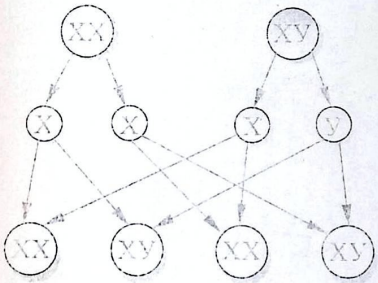
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ ВАЗИРЛИГИ

САМАРҚАНД ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК ИНСТИТУТИ

ГЕНЕТИКАДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР



Самарқанд – 2003

75(076) Ук 2010
Г-74 Собиров П.
Генетика дан
амалий маш
гулотлар.
2002 1600-

366.

И.Т.Эргашев, А.А.Элмуродов, М.Қ.Луков, У.Ш.Қаршиева

ГЕНЕТИКАДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

Ўзбекистон Республикаси олий ўқув юртлариаро илмий-услубий бирлашмалар фаолиятларини мувофиқлаштирувчи Кенгаш қишлоқ хўжалиги олий ўқув юртлари В.620300 – «агрономия», В.620400 - «мева-сабзавотчилик ва узумчилик», 620700 – «селекция ва уруғчилик», 620200 – «агрокимё ва тупроқшунослик» ва В.160400 – «агропедагогика» таълим йўналиши талабалари учун ўқув қўлланма сифатида тавсия этган

САМАРҚАНД – 2003

575
Г-34

Сизга тавсия этилаётган ушбу ўқув қўлланма агрономия, тупроқшунослик ва агрокимё, мева сабзавотчилик ва узумчилик, агропедогогика, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш, сақлаш ва қайта ишлаш технологияси, селекция ва уруғчилик ихтисосликлари учун мўлжалланган.

Ушбу ўқув қўлланмаси генетика фанига мансуб бўлиб, ундаги мавзулар ўқув режасидаги амалий машғулотлар учун мўлжалланган.

Бу соҳадаги билимларни янада мукаммалаштириш учун адабиётлар рўйхати ҳам келтирилган.

Тузувчилар:
Қишлоқ хўжалик фанлари доктори И.Т.Эргашев, доцентлар А.А.Элмуродов, М.Қ.Луков, қишлоқ хўжалик фанлари номзоди У.Ш.Қаршиева

Тақризчилар:
Д.Т.Абдукаримов Ўзбекистон ҚХФА мухбир бир аъзоси, профессор

И.Ҳ.Ҳамдамов – биология фанлари доктори, профессор

Библиотека
СамСХИ
Инв. № 32618/24

Мундарижа

Т/р	Амалий машғулот мавзулари	соат
1.	Ҳужайра тузилиши	2
2.	Хромосомалар морфологияси. Кариотип	2
3.	Нуклеин кислоталар. Оқсилнинг биологик синтези	2
4.	Митоз	2
5.	Мейоз	2
6.	Спорогенез ва гаметогенез	2
7.	Қўш уруғланиш. Апомиксис	2
8.	Монодурагай чатиштириш	2
9.	Дидурагай чатиштириш	2
10.	Генларнинг ўзаро таъсири	2
11.	Генларни бириккан ҳолда наслдан – наслга берилиши	2
12.	Мутацион ўзгарувчанлик	2
13.	Полиплоидия	2
14.	Узоқ формаларни дурагайлаш	2
15.	Ген инженерияси ва биотехнология	2
		30 соат

Тавсия этилган адабиётлар

1. Абдуркаримов Д.Т., Сафаров Т.С., Остонақулов Т.Э. «Дала экинлари селекцияси, уруғчилиги ва генетика асослари». Т. – 1989 йил.

2. Мақсудов З. Ю., «Умумий генетика» Т. 1980 йил.

3. Гуляев Г. В. «Генетика». М. 1977 йил.

4. Гершензон С. М. «Основы современной генетики». М. 1983 й

5. Соттибоев И., Қўчқоров К. «Ўсимлик ҳужайраси». Т . 1991 йил.

6. Ларцева С. Х., Муксинов М. К. «Практикум по генетике». Т. 1991 йил.

7. Абрамова З. В. Карменский О. Я. «Практикум по генетике». Т. 1979 йил.

8. Гурова Р. А. «Уроки по основам генетики и селекции». Т. 1979 йил.

Қўшимча адабиётлар

9. Бочков Н. «Гены и судьбы». М. 1990 йил.

10. Браун А.О., Фадеева М.О. «Молекулярные основы жизни». М. 1976 йил.

11. Вавиловские наследие в современной биологии. М. 1989 йил.

12. Веселовский И.А. «Введение в генетику». М. 1969 йил.

13. Георгиев Г.П. «Гены высших организмов и их эксперессия»

14. Дорофеев В. Ф., Лаптев Ю. П., Чекамен Н. М. «Цветение, опыление и гибридизация растений». М. 1990 йил.

15. Ревенкова А. И. «Николай Иванович Вавилов». М. 1962 йил.

16. Солдатов П. К. «Вегетативная изменчивность растений винограда и её значение в селекции». Т. 1984 йил.

17. Филатов Г. В. «Гетерозис. Физиолого – генетическая природа». М. 1988 йил.

18. Фейчикон Н. Н. «Корпускулярная генетика». М. 1963 йил.

19. Шеппард Ф. М. «Естественный отбор и наследственность» (перевод с анг. М. Д. Голубовского) 1970 йил.

Мавзу: Ҳужайра тузилиши

Дарснинг мақсади. Ўсимлик ҳужайраси тузилишини ўрганиш ва микроскоп остида кўриб расмини чизиш.

Керакли жиҳозлар:

1. Микроскоп, ўсимлик тўқималаридан тайёрланган препаратлар.
2. Плакатлар.
3. Китоблар.

Топшириқ.

1. Ўсимликлар тўқималаридан тайёрланган препаратларни микроскоп остида кўриш, расмини чизиш.
2. Ҳужайра органоидлари функцияларини ўрганиш ва расмини чизиб олиш.
3. Ҳужайра тузилишини ўрганиш.

Ҳужайра ўзаро боғланган иккита энг муҳим қисм – цитоплазма ва ядродан иборат. Цитоплазма ярим суюқ, ширасимон, ядро эса қуюқроқ бўлади. Ҳужайра цитоплазмасида ядродан ташқари Гольджи комплекси, митохондрия, рибосомалар, эндоплазматик тўр, пластидалар, лизосомалар, центросома каби органеллалар учрайди. Ҳар бир талаба тайёр препаратларни микроскоп остида кўриб ҳужайралар расмини чизиб олади. Жадвалдан ёки китобдан электрон микроскоп остида ҳужайра тузилиши схемасини чизиб ҳар бир органеллага қисқача таъриф ёзади. Организмларнинг тўқима ҳужайралари юпқа, пишиқ пардага ўралган бўлиб, ташқи мембрана деб аталади (катталиги 100 ангестрем келади). У уч қаватдан: ташқи, ўрта ва ички қаватлардан иборат.

Мембрана ҳужайранинг ташқи муҳит билан моддалар алмашинувини идора этади ва ҳимоя вазифасини бажаради.

Цитоплазма ҳужайра ичидаги барча бўшлиқларни тўлдириб турадиган ярим суюқ моддадир. Ҳужайра ядроси, барча органеллалар ва химиявий моддалар цитоплазмада жойлашган.

Митохондриялар (грекча митос - ип, хондрион - дона демакдир) таёқчасимон, ипсимон ва донадор шаклда бўлиб, ҳар

бир ҳужайрада учрайди. Катталиги 0, 5 –7 микронгача бўлади ва ўсаётган тўқималар ҳужайраларида кўпроқ учрайди. Митохондрия таркиби асосан оқсил ва липидлардан иборат. РНК ва ДНК ҳам учрайди. Ҳужайрада энергия ҳосил қилувчи химиявий реакциялар митохондрияларда руй беради. Энергия ҳосил қилувчи химиявий реакциялар митохондрия сиртида амалга ошади. Митохондриялар, углеводлар, аминокислоталар ва ёғларни оксидлаш функцияларини бажариб, энергия манбаи АТФ ишлаб чиқаради. АТФ ҳужайранинг бўлиниши учун сарфланади.

Гольджи аппарати барча ҳужайраларда учрайди. У ҳужайранинг ўзида ишланиб чиқадиган турли моддаларни (гармонларни) тўплаш ва ортиқча сув, зарарли моддаларни ҳужайрадан чиқариб юбориш вазифасини бажаради. Бу органеллани 1898 йилда Итальян олими К.Гольджи нерв ҳужайралари цитоплазмасида аниқлаган. Гольджи аппарати қўш мембрана билан ўралган, кўпгина бўшлиқ, йирик вакуола ва майда пуфакчалардан иборат эканлиги аниқланган.

Эндоплазматик тўр ҳужайра қобиғининг цитоплазмага ботиши билан ҳосил бўлган сертармоқ каналчалардан иборат. Унинг сиртига рибосома ёпишиб олиши ҳисобига ғадир-будир қисми шаклланади ва бу қисмда оқсил моддалари (гармонлар, ферментлар) синтезланади.

Силлиқ қисмида эса ёғлар, углеводлар синтезланади. Эндоплазматик тўр озиқ моддаларни ташиш (транспорт), сақлаш ва ташқи таъсирни ўтказиш вазифасини бажаради.

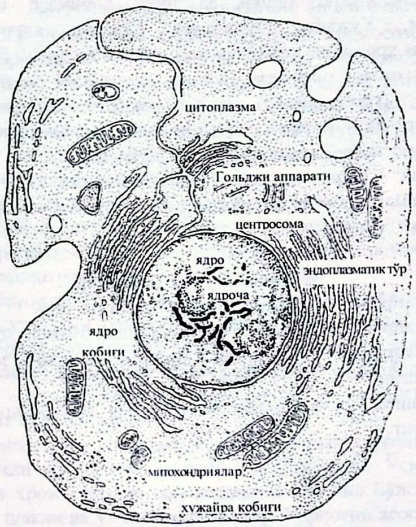
Рибосома рибонуклеин кислотали танача маъносини англатади. Уларни фақат электрон микроскопда кўриш мумкин. Рибосомалар таркиби Рибонуклеин кислоталардан иборат ва ядро назорати остида оқсил молекулаларини синтез қилади.

Лизосомалар (грекча сўз бўлиб, лизис-эритиш, парчалаш, сома - танача деган маъноларни англатади) цитоплазмада озиқ моддаларни ўз таркибидаги ферментлар иштирокида парчалаш, эритиш, яъни ҳазм қилиш вазифасини бажаради. Лизосома ички қисмида унга яқин ҳар хил кислоталарнинг сувдаги эритмаси борлиги билан аниқланган.

Центросома ҳужайра маркази бўлиб, у ҳужайра бўлинишида ҳужайраларни қутбларга тарқалишида, ахроматин ипларни ҳосил қилади ва механикавий куч вазифасини бажаради.

Пластидалар фақат ўсимлик ҳужайрасида учрайди ва улар уч хил: хлоропластлар, хромопластлар ва лейкопластлар бўлади.

Хлоропластлар – хлорофилл доначалари бўлиб, яъни яшил ўсимликларда фотосинтез жараёнида иштирок этади.



1-расм. Ҳужайра тузилишининг электрон микроскопда кўринадиган схемаси

Вакуола – ҳужайра ширасн билан тўлган пуфакчаларга ўхшайди. Унда сув ва эриган моддалар глюкозалар, минерал тузлар, ошловчи моддалар ва бошқалар учрайди.

