг бол митоз хромосомын иж бүрдлийн тоог хадгалдаг. Ийм учраас мейозын дүнд эх эсээсээ генетикийн хувьд ялгаатай эсүүд үүсдэг бол митозын дүнд эх эстэйгээ болон өөр хоорондоо генетикийн хувьд ижил төл эсүүд үүснэ. Зөвхөн мейозын үед явагддаг гурван өвөрмөц үйл явц мейоз I-ийн үед явагдана. Үүнд:

1. Синапсис ба кроссинговер. Профаз I-ийн явцад, дээр дурдсанчлан, дубликацид орсон гомологууд хосолж, кроссинговер явагдана. Синапсис ба кроссинговер митозын профазын шатанд явагддаггүй.

2. Метафазын хавтан дахь гомолог хосууд. Митозын метафазтай адилаар мейозын метафаз I-ийн үед, хромосомууд метафазын хавтанд дан дангаараа биш, харин гомологуудын хос үүсгэж байрлана.

3. Гомологуудын салалт. Мейозын анафаз I-ийн үед, гомолог хос бүрийн хуулбарлагдсан хромосомууд салж, эсрэг туйлууд руу хөдлөх боловч дубликацид орсон хромосом тус бүрийн хос хроматидууд хоорондоо холбоотой хэвээр байна. Эсрэгээр, митозын анафазын шатанд хос хроматидууд салдаг.