Ўсимликлар ҳужайрасининг химиявий таркиби қуйидагича: кислород 65-75 %, углерод 15-18 %, водород 8-10 %, азот 1,5-3,0 %. Бундан ташқари ҳужайрада олтингугурт, калий, натрий, кальций, темир, рух, мис, йод каби моддалар кам миқдорда учрайди.

Ядро ҳужайраларнинг доимий ва муҳим қисми бўлиб, ирсий белгиларни наслдан-наслга берилишида ва оқсил синтезланишида асосий роль ўйнайди. Ҳужайра ядроси ичидаги хроматин иплари, ядро ширасы, ядроча ва ядро қобиғи унинг асосий элементлари ҳисобланади. Ядро ташқи ва ички қобиқдан иборат, кўп тешикчали. Ҳужайра бўлиниши олдидан ядро ширасида жойлашган хроматин иплардан хромосомалар ҳосил бўлади. Ядро таркибида оддий оқсиллар (асосли гистонлар) ва протаминлар, кислотали (глобулинлар) ва мураккаб оқсиллар (нуклеопротеидлар) нинг бирикмалари учрайди. Ядронинг асосий ирсий материалини ташийдиган компонент ДНК дир.

Ядроча – ядро ширасы ичида бўлади ва ядроча ипчалари (нуклеолнема) хромосома нуклепротеидларнинг синтезланишида қатнашади.

Муҳокама учун саволлар

1. Ҳужайранинг ирсиятда қандай ахамияти бор?
2. Ҳужайранинг шакли ва ўлчами қандай бўлиши мумкин?
3. Ҳужайранинг химиявий таркиби қандай моддалардан ташкил топган?
4. Ҳужайра органоидлари ва уларнинг вазифаларини тушунтириб беринг.

Мавзу: Хромосома морфологияси. Кариотип

Дарснинг мақсади: Ҳужайраларда хромосомалар морфологиясини ўрганиш.

Керакли жиҳозлар: Микроскоп, термостат, Петри чашкалари, фильтр қоғози, ўсимликлар уруғлари, пинцетлар.

Хромосомалар - ирсиятнинг моддий негизи

Ҳар бир ўсимлик ва ҳайвон турининг хромосомалари ўзига хос морфологик хусусиятга эга. Хромосомаларнинг морфологияси ва миқдорини ҳужайра бўлинишининг метафаза ва анафаза босқичларида кўриш мумкин. Ҳар бир хромосоманинг ўртасида уни иккига бўлиб турувчи центромера мавжуд. Центромеранинг жойлашишига қараб хромосомалар қуйидаги кўринишларда бўлади

1. Метацентрик (тенг елкали) хромосома.
2. Субметацентрик (бироз тенг бўлмаган елкали) хромосома.
3. Акроцентрик (ўта тенг бўлмаган елкали) хромосома.
4. Телоцентрик (йўлдошли) хромосома.

Ҳар бир хромосома иккита хроматиддан ташкил топган. Ҳар бир хроматид эса хромонема ипчаларидан, яъни жуда нозик хромофибрилл толаларидан (ДНК ва оқсил молекуласидан) иборат. Шундай қилиб хромосома оқсил молекуласи ва ДНК дан тузилган. Хромосомаларнинг сони доимий бўлиб, у организм турининг систематик белгисидир.

Организм тана (соматик) ҳужайраларидаги хромосомаларнинг сони, шакли ва ўлчами кариотип деб аталади. Ўсимлик айрим турларида хромосомалар сон жиҳатдан бир хил бўлса ҳам, лекин уларнинг шакли ва ўлчами ҳар хилдир. Кариотип асосида тузилган ўсимликлар систематикаси *кариосистематика* дейилади.

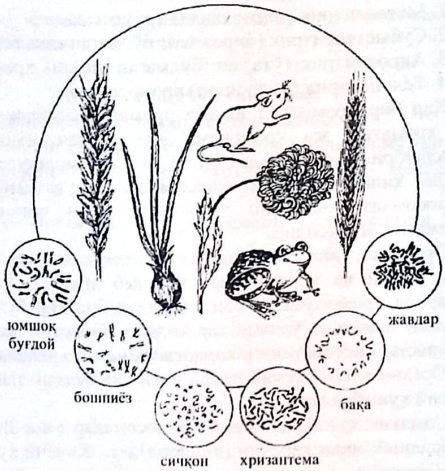
Организмнинг ҳужайралари икки хил бўлади: тана (соматик) ва жинсий ҳужайралар.

Соматик ҳужайралардаги хромосомалар сони 2n ёки 2x билан ифодаланиб, икки каррали (диплоид)дир. Жинсий ҳужайралардаги хромосомалар сони n *ёки x* билан белгиланиб, бир каррали (гаплоид)дир. Шундай қилиб, жинсий ҳужайраларнинг хромосомалар сони соматик ҳужайраларникидан 2 марта кам.

Эркак ва урғочи гаметалар (етилган жинсий ҳужайралар) қўшилиши (уруғланиши) натижасида соматик (тана) ҳужайра пайдо бўлади. Уруғланиш натижасида ҳосил бўлган бир-бирига ўхшаш жуфт хромосомалар *гомологик хромосомалар* деб аталади.

Организмларнинг ўсиши, ривожланиши ва кўпайиши ҳужайралар сонининг кўпайиши орқали амалга ошади. Ҳужайранинг кўпайиши унинг бўлиниши натижасида рўй беради.

2-расм. Хромосоманинг хиллари (ташқи кўриниши бўйича): 1,2-метацентрик (тенг елкали) хромосома; 3-субметацентрик (бир оз тенг бўлмаган елкали) хромосома; 4,5 ва 6-акроцентрик (ўта тенг бўлмаган елкали) хромосома; 7-йўлдошли (телоцентрик) хромосома.



3-расм. Баъзи ўсимлик ва ҳайвон турларининг кариотипи

Қуйидаги хромосомалар сони диплоид, гаплоид ҳолати ўсимликларда мисол қилиб келтирилган:

	Диплоид 2n	Гаплоид n
Карам	18	9
Лавлаги	18	9
Бодринг	14	7
Олма	34, 52	17, 26
Нўхат	14	7
Узум	38, 57, 76	16, 28, 33
Картошка	48	24
Помидор	24	12
Юмшоқ буғдой	42	21
Қаттиқ буғдой	28	14
Арпа	14	7
Сули	42	21
Ғўза	26, 52	13, 26

Муҳокама учун саволлар:

1. Хромосомалар центромеранинг жойлашувига қараб неча хил шаклда бўлади?
2. Кариотип ва кариосистематика нима?
3. Хромосома ўзгаришлари қайси генетик текширишларида қўлланилади?

Дарснинг мақсади: ДНК ва РНК молекулаларининг тузилиши ва оқсилнинг биологик синтези жараёнини ўрганиш.

Топшириқ: ДНК ва РНКнинг тузилишини, оқсилнинг биологик синтезини ўрганиш ва масалалар ечиш.

Керакли жиҳозлар: Рангли жадваллар, ДНК ва РНК схемалари, оқсил синтези бўйича схемалар.

Асосий тушунчалар. Хромосомаларнинг химиявий таркиби оқсил ва ДНК дан ташкил топган. Кўпчилик генетик олимлар авваллари ирсиятнинг моддий негизи оқсил деб ҳисоблаганлар. Лекин, 1928 йилда англиялик бактериолог Ф.Гриффитс, 1944 йилда АҚШ микробиолог генетиги О.Эвери томонидан бактериялар устида олиб борилган тажрибалар асосида ирсиятнинг негизи оқсил эмас, нуклеин кислоталар эканлиги аниқланди.

Нуклеин кислота молекуласи кўп марта такрорланувчи нуклеотидлардан иборат. Нуклеин кислоталарнинг икки хили – дезоксирибоза нуклеин кислотаси (ДНК) ва рибонуклеин кислота (РНК) бўлади. ДНК асосан ядрода, РНК ядрода ва цитоплазмада учрайди.

ДНК – ўзаро боғланган бир неча нуклеотидлардан ташкил топган иккита (қўш) полинуклеотид занжирдан иборат эканлигини 1953 йилда Д. Уотсон ва Ф. Криклар аниқлаганлар. Нуклеотид органик азотли асос (пурин ёки пиримидин), оддий углевод – пентоза (дезоксирибоза) ва фосфат кислота молекулаларининг химиявий йўл билан бирикишидан ҳосил бўлган маҳсулотдир.

ДНК полимер молекуласининг тузилишида тўрт хил нуклеотид: аденин ва гуанин (пурин ҳосилалари), цитозин ва тимин (пиримидин ҳосилалари) иштирок этади. Нуклеотидлар ўз номининг бош ҳарфи билан ифодалаб белгиланади. Масалан, аденин нуклеотиди – А, гуанин нуклеотиди –Г ва ҳоказо.

ДНК занжирининг бирининг тузилиши иккинчисига боғлиқ бўлади. Занжирнинг бирида А жойлашган бўлса, унинг рўпарасида Т бўлади, биринчи занжирда агар Г жойлашган бўлса унинг рўпарасида Ц бўлади. Шундай қилиб, занжирнинг бирида А-Г-Г-Ц-Т-А-Ц-Ц нуклеотидлари кетма-кет жойлашган бўлса, уларнинг рўпарасида Т-Ц-Ц-Г-А-Т-Г-Г нуклеотидлари жойлашади. Бу

тўлдириш принципига асосланади. Ҳужайра бўлинишидан олдин ундаги ДНК молекулалари икки ҳисса ортади, яъни редупликация юз беради. Бунда ДНК нинг қўш спирал занжири бир учидан ажрала бошлайди ва ҳужайра муҳитида мавжуд бўлган эркин нуклеотидлардан яъни ДНК занжири тузилади. Нуклеотидлар қўш спирал занжирда пиримидин ва пурин асослари маълум масофада жойлашишини Чаргафф аниқлаган.

1969 йилда Калифорния университетида электрон микроскопда РНК қўш спирали бактериал ҳужайраларда суратга олинди. Киши танасидаги ДНК молекулаларининг узунлиги 1 м дан ортиқлиги аниқланган. ДНК қўш занжиридан бирининг узунлиги иккинчиси билан тенг. Уотсон-Крик таклиф этган схематик тузилиш (модель) умумий қабул қилинган.

Репликация – ДНК қўш занжирининг ўз-ўзидан кўпайиши демакдир.

Транскрипция – ДНК молекуласидаги информацияни РНК молекуласига кўчирилиши демакдир.

Трансляция – оқсил синтезида аминокислоталарнинг кетма-кетлигини аниқланиши тушунилади.

ДНК синтези ферментатив процессдир. Бу ДНК нинг махсус ферменти полимеразанинг фаолияти натижасида юзага чиқади. ДНК фақат нуклеотидларнинг жойлашиши тартибини белгилаб беради, редупликация процессини эса оқсил ферменти бошқаради.

РНК структурасида қўш спирал йўқ, у ДНК занжиридан бирига ўхшайди. ДНК занжирлари каби РНК ҳам полимердир. РНК нуклеотидлари А, Г, Ц ва У (Урацил) дан иборат.

РНК нинг молекуляр оғирлиги ДНК нинг молекуляр оғирлигидан кичик, РНК молекулалари узунлиги ДНК занжиридан калта бўлади.

РНК уч хил бўлади:

1) и-РНК – информацион ёки воситачи
2) т-РНК – транспорт
3) р-РНК – рибосомал РНК маълум.

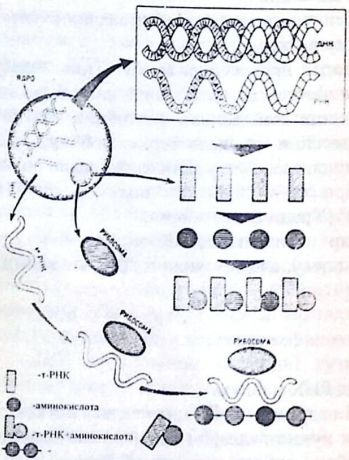
и-РНК ирсий ахборотни ядродан (ДНК) цитоплазмага етказади.

т-РНК цитоплазмадаги нуклеотидларни (аминокислоталарни) оқсил синтезланадиган жойга - рибосомага етказиб беради. р-РНК оқсил синтезида иштирок этади.

Оқсилнинг биологик синтези

Оқсил цитоплазмадаги энг майда структураларда - рибосомаларда синтезланади. Оқсил структураси ҳақида информация РНК да бўлади. Бу информация ядродаги ДНК дан РНК оркали цитоплазмага ўтади. и-РНК ахбороти бўйича транспорт РНК молекулалари ва уларга боғланган аминокислоталар ҳам рибосомага киради. Шу вақтда уларнинг охирги триплети рибосомада бўлган и-РНК га тегиб ўтади. т-РНК нинг иккинчи учи ва унга боғланган аминокислота рибосоманинг оқсил тузилаётган жойидан ўтади. Бу вақтда аминокислота т-РНК дан ажралиб кетади, оқсил молекуласининг таркибига қўшилади.

и-РНК рибосомада ўнгга қараб бир триплет илгари сурилади, аминокислотадан ҳосил бўлган т-РНК эса рибосомадан цитоплазмага ўтади. Бу ерда т-РНК яна аминокислоталарга боғланади ва яна рибосомага қараб йўналади. Рибосомада и-РНК шу тариқа секин-аста изчиллик билан триплетлар оша унга сурилади. Синтезланаётган оқсил молекуласига амнокислоталар кетма-кет жойлашаверади. и-РНК молекуласи рибосомадан батамом ўтиб оқсил молекуласи йиғилиб бўлади. Бу оқсил молекуласининг структураси и-РНК даги информацияга мос келади. ДНК молекуласида нуклеотидлар жойлашиш тартиби ўзгарса (ҳатто бир нуклеотидни ўзгариши ёки йўқолиши) оқсил синтезининг бузилишига олиб келади ва натижада мутация юз беради.



2-расм. Оқсил синтези схемаси

Ирсиятнинг моддий негизи бўйича масалалар ечиш

1. ДНК занжирининг биридаги азотли асосларнинг (нуклеотидларнинг) кетма-кетлиги жойлашиши қуйидагича:

А-Г-Г-Ц-А-Т-Т-Ц-Г-Ц-Г-А. Генетик ахборотнинг транскрипцияси ва трансляциясини амалга оширинг?

Бунда биринчи ДНК занжирининг иккинчи тўлдирувчи занжирини тузиш лозим. Яъни: А-Г-Г-Ц-А-Т-Т-Ц-Г-Ц-Г-А

Т-Ц-Ц-Г-Т-А-А-Г-Ц-Г-Ц-Т

Сўнгра транскрипция яъни, ДНК нинг дастлабки занжиридан ирсий ахборотнинг и-РНК занжирига кўчирилиши қуйидагича ёзилади.

ДНК: А-Г-Г-Ц-А-Т-Т-Ц-Г-Ц-Г-А

и-РНК: У-Ц-Ц-Г-У-А-А-Г-Ц-Г-Ц-У

Оқсил: серин валин глютенин аргин

и-РНК занжиридаги нуклеотидлар кетма-кетлиги оқсил синтезига ўтказилиши, яъни аминокислоталарнинг жойлашиш тартиби белгиланиши **трансляция** дейилади.

Мисоллар.

1. Нуклеотидларнинг кетма-кетлиги қуйидагича:

Ц-Г-Т-Т-Г-Г-А-Т-Г-Ц-Ц-Ц дан иборат ДНК молекуласи бир қисмининг репликация (n қўш занжирини ҳосил бўлиши) транскрипцияси (РНК молекуласига кўчирилиши) ва транскрипциясининг (и-РНК даги ирсий ахборотнинг яратилаётган оқсилнинг таркибига ўтказилишининг) схемаси қандай бўлади?

2. Оқсил молекуласида аминокислоталарнинг навбатланиши лизин-глютамин, трионин-глутаминдан иборат. Унинг яратилишини таъминлайдиган ДНК азотли асосларининг кетма-кетлигини ёзинг. ДНК молекуласи шу қисмининг қўш занжирини ёзинг.

3. ДНК молекуласида нуклеотидлар қуйидагича навбатлашиб жойлашган.

Ц-Ц-Т-А-Г-Т-Т-Т-Т-А-А-Ц…. Яратиладиган оқсилда аминокислоталарнинг кетма-кетлиги қандай бўлади?

Агар 6 чи ва 7 чи азотли асослар ўртасида гуанин киритилса қандай аминокислоталар яратилади?

Мустақил бажариш учун масалалар

Мазкур мавзуга доир масалаларни ечиш учун қуйидаги тушунчаларга эга бўлиш лозим.

Ирсий белгиларни наслдан–наслга олиб утувчи ген – дезоксирибонуклеин кислотанинг маълум участкаси ҳисобланади. Ген албатта белгига бирданига таъсир кўрсатмайди. У одатда, оқсилнинг бирламчи структурасини, яъни оқсил полимерида аминокислоталар қанча ва қандай изчиликда жойлашганини ифодалайди. Оқсил ферментлар ҳужайрадаги биохимиявий реакцияларни у ёки бу йўналишда боришини назорат қилиб туради. Биохимиявий реакцияларни йуналишига қараб, доминант ёки рецессив белгилар ривожланади. Бошқача айтганда, ген билан белги ўртасидаги муносабат ген – оқсил – фермент – биохимиявий реакция – белги тартибида амалга ошади.

Ген қандай қилиб оқсил синтезини бошқариши ҳозирги вақтда яхши ўрганилган. Ҳужайрада учрайдиган нуклеин кислоталар ДНК ва РНК га бўлинади. ДНК – дезоксирибонуклеин кислота биополимер бўлиб, қўш спиралдан ташкил топган. Унинг мономерлари нуклеотидлар ҳисобланади. Ҳар бир нуклеотид азотли асос, дезоксирибоза ва фосфат кислота қолдиғидан иборат. Азотли асосларнинг 4 хили - аденин, тимин, цитозин ва гуанин учрайди. ДНК спиралида азотли асослар комплементарлик қонуни асосида жойлашган. Чунончи, ДНК спиралининг биринчи занжиридаги аденин қаршисида қўш занжирда тимин, гуанин қаршисида қўшни спиралда цитозин жойлашган бўлади ва ҳоказо.

ДНК нинг бир спиралида нуклеотидлар ўзаро азотли асос ва фосфат кислота қолдиғи билан бирикади. Қўшни спиралдаги нуклеотид билан эса водород боғлари орқали бирикади. ДНК молекуласига қарама – қарши ўлароқ РНК битта занжирдан иборат. Ундан ҳам юқорида қайд этилган азотли асос, пентоза ва фосфат кислота қолдиғи учрайди. Лекин фарқи шундаки, РНК молекуласида дезоксирибоза ўрнига пентозаларнинг иккинчи тури – рибоза углеводи, тимин ўрнига урацил азотли асоси жойлашган бўлади.

РНК информацион (и – РНК), транспорт РНК (т – РНК) ва рибосомал РНК (р – РНК) га бўлинади.

ДНК даги нуклеотидларнинг жойлашиш тартиби маълум маънога эга. Генетик коднинг моҳияти шундан иборатки, полипептид таркибига кирувчи аминокислота ДНК молекуласидаги нуклеотидларнинг жойлашиш тартиби бўйича жойлашади. Демак, ДНК молекуласидаги ирсий ахборотни рибонуклеин кислоталар ташийди ва рўёбга чиқаради.

Муҳокама учун саволлар

1. ДНК ва РНК молекулаларининг тузилиши ва фарқини айтинг.
2. РНК турлари ва уларнинг вазифаларини тушунтиринг.
3. ДНК ва унинг қўш занжирида нуклеотидлар қандай тартибда жойлашган?
4. Оқсилнинг биологик синтезланиш жараёнини тушунтиринг.

Библиотека
СамСУ
ИНВ. № 32618/24

Дарснинг мақсади: Тана ҳужайраларининг умумий бўлиниш усули билан танишиш.

Керакли жиҳозлар: Микроскоп, тайёр препаратлар, митоз бўлиниш расмлари.

Топшириқ:

Ҳужайрада митоз бўлинишини ўрганиш;

Асосий тушунчалар. Митоз бўлинишни 1874 йилда Москва университетининг профессори И. Д. Чистяков, немис олими 1848 йилда Гофлейтер, 1875 йилда Й.Страсбургерлар ўрганган. Бу бўлинишни 1878 йилда В.Шлейхер Кариокинез, 1882 йилда В.Флемминг митоз деб атаган.

Митоз ҳайвонлар билан ўсимликлар ҳужайрасининг умумий бўлиниш усули ҳисобланади. Ҳужайраларнинг бўлиниши организмнинг ўсиши, ривожланиши, яшаб қолишига сабаб бўладиган, ер юзида ҳаётни узлуксиз давом эттирадиган жараёндир. Ҳужайралар асосан митоз, яъни кариокинез ва мейоз йўли билан бўлинади.

Митозда хромосома ва ДНК бўлинишда ҳосил бўладиган иккала қиз ҳужайраларга тенг тақсимланади. Митоз процессида

1) Хромосомаларнинг қўшалоқланиши

2) Хромосомаларнинг химиявий тузилиши ва физикавий ҳолати ўзгаришини, ёш хромосомаларни қутбларга тенг тарқалишини

3) Цитоплазманинг бўлиниш ва ҳосил бўлган иккала қиз ҳужайрада ҳам ядро ва ядрочалар тўлиқ тикланишини кўриш мумкин

Митоз қуйидаги босқичларда ўтади: Интерфаза, профаза, прометафаза, метафаза, анафаза ва телофаза.

Ҳозирги вақтда митоз уч даврга: қайта тузилиш даври (профаза), бўлиниш ва ҳаракатланиш даври (метафаза, анафаза), қайта тикланиш даври (телофаза) га бўлинади.

Ҳужайра икки марта кетма-кет бўлиниш орасидаги давр - интерфазани ўтайди. Бу даврда ядро нозик ипчалардан иборат тўр

шаклида кўринади. Бўлинишнинг кейинги фазаларида ипсимон структурадан хромосомалар шаклланади.

Профаза – ядронинг бўлинишига тайёргарлик фазасидир. Бунда ипсимон тўрлар хромосомаларга айланади. Улар битта центромерага боғланиб туради.

Прометафазада ядроча ва ядро қобиғи эриб кетади, хромосомалар шаклланиб, рўй-рост кўринадиган бўлиб қолади. Улар бу фазада ҳужайра экваторига қараб йўналади.

Метафазада хромосомалар калта тортиб, йўғонлашади. Уларни бемалол санаб кўриш мумкин. Ахроматин иплар хромосомалар центромерасига туташиб қутбларга тортила бошлайди.

Анафазада ахроматин иплар қисқара бошлайди. Центромера ва хроматидлар ажралади. Айни вақтда хромосомаларнинг ҳар бир жуфтидан бири бир қутбга, иккинчиси иккинчи қутбга тортилади. Ҳужайра чўзилиб хромосомаларга ёпишган ахроматин иплари қисқаради ва хромосомалар қарама-қарши қутбларга тарқалади.

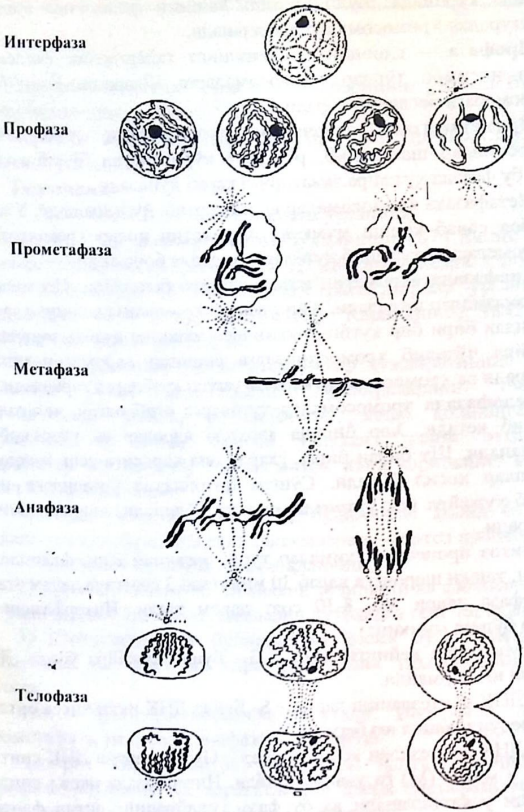
Телофазада хромосомалар қутбларга етиб олгач, чегаралари йўқолиб кетади. Хар бирида алоҳида ядролар ва улар қобиғи шаклланади. Шу билан бирга уларда она ядросига тенг миқдорда ядрочалар ҳосил бўлади. Сўнгра цитоплазма ўртасидаги ипча тортиб ҳужайра қоқ ўртасидан иккига бўлинади, яъни цитокинез юз беради.

Митоз процесси тўқималар тури, организм ёши, физиологик ҳолати, ташқи шароитга қараб 30 минутдан 3 соатгача давом этади. Интерфаза даври эса, 8-10 соат давом этади. Интерфазани уч даврга бўлиш мумкин:

1. Митоздан кейинги давр – G_1- Бунда ҳужайра ўсади. ДНК синтези юз бермайди.

2. ДНК синтезланиш даври – S- Бунда ДНК икки ҳисса ортади, яъни редупликация юз беради.

3. ДНК синтезидан кейинги давр – G_2- Бу даврда ДНК синтези тугаб, у митоз (М) га уланиб кетади. Интерфазада оқсил синтези туфайли у катталашади ва бу фаза ҳужайранинг актив фаолият кўрсатиш даври ҳисобланади.



3-расм. Митоз бўлиниш схемаси

Ҳар хил тўқималарнинг ҳужайраси учун турли хил митоз типлари мавжуд. Амитоз, энтомитоз ва политения.

Амитоз ядронинг тўғри бўлинишидир. Амитоз бўлиниш эндоспермда, тугунча деворлари, ҳужайраларида туганак ва барг банди паренхима ҳужайраларида учрайди. Бу бўлиниш хилида ядро одатдаги бўлиниш фазаларини ўтмасдан бўлинади ва қўш, бир неча ядроли ҳужайралар ҳосил бўлиши мумкин. Ёки ҳужайра ҳам ўртасидан хипча тортиб иккига бўлинади. Амитозни биринчи марта ҳайвонлар ҳужайрасида Ремак (1841 йил) ўсимликлар ҳужайрасида Страсбургер (1882 йилда) аниқлаган.

Эндомитоз. Бу бўлиниш хилида ядро ичида хромосомалар сони икки ҳисса ортади ва бир ядро ичида қолади. Баъзида ядро қобиғи эриб кетсада, ҳужайра бир неча ўн хромосомали бўлиб қолади. Эндомитозни биринчи марта К.И.Мейер (1925) исмалоқнинг чанг халтачасидаги ҳужайраларда ўрганган. Эндомитоз туфайли ҳужайрада хромосомалар сони тетраплоид, гексаплоид, октоплоид бўлиб қолиши мумкин. Бу ҳолат айиқтовондошлар, кўкноргулдошлар ва мураккабгуллилар оиласига мансуб ўсимлик турларининг муртак халтаси ҳужайраларида кузатилган.

Политения хромосомалар иплари ортиши кузатилади ва улар етишиб йўғонлашади ҳамда гигант хромосомалар ҳосил бўлади. Митознинг бошқа фазалари рўй бермайди. Бу ҳолат қўш қанотлиларнинг (мева пашшаси, қурти) сўлак бези тўқимасидаги ҳужайраларида кузатилган.

Мустақил бажариш учун машқлар

1. Агар ҳужайрада ядро пўсти, ядрочалар кўринмай, фақат хромосомалар кўзга ташланса, бу митознинг қайси босқичи бўлади?

2. Агар ҳужайрада ахроматин иплар кўринса ва хромосомалар уларнинг марказида кўндалангига жойлашган бўлса, бу митознинг қайси босқичи бўлади?

3. Ғўзанинг 26 та хромосомали ҳужайраси хромосомасига улар икки қутбга тарқалишига тўсқинлик қилувчи колхицин алкалоиди эритмаси билан таъсир этилса, у ҳолда ҳужайрада қанча хромосома бўлади?

4. Хроматидлари кўп марта редукция қилинган, лекин тарқалмаган хромосомалар қандай номланади?

5. Редупликациядан кейин ҳосил бўлган ва центромера оркали бириккан хромосоманинг иккита қисми қандай номланади?

6. Митознинг қайси босқичида хромосоманинг шакли ва йирик майдалигини аниқлаш кулай?

7. Ҳужайра циклининг қайси босқичида ДНК редупликацияси рўй беради?

8. Кариотипга таъриф беринг.

9. Хромосома кариограммаси нима?

10. Митознинг генетик аҳамиятини тушунтиринг.

11. Ҳужайранинг қайси фазасида генетик ахборот икки марта ортади?

12. Митознинг қайси фазасида центромера иккига бўлинади?

13. Митознинг қайси фазасида хромосомалар жуфт хроматидлардан ташкил топган бўлади?

14. Митознинг қайси фазасида хромосомалар ҳужайра қутбларига тарқалади?

15. Митознинг қайси фазасида цитоплазма ва унинг органоидлари қиз ҳужайраларга тақсимланади?

16. Митознинг қайси фазасида ҳужайра пўсти шаклланади?

17. Митознинг қайси фазасида ахроматин иплар центромераларга уланади?

18. Митознинг қайси фазасида хромосомалар деспираллашади?

19. Митознинг қайси фазасида ҳужайра ядроси тўлиқ тикланади?

Муҳокама учун саволлар

1. Митознинг генетик моҳияти нимада?

2. Митоз бўлиниш босқичлари ва давом этиш муддатларини айтинг?

3. Митоз бўлиниш давомида хромосомаларда қандай ўзгаришлар кузатилади?

4. Митоз бўлинишдан ҳосил бўлган қиз ҳужайралар она ҳужайрадан қандай фарқ қилади?

Мавзу: Мейоз

Дарснинг мақсади: Мейоз бўлиниш жараёни ўсимликнинг чанг-дончасидан тайёрланган доимий препаратида кўриш ва ўрганиш.

Топшириқ.

1. Мейоз бўлинишни ғўза чангдонларидан тайёрланган доимий препаратда кўриш.

2. Мейоз босқичлари ва фазалари билан танишиш, бу жараённинг расмини чизиш.

Керакли жиҳозлар:

Микроскоп ва тайёр препаратлар, плакатлар, мейоз бўлиниш фазалари кўрсатилган китоблар.

Асосий тушунчалар. Мейоз – ядро бўлинишининг мураккаб жараёни бўлиб, хромосомалар диплоид ҳолатдан гаплоид ҳолатга ўтади. Мейоз термини грекча "Мейоз" сўзидан олинган бўлиб, "камайиш" деган маънони ифодалайди. Ҳужайраларнинг бундай бўлиниш усули 1884 йилда Страсбургер томонидан ёпиқ уруғли ўсимликларда аниқланган.

Мейоз жинсий йўл билан кўпаювчи организмда кузатилади ва у диплоид ядронинг гаплоид ҳолатига ўтишини таъминлайди. Мейоз бўлиниш ёпиқ уруғли ўсимликларнинг гули, уруғкуртагида ва чангдонида амалга ошади. Пишиб етилган (аммо маълум ривожланиш даражасига етган) жинсий ҳужайралар етилган мейоз йўли билан бўлинади. Мейоз икки : редукцион ва эквацион босқичда ўтади. Редукцион босқичда хромосомалар сони диплоид (2n) ҳолатдан гаплоид (n) ҳолатига ўтишини таъминлайди ва ўхшаш хромосомаларни қўшилишини (конъюгациясини) ҳосил қилади.

Мейознинг I редукцион босқичи қуйидаги фазаларда ўтади.

Профаза I
- лептонема
- зигонема
- пахинема
- диплонема
- диакинез

Метафаза I

Анафаза I

Телофаза I

Биринчи босқич билан иккинчи босқич орасидаги даврга **интерфаза** дейилади. Иккинчи босқич ўтадиган фазалар олдига рим рақами билан II қўйилади. Масалан: профаза II, метафаза II, анафаза II,

4. Хроматидлари кўп марта редукция қилинган, лекин тарқалмаган хромосомалар қандай номланади?

5. Редупликациядан кейин ҳосил бўлган ва центромера оркали бириккан хромосоманинг иккита қисми қандай номланади?

6. Митознинг қайси босқичида хромосоманинг шакли ва йирик майдалигини аниқлаш кулай?

7. Ҳужайра циклининг қайси босқичида ДНК редупликацияси рўй беради?

8. Кариотипга таъриф беринг.

9. Хромосома кариограммаси нима?

10. Митознинг генетик аҳамиятини тушунтиринг.

11. Ҳужайранинг қайси фазасида генетик ахборот икки марта ортади?

12. Митознинг қайси фазасида центромера иккига бўлинади?

13. Митознинг қайси фазасида хромосомалар жуфт хроматидлардан ташкил топган бўлади?

14. Митознинг қайси фазасида хромосомалар ҳужайра қутбларига тарқалади?

15. Митознинг қайси фазасида цитоплазма ва унинг органоидлари қиз ҳужайраларга тақсимланади?

16. Митознинг қайси фазасида ҳужайра пўсти шаклланади?

17. Митознинг қайси фазасида ахроматин иплар центромераларга уланади?

18. Митознинг қайси фазасида хромосомалар деспираллашади?

19. Митознинг қайси фазасида ҳужайра ядроси тўлиқ тикланади?

Муҳокама учун саволлар

1. Митознинг генетик моҳияти нимада?

2. Митоз бўлиниш босқичлари ва давом этиш муддатларини айтинг?

3. Митоз бўлиниш давомида хромосомаларда қандай ўзгаришлар кузатилади?

4. Митоз бўлинишдан ҳосил бўлган қиз ҳужайралар она ҳужайрадан қандай фарқ қилади?

Мавзу: Мейоз

Дарснинг мақсади: Мейоз бўлиниш жараёни ўсимликнинг чангдончасидан тайёрланган доимий препаратида кўриш ва ўрганиш.

Топшириқ.

1. Мейоз бўлинишни ғўза чангдонларидан тайёрланган доимий препаратда кўриш.

2. Мейоз босқичлари ва фазалари билан танишиш, бу жараённинг расмини чизиш.

Керакли жиҳозлар:

Микроскоп ва тайёр препаратлар, плакатлар, мейоз бўлиниш фазалари кўрсатилган китоблар.

Асосий тушунчалар. Мейоз – ядро бўлинишининг мураккаб жараёни бўлиб, хромосомалар диплоид ҳолатдан гаплоид ҳолатга ўтади. Мейоз термини грекча "Мейоз" сўзидан олинган бўлиб, "камайиш" деган маънони ифодалайди. Ҳужайраларнинг бундай бўлиниш усули 1884 йилда Страсбургер томонидан ёпиқ уруғли ўсимликларда аниқланган.

Мейоз жинсий йўл билан кўпаювчи организмда кузатилади ва у диплоид ядронинг гаплоид ҳолатига ўтишини таъминлайди. Мейоз бўлиниш ёпиқ уруғли ўсимликларнинг гули, уруғкуртагида ва чангдонида амалга ошади. Пишиб етилган (аммо маълум ривожланиш даражасига етган) жинсий ҳужайралар етилган мейоз йўли билан бўлинади. Мейоз икки : редукцион ва эквацион босқичда ўтади. Редукцион босқичда хромосомалар сони диплоид (2n) ҳолатдан гаплоид (n) ҳолатига ўтишини таъминлайди ва ўхшаш хромосомаларни қўшилишини (конъюгациясини) ҳосил қилади.

Мейознинг I редукцион босқичи қуйидаги фазаларда ўтади.

Профаза I
- лептонема
- зигонема
- пахинема
- диплонема
- диакинез

Метафаза I

Анафаза I

Телофаза I

Биринчи босқич билан иккинчи босқич орасидаги даврга **интерфаза** дейилади. Иккинчи босқич ўтадиган фазалар олдига рим рақами билан II қўйилади. Масалан: профаза II, метафаза II, анафаза II,

телофаза II. Мейознинг профаза босқичидаги кичик фазаларида ингичка иплардан хромосомалар ҳосил бўлади ва улар диплоид ҳолатда бўлади. Хромосома иплари йўғонлашиб шаклланади. Гомологик хромосомалар узунасига бирлашиш конъюгацияси юз беради. Бунда улар қисмлари бўйича ўрин алмашиши мумкин. Ўрин қисмлари бўйича алмашиниши **кроссинговер** деб аталади. Пахинемада хромосома иплари энг кўп ўралади ва битта центромерага бириккан бивалент хромосома иплари тўртта хроматиддан ташкил топади ва тетрадада ҳосил бўлади.

Диплонемада бирлашган гомологик хромосомалар ажралади ва Х га ўхшаш шакллар ҳосил қилади. Бу ҳолат **хиазма** дейилади.

Диакинез босқичида хроматидалар энг кўп буралади ва йўғонлашади ва ядро қобиғи ва ядроча эриб кетади, хроматин иплари ҳосил бўлади.

Метафаза, анафаза ва телофазада бивалент хромосомалар қутбларга тенг миқдорларда тарқалади. Бу жинсий ҳужайраларда хромосомалар сонини гаплоид бўлишини таъминлайди. Редукцион босқич тугаши билан ҳосил бўлган янги ҳужайраларда диададан, яъни битта центромерага бирикиб турадиган иккита хромосомадан ташкил топган. Телофазадан сўнг, ҳужайра бўлинмайди ва гаплоид ҳолатдаги иккита ёш ядро битта ҳужайрада қолаверади.

Иккинчи мейоз бўлинишда ҳар бир ёш ядро яна бўлинади, бироқ қутбларга ёш хромосомалардан вужудга келган хромосомалар тарқалади. Шу туфайли иккинчи мейоз бўлиниш босқичи митозга ўхшайди.

Мейоз бўлиниш босқичини ўтган ҳар бир ҳужайрадан кетма-кет келадиган икки бўлинишдан сўнг, хромосомалар сони икки марта камайган тўртта ҳужайра вужудга келади.

Мейоз процесси (1) гомологик хромосомаларни конъюгациясини (2) хиазмалар ҳосил бўлишини (3) хромосомалар редукциясини (камайишини) ўз ичига олади.

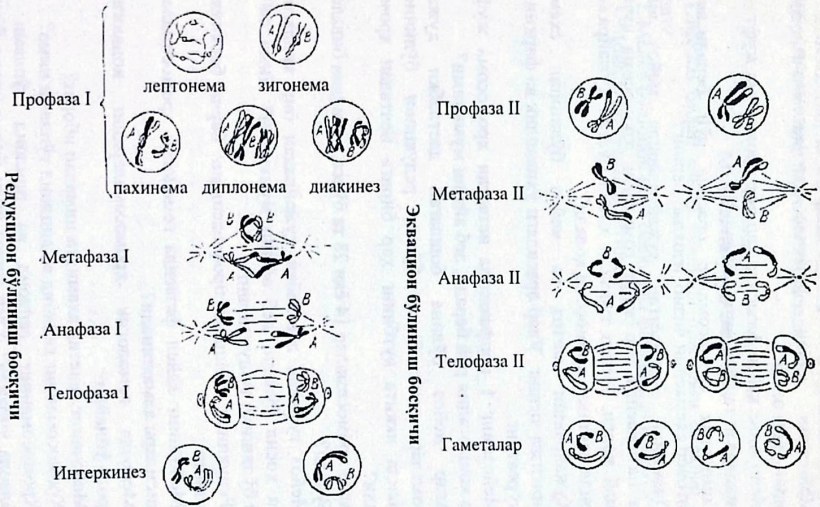
Бу процесслар жинсий ҳужайраларга хосдир.

Мейознинг генетик моҳияти.

1) ҳар бир ўсимлик ва ҳайвон турига хос хромосомаларнинг доимий сонини сақланишига;

2) ота-она хромосомалари тасодифий комбинацияланиш туфайли жинсий ҳужайра (гаметалар) нинг генетик ҳар хиллигини таъминлашга;

3) ота-она гомологик хромосомалари ўз қисмлари билан ўрин алмаштириш туфайли таркибий жиҳатдан янги хромосомалар вужудга келишига имкон беради.



7-расм. Мейоз бўлиниш схемаси ва унинг редукцион ҳамда эквацион бўлинишидаги турли хил фазалари

Мустақил ишлаш учун машқлар

1. Мейознинг қайси фазасида хромосомалар ҳужайра марказидан ўрин олади?

2. Мейознинг қайси фазасида ҳар бир хромосома жуфт – жуфт хроматидлардан ташкил топган бўлади?

3. Гомологик хромосомалар орасида рўй берадиган кўш кроссинговер схемасини чизиб, изоҳлаб беринг?

4. Одамнинг бўлинаётган ҳужайраларида мейоз анормал бориши натижасида бир жуфт гомологик хромосома қутбларга тарқалмай қолди. Мейоз туфайли ҳосил бўлган ҳужайраларнинг ҳар бирида нечтадан хромосома қолади?

5. Ҳужайранинг митоз ва мейоз бўлиниши схемасини альбомингизга чизинг. Улар орасидаги ўхшашлик ва фарқни схема билан кўрсатинг.

6. Мейознинг 1 профазасида исталган хромосома жуфтлари орасида коньюгация рўй беради, деб айтиш мумкинми?

7. Агар мейоз бўлина бошлаган дастлабки ҳужайрада хромосомалар сони 8 та бўлса, редукцион бўлинишнинг анафазасида иккита қутбнинг ҳар бирига нечтадан хромосома тарқалади?

8. Агар хромосомалар 14 ёки 28 та бўлса, нечатдан бивалентлар ҳосил бўлади?

9. Мейоз туфайли дастлабки ҳужайрадан бир хилдаги 4 та ҳужайра ҳосил бўлади, деб айтиш мумкинми? Нима сабабдан шундай бўлишини тушунтиринг.

10. Редукцион бўлиниш профазасининг барча босқичларини санаб чиқинг.

11. Мейознинг қайси фазасида гомологик хромосомаларнинг айрим қисмлари алмашинади?

12. Мейозда гомологик хромосомаларнинг коньюгацияси қандай роль ўйнайди?

13. Мейознинг генетик аҳамияти нимадан иборат?

14. Хромосоманинг гаплоид ва диплоид тўплами нима?

15. Хромосоманинг гаплоид ва диплоид тўплами қайси ҳужайраларда учрайди? Улар митоз йўли билан ҳосил бўладими ёки мейоз йўли биланми?

16. Хиазма қачон бошланади ва қачон тугалланади?

17. Хромосома бивалентлари қачон бир – биридан узоқлашади?
18. Мейознинг қайси фазасида ота – она хромосомалар ҳужайра қутбларига мустақил равишда тарқалади?

Муҳокама учун саволлар

1. Мейоз билан митоз бўлиниш орасидаги фарқлар нимадан иборат?
2. Мейоз бўлиниш неча босқич ва фазалардан иборат?
3. Монада деб нимага айтилади?

Дарснинг мақсади: Ўсимликларда чанг доначаси ва муртак халтачаси ҳосил бўлиш жараёни билан танишиш.

Керакли жиҳозлар:

1.Чанг доначалари ва муртак халтачаси етилиш схемаси бўйича плакатлар.

2. Маккажўхори, буғдой, арпа ўсимликларини гул тўпламлари ва чанг доначаларидан намуналар.

Топшириқ:

1.Ўсимликларда чанг доначаси етилиш жараёнини ўрганиш ва расмини чизиш.

2. Муртак халтачаси ҳосил бўлиши жараёнини ўрганиш ва расмини чизиш.

3. Спорогенез ва гаметогенез жараёнларини ёзиб олиш.

Асосий тушунчалар.

Ўсимликларда жинсий ҳужайралар ҳосил бўлиш жараёни икки босқичда ўтади: Биринчи босқич спорогенезда гаплоид хромосомали, иккинчи босқич гаметогенезда бир неча марта бўлиниш натижасида гаплоид хромосомали ҳужайралардан етилган гаметалар ҳосил бўлади.

Ўсимликларда чанг доначаси яъни микроспора ҳосил бўлиш жараёни микроспорогенез, ургочи жинсий ҳужайра мегаспора (макроспора) ҳосил бўлиш жараёни мегоспорогенез деб аталади.

Ёпиқ уруғли ўсимликларда микроспорогенез ва микрогаметогенез

Чанг доначаси субэпидермис тўқимасидаги махсус спора ҳосил қилувчи архиспорийлардан ҳосил бўлади. Ҳар бир археспора чанг ҳосил қилувчи она ҳужайрага айланади. Археспора мейоз йўли билан бўлиниб, бир – бирига бириккан тўртта гаплоид хромосомали микроспора - тетрада ҳосил қилади.

Микроспоралар етилиш натижасида ҳужайра тетрадаси бир – биридан ажралиб, алоҳида икки қават қобиққа ўралган чанг доначалари ҳосил қилади. Ташқи қобиқ тешикчали, қалин, силлиқ ёки ғадир – будир (гулнинг уруғчиси лабчаларига ёпишиб олиш

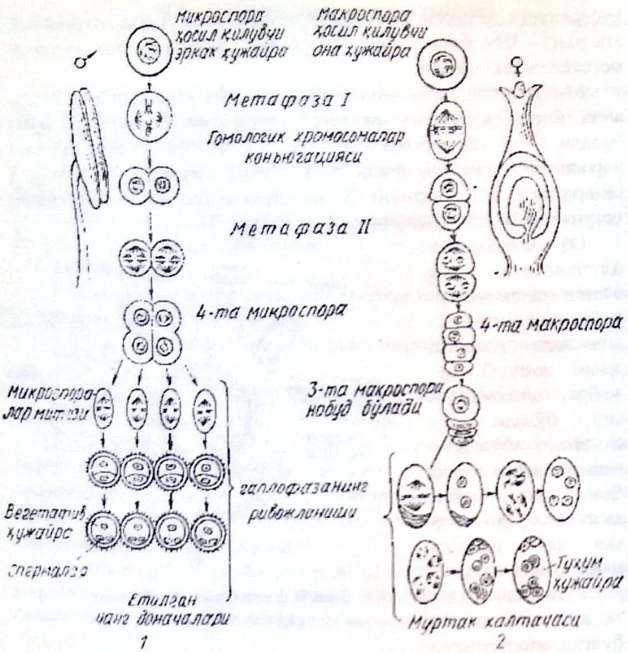
хусусиятига мослашган) бўлиб, экзина, ички қобиқ интина деб аталади. Шу билан микроспорогенез жараёни тугаб микрогаметогенез бошланади.

Микроспора ядросининг биринчи митоз бўлиниши натижасида анча йирик вегетатив ва майда генератив ҳужайралар ҳосил бўлади. Сўнг икки митоз бўлинишида вегетатив ҳужайра ва унинг ядроси бўлинмайди, унда зарур озиқ моддалар тўпланиб, у генератив ҳужайраларнинг бўлинишини ва чанг найчаси уруғининг устунчаси бўйлаб ўсишини таъминлайди.

Оз миқдордаги цитоплазмага эга бўлган генератив ҳужайранинг митоз бўлинишидан иккита эркак жинсий ҳужайра - сперма ҳосил бўлади. Бу охирги бўлиниш чанг доначаси ичида ёки ички қобиқ ҳисобига ўсиб чиққан чанг найчаси ичида содир бўлади.

5-расм. Уруғланаётган гулнинг кўндаланг кесими

Гаплоид сондаги хромосомага эга бўлган микроспоранинг митоз йўли билан икки марта бўлиниши натижасида чанг халтачаси ичида учта ҳужайра – иккита майда сперма ва битта йирик вегетатив ҳужайра ҳосил бўлиши ва чанг найчасининг ўсиб чиқиши биринчи марта 1910 йилда Навашин томонидан пиёзгулнинг чанг найчаси ўрганилган. Ўсимликларда жуда кўп чанг донаси ҳосил бўлади. Масалан битта маккажўхори ўсимлиги ўртача 20 миллионта чанг донаси ҳосил қилади. Чанг доначаси ҳаётчанлиги ўсимлик хилига ва ташқи муҳитга боғлиқ ҳолда бир неча соатдан бир неча кунгача давом этади. Масалан буғдой, арпа, сули, маккажўхорида 3-5 кун, мевали дарахтларда 15-25 кун давом этади.



6-расм. Гулли ўсимликларда чанг доначалари (1) ва мўртак халтачасининг (2) ҳосил бўлиши

Мегаспорогенез ва мегагаметогенез

Гулнинг тугунчасида жойлашган ёш субэпидермал тўқимасида археспора ҳужайраси ҳосил бўлади, у кўпинча битта бўлади. Бу ҳужайра ўсиб мегаспора ҳосил қилувчи она ҳужайрага айланади. У мейоз йўли билан бўлиниб, ҳужайрадан хромосома ҳосил қилади. Тўртта ҳужайрадан биттаси (ўсимлик хилига боғлиқ

равишда) ўсади, учтаси эса ўсишдан қолиб аста-секин цитоплазмага сўрилиб кетади. Бу ҳодиса **мегаспорогенез ёки макроспорогенез** деб аталади. Сўнгра мегагаметогенез жараёни бошланади. Бунда тетраданинг ўсаётган битта ҳужайраси, яъни мегаспора ядроси митоз йўли билан уч марта бўлинади, лекин ҳужайра бўлинмайди. Бу бўлиниш натижасида бир хил катталикдаги 8 та ядро ҳосил бўлади. Бу ядролардан 4 таси уруғ куртагининг халаза қисмига, қолган 4 таси микропиле қисмига, (уруғ йўлига) жойлашиб олгач, улар мустақил ҳужайраларга айланади. Сўнгра ҳар бир қутбдан биттадан ҳужайра муртак халтасининг марказига томон ҳаракат қилади. Муртак халтасининг микропиле қисмида қолган 3 та ҳужайра тухум аппарати дейилиб, ўртадаги йирик ҳужайра тухум ҳужайра, унинг икки ёнидагилар йўлдош ҳужайралар ёки синергидлар деб аталади. Муртак халтасининг марказида жойлашган гаплоид хромосомали 2 та ҳужайра муртак халтасининг марказий ҳужайралари деб аталади ва улар кўпинча уруғлангунча қўшилмайди. Муртак халтасининг халаза қисмида жойлашган учта ҳужайра антиподлар деб аталади.

Шундай қилиб, муртак халтачасидаги мегаспоранинг кетма-кет уч марта митоз бўлиниши натижасида ирсий жихатдан бир хил гаплоид хромосомали 8 та ядро ҳосил бўлади, улардан фақат биттаси етилиб тухум ҳужайрага айланади.

Демак, битта мегаспорадан 8 ядроли муртак халтачаси ҳосил бўлади, бу кўпчилик ўсимликлар учун хос хусусиятдир. Бироқ баъзи ўсимликларда мегаспоралар сақланиб қолиб кейинги митоз бўлинишига тайёрланади. Ўсимлик гул тугунчасида бир, икки, тўрт ва ундан зиёд муртак халтачаси ҳосил бўлиши мумкин. Ёпиқ уруғли ўсимликларда уруғкуртак ва муртак халтачасининг ривожланишини биринчи марта Р. Броун ва М. Мальпигилар ўрганганлар.

Муҳокама учун саволлар

1. Спорогенез ва гаметогенез жарёнларига таъриф беринг.
2. Микроспорогенез ҳосиласи нима?
3. Макроспорогенез ҳосиласи нима?
4. Микрогаметогенез ҳосиласи нима?
5. Микроспора ва мегаспораларда хромосомалар тўплами қандай бўлади?

Мавзу: Қўш уруғланиш. Апомиксис

Дарснинг мақсади: Ўсимликларда чангланиш ва уруғланиш жараёнларини ўрганиш.

Топшириқ.

1. Ёпиқ уруғли ўсимликларда қўш уруғланиш жараёнини ўрганиш.

2. Апомиксис ва унинг хиллари билан танишиш.

3. Қўш уруғланиш жараёни ва апомиксис хиллари расмини чизиш, ёзиб олиш.

Асосий тушунчалар. Гулнинг чангдонида етилган чанг доначасининг гул уруғчи тумшуқчасига келиб тушиши **чангланиш** деб аталади. Чангланиш жараёни ўсимликлардаги уруғланишдир, бунда етилган эркак ва урғочи жинсий ҳужайралар ва уларнинг ядролари қўшилади. Ёпиқ уруғли ўсимликларда бўладиган бу жараёнга **уруғланиш** дейилади ва қуйидагича амалга ошади.

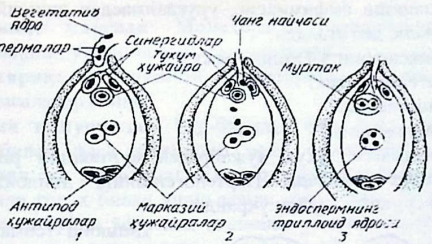
Чанг доначаси уруғчи тумшуқчасига келиб тушгач, ўзининг интина (ички) қобиғи ҳисобига чанг найчаси ҳосил қилади ва у экзина қобиғининг тешикчаларидан ўсиб чиқади. Чанг найчаси ҳосил қилади ва у экзина қобиғининг тешикчаларидан ўсиб чиқади. Чанг найчаси уруғчининг устунчаси бўйлаб тугунча томон ўсади ва уруғ куртагининг микропиле қисмига етиб олиб, унинг тешиги орқали муртак халтачасининг ичига киради, ҳамда тухум аппарати билан билан тўқнашади.

Чанг найчасининг учи тухум аппаратининг синергид (йўлдош) ҳужайралари билан тўқнашиб ёрилади, синергидлар эса парчаланиб кетади. Ёрилган найча ичидаги иккита сперма суюқликлари билан биргаликда муртак халтачаси ичига тушади ва уларнинг бири тухум ҳужайра билан қўшилади. Ўсимликларнинг уруғланишида тухум ҳужайра ядросининг сперма ядроси билан қўшилиши асосий жараён бўлиб, уруғланган тухум ҳужайра - **зигота** ҳосил бўлади. Зиготадан эса уруғнинг муртаги ривожланади.

Муртак халтача ичига кирган иккинчи сперма ядросининг марказий қўш ядролар билан қўшилишидан эса триплоидли эндосперм ривожланади. У уруғ муртаги учун зарур озиқ моддалар сақлайди. Ўсимлик муртак халтасининг ичидаги бошқа ҳужайралар эндоспермга сўрилиб кетади.

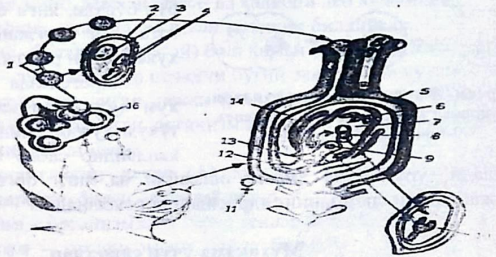
Ўсимлик гуллаганида сперматозоиднинг битта генератив ядросининг тухум ҳужайра билан, иккинчисининг марказий

ҳужайра ядролари билан қўшилиши **қўш уруғланиш** дейилади. Бу ҳодисани биринчи бўлиб 1898 йилда С. Г. Навашин аниқлаган.



7-расм. Гулли ўсимликларда қўш уруғланиш схемаси:
1-чанг найчасининг муртак халтачасига кириши; 2-чанг найчасидаги суюқликнинг муртак халтачасига тушиши; 3-уруғланган муртак халтаси

Ўсимликларнинг уруғланишига хос хусусиятларидан бири ксения ҳодисасидар. У чанг доначаси эндоспермининг белги-хусусиятларига бевосита таъсир этиши натижасидир. Масалан, маккажўхорининг сўтасида четдан чангланиш туфайли ҳар хил рангли донлар ҳосил бўлиши мумкин. Бу жараёндан сперманинг ядроси эндоспермнинг рангини ўзгартириш хусусиятига эга, деган хулосага келиш мумкин.



8-расм.
1-чанг доначаси, 2-етилган чанг доначаси, 3-вегетатив ҳужайра, 4-сперма, 5-уруғчи, 6-уруғ куртак, 7-эмбрион халта, 8-диплоид ҳужайра, 9-тухум ҳужайра, 10-эндосперм, 11-ургочилик белгиси, 12-чанг найчасидаги сперма, 13-вегетатив ҳужайра, 14-чанг найчаси, 15-эркаклик белгиси, 16-чангдон.

Дарснинг мақсади: Ўсимликларда чангланиш ва уруғланиш жараёнларини ўрганиш.

Топшириқ.

1. Ёпиқ уруғли ўсимликларда қўш уруғланиш жараёнини ўрганиш.

2. Апомиксис ва унинг хиллари билан танишиш.

3. Қўш уруғланиш жараёни ва апомиксис хиллари расмини чизиш, ёзиб олиш.

Асосий тушунчалар. Гулнинг чангдонида етилган чанг доначасининг гул уруғчи тумшуқчасига келиб тушиши **чангланиш** деб аталади. Чангланиш жараёни ўсимликлардаги уруғланишдир, бунда етилган эркак ва урғочи жинсий ҳужайралар ва уларнинг ядролари қўшилади. Ёпиқ уруғли ўсимликларда бўладиган бу жараёнга **уруғланиш** дейилади ва қуйидагича амалга ошади.

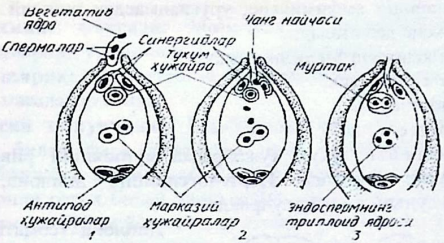
Чанг доначаси уруғчи тумшуқчасига келиб тушгач, ўзининг интина (ички) қобиғи ҳисобига чанг найчаси ҳосил қилади ва у экзина қобиғининг тешикчаларидан ўсиб чиқади. Чанг найчаси ҳосил қилади ва у экзина қобиғининг тешикчаларидан ўсиб чиқади. Чанг найчаси уруғчининг устунчаси бўйлаб тугунча томон ўсади ва уруғ куртагининг микропиле қисмига етиб олиб, унинг тешиги орқали муртак халтачасининг ичига киради, ҳамда тухум аппарати билан билан тўқнашади.

Чанг найчасининг учи тухум аппаратининг синергид (йўлдош) ҳужайралари билан тўқнашиб ёрилади, синергидлар эса парчаланиб кетади. Ёрилган найча ичидаги иккита сперма суюқликлари билан биргаликда муртак халтачаси ичига тушади ва уларнинг бири тухум ҳужайра билан қўшилади. Ўсимликларнинг уруғланишида тухум ҳужайра ядросининг сперма ядроси билан қўшилиши асосий жараён бўлиб, уруғланган тухум ҳужайра - **зигота** ҳосил бўлади. Зиготадан эса уруғнинг муртаги ривожланади.

Муртак халтача ичига кирган иккинчи сперма ядросининг марказий қўш ядролар билан қўшилишидан эса триплоидли эндосперм ривожланади. У уруғ муртаги учун зарур озиқ моддалар сақлайди. Ўсимлик муртак халтасининг ичидаги бошқа ҳужайралар эндоспермга сўрилиб кетади.

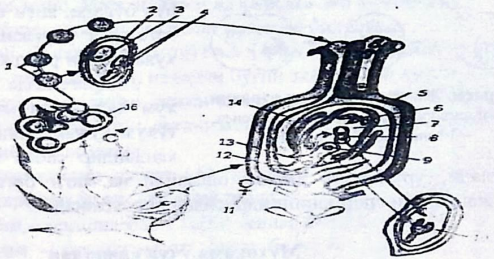
Ўсимлик гуллаганида сперматозоиднинг битта генератив ядросининг тухум ҳужайра билан, иккинчисининг марказий

ҳужайра ядролари билан қўшилиши **қўш уруғланиш** дейилади. Бу ҳодисани биринчи бўлиб 1898 йилда С. Г. Навашин аниқлаган.



7-расм. Гулли ўсимликларда қўш уруғланиш схемаси:
1-чанг найчасининг муртак халтачасига кириши; 2-чанг найчасидаги суюқликнинг муртак халтачасига тушиши; 3-уруғланган муртак халтаси

Ўсимликларнинг уруғланишига хос хусусиятларидан бири ксения ҳодисасидар. У чанг доначаси эндоспермининг белги-хусусиятларига бевосита таъсир этиши натижасидир. Масалан, маккажўхорининг сўтасида четдан чангланиш туфайли ҳар хил рангли донлар ҳосил бўлиши мумкин. Бу жараёндан сперманинг ядроси эндоспермнинг рангини ўзгартириш хусусиятига эга, деган хулосага келиш мумкин.



8-расм.
1-чанг доначаси, 2-етилган чанг доначаси, 3-вегетатив ҳужайра, 4-сперма, 5-уругчи, 6-уруг куртак, 7-эмбрион халта, 8-диплоид ҳужайра, 9-тухум ҳужайра, 10-эндосперм, 11-уруғочилик белгиси, 12-чанг найчасидаги сперма, 13-вегетатив ҳужайра, 14-чанг найчаси, 15-эркаклик белгиси, 16-чангдон.

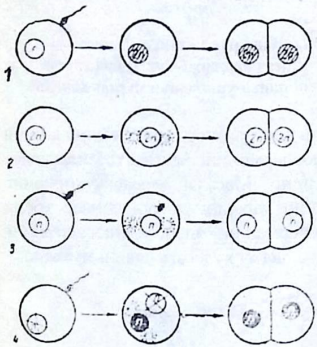
Апомиксис

Ўсимликлар ва ҳайвонларда уруғланиш (кариогамия) йўли билан кўпайиши амфимиксис, уруғланмасдан жинсий кўпайиши эса апомиксис деб аталади.

Апомиксиснинг уч хили мавжуд:

1. Партеногенетик.
2. Гиногенетик.
3. Андрогенетик.

Уруғланмаган тухум ҳужайрадан муртакнинг ривожланиши **партеногенез** дейилади. Партеногенезнинг диплоид, гаплоид, табиий ва сунъий хиллари учрайди.



9-расм. Жинсий кўпайиш турлари.
1-нормал уруғланиш, 2-партеногенез, 3-геногенез, 4-андрогенез.

Диплоид (соматик) партеногенезда тухум ҳужайра бўлинмайди, митоз йўли билан бўлинган тақдирда ҳам ҳосил бўлган иккита гаплоид хромосомали ядролар бир-бири билан қўшилади ва хромосомаларнинг диплоид сони тикланади.

Гиногенезда муртак халтачасига кирган спермия (эркак гамета) уруғланиш олдидан нобуд бўлади, янги организм (зигота) эса уруғланмаган тухум ҳужайрадан ривожланади.

Андрогенезда сперма тухум ҳужайрага кириб боради, тухум ҳужайранинг ядроси эса қандайдир сабаб билан нобуд бўлади, уруғланиш амалга ошмайди ва янги организм тухум ҳужайрадаги сперманинг ядросидан ривожланади.

Муҳокама учун саволлар

1. Чангланиш деб нимага айтилади?
2. Ксения ҳодисасини тушунтириб беринг.
3. Апомиксис ва унинг хиллари?
4. Уруғланиш ва қўш уруғланиш жараёнини тушунтириб беринг.

Дарснинг мақсади: Монодурагай чатиштиришда ирсият қонуниятларини ўрганиш ва масалалар ечиш.

Топшириқ: Монодурагай чатиштиришда ирсият қонунлари асосида масалалар ечиш.

Асосий тушунчалар. Бир-биридан бир жуфт қарама-қарши белгиси билан фарқ қиладиган икки организмни дурагайлаш **моногибрид** ёки **монодурагай чатиштириш** дейилади. Масалан, сариқ донли горох билан яшил донли горох, узун бўйли ўсимлик билан пакана бўйли ўсимлик, тезпишар ўсимлик билан кечпишар ўсимликни чатиштиришлар монодурагай чатиштиришларга мансуб.

Дурагайларнинг биринчи бўғинида юзага келган, устун чиққан белги – **доминант,** дурагайларнинг биринчи авлодида ривожланмаган (яшириниб қолган) белги эса кучсиз **рецессив** белги деб аталади.

Генетик таҳлилда қуйидаги символлар ва терминлардан фойдаланилади:

Х-чатиштириш белгиси

♀ - урғочи жинс, Зуҳро кўзгуси,

♂-эркак жинс, Марс найзаси ва қалқони деб юритилади.

Р- Parehnte - ота-оналар деган маънони билдиради.

F- Filiali- болалар (дурагай) бош ҳарфи билан белгиланади.

F_1- F_2 – дурагайларни нечанчи бўғин эканлигини кўрсатади.

Бир турга кирадиган, лекин қандайдир белгилари билан бир-биридан фарқ қиладиган организмларни чатиштириш тур **ичида дурагайлаш** деб аталади.

Доминантликни катта (А) ҳарфлар билан рецессивликни кичик (а) ҳарфлар билан белгилайдилар.

Генотип – организмдаги барча генлар йиғиндиси

Фенотип – организмдаги барча белги ва хусусиятларининг йиғиндиси.

Масаланинг шарти схема ёрдамида кўрсатилади.

М: Арпанинг бошоғи икки қаторли ўсимликлар бошоғи кўп қаторли ўсимликлар билан чатиштирилиб олинган донлардан униб чиқадиган (F_2) ўсимликларнинг қанчаси гомозигота ирсиятли

бўлади? Иккинчи пушт дурагай ўсимликларнинг генотип ва фенотип бўйича парчаланишини ёзинг. Масалани ечилиши:

АА - доминант белги бўйича гомозигота (икки қаторли)
аа - рецессив белги бўйича гомозигота (куп қаторли)

Р АА х аа

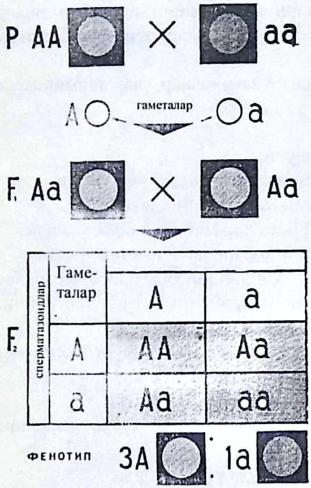
гаметалар А

Аа (икки қаторли, гетерозигота)

F_1 Аа х Аа

F_2 АА (29) Аа : Аа (58) : аа (29)

Демак, фенотип бўйича 116 та ўсимликнинг 87 таси, яъни АА (29), Аа:АА (58) икки қаторли бошоқ, 29 (аа) эса кўп қаторли бошоқлардир.



10-расм.

Генотип бўйича парчаланиш: АА – 29 та, Аа – 58 та, аа- 29 га тенг.

Масалалар ечиш:

1. Ғўза кўрагининг кичиклиги доминант, йирик бўлиши рецессив белгидир. Биринчи пушт (F_1) дурагай ўсимликлар ўзидан чангланганда 192 та чигит олинган. Шу чигитлардан униб чиқадиган (F_2) ўсимликларнинг генотип ва фенотипи қандай?

2. Қизил донли буғдой ўсимлиги билан оқ донли буғдой ўсимлиги чатиштирилиб олинган дурагай уруғларидан фақатгина қизил донли ўсимликлар пайдо бўлган. Улар ўзидан чангланиши натижасида F_2да 128 та ўсимлик пайдо бўлган, шуларнинг генотипи ва фенотипини

аниқланг.

1. Одамнинг кўзи қора бўлиши доминант, кўк бўлиши рецессив белгидир. Қора кўзли кишиларнинг фарзанди кўк кўзли бўлишини чатиштириш схемасида кўрсатинг.

2. Товуқларда гулсимон тож доминант (А), оддий тож рецессив (а). Тажрибада гулсимон тожли товуқлар оддий тожли хўрозлар билан чатиштирилади. F_1 дурагайларнинг фенотипи ва генотипи қандай бўлади?

а) агар F_1ўзаро чатиштирилса, F_2 да қандай натижа кутиш мумкин?

б) F_1 оддий тожли хўрозлар билан қайта чатиштирилса – чи?

5. Қуёнларда жуннинг нормал узунлиги доминант (В), қисқалиги рецессив белги (b) ҳисобланади. Тубандаги генотипга эга организмлар чатиштирилганда қандай фенотипли организмлар олинади?

6. Bb x Bb; BB x bb; Bb x BB

7. Помидор мевасининг қизил ранги (А) сариқ ранги (а) устидан доминантлик қилади. Тажрибада ота-она организмлар қизил рангга эга эди, лекин улар чатиштирилганда ¾ қизил ¼ сариқ помидор ҳосил бўлади. Ота-онанинг ва F_1 дурагайларнинг генотинини аниқланг.

8. Одамда қўй кўзлик доминант, кўк кўзлик рецессив белги. Никоҳланган йигит ва қизнинг бири қўйкўз иккинчиси кўккўз бўлса, улар фарзандларининг кўзлари қандай рангда бўлади?

9. Ғўзанинг ҳосил шохи гамозигота чекланмаган (S) ва чекланган (S) формалари ўзаро чатиштирилди. F_1 F_2. Бўғинининг генотипини ва фенотипини аниқланг.

10. Миоплегия касаллиги (ҳужайраларда калий элементи камайиб кетиши натижасида рўй берадиган мускул параличи) доминант белги сифатида наслдан - наслга ўтади. Ота шу касаллик гетерозиготага, она соглом бўлган оилада миоплегия касаллиги билан туғилиш эҳтимоли қандай?

11. Одамларда кар – соқовликнинг маълум бир формасини келтириб чиқарувчи ген нормал эшитишни таъминловчи генга нисбатан рецессивдир:

12. а) гетерозигота ота – онадан қандай авлод кутиш мумкин

б) кар – соқов эркак ва аёл никоҳидан кар – соқов бола туғилди. Ота – онанинг генотипини аниқланг

13. Дрозофила мева пашшасида нормал қанот доминант, эгилган қанот рецессив ген таъсирида ривожланади. Наслда 3:1 ёки 1:1 нисбат олиш учун қандай генотипли пашшаларни ўзаро чатиштириш керак?

14. Ипак қурти личинкаларининг йўл – йўллиги (А) бир хил ранг (а) устидан доминантлик қилади. Йўл – йўл гетерозиготали қуртдан чиққан капалак бир хил рангли қуртдан чиққан эркак капалак билан чатиштирилади. F_1 бўғиннинг фенотипи ва генотипини топинг.

15. Ипак қурти уруғининг қорамтир ранги (А) оқ ранги (а) устидан доминантлик қилади. Гетерозиготали урғочи капалак шундай эркак капалак билан чатиштиришдан қандай насл ҳосил бўлади.

Муҳокама учун саволлар

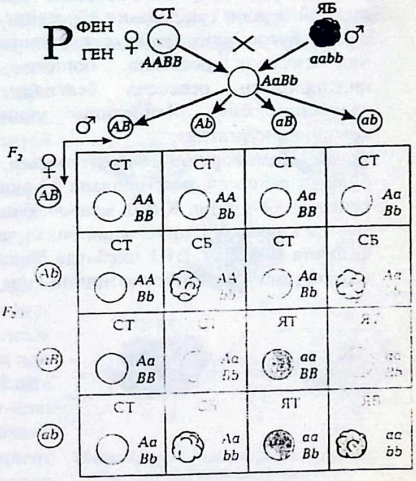
1. Моногибрид чатиштириш деб нимага айтилади?
2. Доминант ва рецессив белгилар деганда нимани тушунасиз?
3. Фенотип нимага айтилади?
4. Генотип нимага айтилади?

Дарснинг мақсади: Дидурагай чатиштириш моҳияти, мазмунини ўрганиш ва масалалар ечиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Асосий тушунчалар: Дурагайлаш учун олинган ота-она организмлар бир-бири билан икки жуфт қарама-қарши белгилар билан фарқ қилса, улар **дигибрид чатиштириш** дейилади.

Г.Мендель дигибрид чатиштириш учун сариқ, силлиқ донли горох билан, яшил, буришган донли горохни чатиштиради. Олинган дурагайларнинг биринчи авлоди (F_1) сариқ. Мендель дурагайларнинг биринчи авлодини ўзидан чанглатиб, иккинчи авлодини олади ва уларда доминант ҳамда рецессив белгиларнинг нисбати 9:3:3:1 бўлишини, яъни ҳар 9 та сариқ силлиқ донга 3 та яшил силлиқ, 3 та сариқ буришган ва 1 та яшил буришган дон ҳосил бўлишини аниқлади. Тажрибада ота-она ўсимликларига хос бўлмаган яшил, силлиқ ва сариқ, буришган донларнинг олинишини Г.Мендель ҳар хил жуфт белгиларнинг мустақил ҳолатда наслдан-наслга ўтиши қонунидир, деб таърифлади. Бу қонун Менделнинг учинчи қонуни деб номланади.



11-расм.

Мендель қонунларида дурагайларнинг фенотип ва генотип

бўйича парчаланиш нисбатлари берилган. Моногибрид ва дигибрид чатиштиришда дурагайларнинг фенотип ва генотип бўйича ажралишини аниқлаш учун Паннет панжараси қўлланилади. Моногибрид чатиштиришда фенотип бўйича парчаланиш нисбатлари 3:1 га, генотип бўйича 1:2:1 га, дигибрид чатиштиришда фенотип бўйича 9:3:3:1 га, генотип бўйича 1:2:1:2:4:2:1:2:1 га тенг.

Топшириқ.

1. Берилган топшириқларда гаметалар чиқаринг.

AABB: AABв: Aавв: aaBв: AaBB

2. Қуйидаги масалаларда фенотипик ва генотипик таҳлилларни амалга оширинг.

а) Горох донининг сариқ ранги доминант, яшил ранги рецессив, силлиқ шакли доминант, буришган шакли рецессив белгидир. Дигибрид чатиштириш схемасини ёзиб она ва ота ўсимликлар, улардан олинган биринчи, иккинчи (F_1, F_2) дурагайларнинг генотипини кўрсатинг.

б) Буғдойнинг қоракуя касаллигига чидамлилиги доминант, чидамсизлиги рецессив, бошоғи қилтиқсизлиги доминант, қилтиқлилиги рецессив белгидир. Дигибрид чатиштириш схемасини ёзиб, Менделнинг учинчи қонуни қандай юзага келишини кўрсатинг.

в) Помидорнинг меваси қизил бўлиши доминант, сариқ бўлиши рецессив, пояси баланд бўлиши доминант, пакана бўлиши рецессив белгидир. Қизил мевали, баланд бўйли ўсимликни сариқ мевали пакана бўйли ўсимлик билан чатиштирганда олинган авлод фенотип бўйича 1:1:1:1 нисбатда бўлган. Ота-она ўсимликларнинг ва олинган авлоднинг генотипини аниқланг?

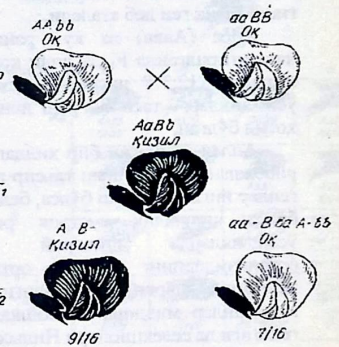
Мавзу: Генларнинг ўзаро таъсирида ирсият ва ўзгарувчанлик

Дарснинг мақсади: Генларнинг таъсир этиш жараёнларини ўрганиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Асосий тушунчалар: Баъзи вақтларда иккита ген комплементар таъсир этиши мумкин. Масалан, оқ ва сариқ пиёз чатиштирилганда F_1 да қизил пиёз ҳосил бўлади. Оқ пиёз Аавв, сариқ пиёз ааВВ бўлган F_1да қизил АаВв пиёз ҳосил бўлган. Иккита доминант бири оқ, иккинчисини сариқ бўлишини таъминлаган доминант генлар F_1 да ўзаро таъсир этиб қизил пиёз шаклланган.

Организмдаги белги ёки хусусиятнинг ривожланишини бир ёки бир неча генлар бошқаради. Битта геннинг кўп томонлама яъни организмдаги кўп белгиларнинг ривожланишига таъсир этиши шу геннинг **плейотроп таъсири** дейилади. Генларнинг бир-бирига ўзаро таъсир этишининг аллел ва аллел бўлмаган хиллари мавжуд. Аллел генларнинг ўзаро таъсири намозшомгул ўсимлигида кузатилган. Қизил ва оқ гулли ўсимликлар чатиштириб олинган дурагайларнинг биринчи бўғинида (F_1) да янги белги яъни гулнинг пушти рангли бўлиши иккита аллел (А ва а) генларининг ўзаро таъсир этиши натижасидир. Тўлиқ доминантлик ҳам бир жуфт аллелга хос иккита геннинг ўзаро таъсир этиши бўлиб, бундай дурагайнинг биринчи бўғинида доминант генлар рецессив ген таъсирини тўлиқ йўқотади.



12-расм. Нўхат навларини дидурагай чатиштирганда дон ранги ва шаклини ирсийланиши

бўйича парчаланиш нисбатлари берилган. Моногибрид ва дигибрид чатиштиришда дурагайларнинг фенотип ва генотип бўйича ажралишини аниқлаш учун Паннет панжараси қўлланилади. Моногибрид чатиштиришда фенотип бўйича парчаланиш нисбатлари 3:1 га, генотип бўйича 1:2:1 га, дигибрид чатиштиришда фенотип бўйича 9:3:3:1 га, генотип бўйича 1:2:1:2:4:2:1:2:1 га тенг.

Топшириқ.

1. Берилган топшириқларда гаметалар чиқаринг.

ААВВ: ААВв: Аавв: ааВв: АаВВ

2. Қуйидаги масалаларда фенотипик ва генотипик таҳлилларни амалга оширинг.

а) Горох донининг сариқ ранги доминант, яшил ранги рецессив, силлиқ шакли доминант, буришган шакли рецессив белгидир. Дигибрид чатиштириш схемасини ёзиб она ва ота ўсимликлар, улардан олинган биринчи, иккинчи (F_1, F_2) дурагайларнинг генотипини кўрсатинг.

б) Буғдойнинг қоракуя касаллигига чидамлилиги доминант, чидамсизлиги рецессив, бошоғи қилтиқсизлиги доминант, қилтиқлилиги рецессив белгидир. Дигибрид чатиштириш схемасини ёзиб, Менделнинг учинчи қонуни қандай юзага келишини кўрсатинг.

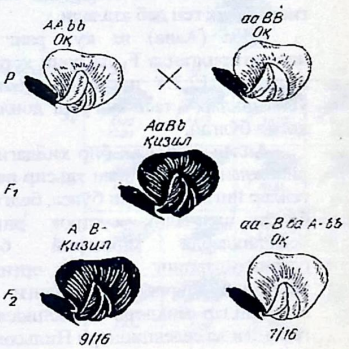
в) Помидорнинг меваси қизил бўлиши доминант, сариқ бўлиши рецессив, пояси баланд бўлиши доминант, пакана бўлиши рецессив белгидир. Қизил мевали, баланд бўйли ўсимликни сариқ мевали пакана бўйли ўсимлик билан чатиштирганда олинган авлод фенотип бўйича 1:1:1:1 нисбатда бўлган. Ота-она ўсимликларнинг ва олинган авлоднинг генотипини аниқланг?

Дарснинг мақсади: Генларнинг таъсир этиш жараёнларини ўрганиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Асосий тушунчалар: Баъзи вақтларда иккита ген комплементар таъсир этиши мумкин. Масалан, оқ ва сариқ пиёз чатиштирилганда F_1 да қизил пиёз ҳосил бўлади. Оқ пиёз Аавв, сариқ пиёз ааВВ бўлган F_1да қизил АаВв пиёз ҳосил бўлган. Иккита доминант бири оқ, иккинчисини сариқ бўлишини таъминлаган доминант генлар F_1 да ўзаро таъсир этиб қизил пиёз шаклланган.

Организмдаги белги ёки хусусиятнинг ривожланишини бир ёки бир неча генлар бошқаради. Битта геннинг кўп томонлама яъни организмдаги кўп белгиларнинг ривожланишига таъсир этиши шу геннинг **плейотроп таъсири** дейилади. Генларнинг бир-бирига ўзаро таъсир этишининг аллел ва аллел бўлмаган хиллари мавжуд. Аллел генларнинг ўзаро таъсири намозшомгул ўсимлигида кузатилган. Қизил ва оқ гулли ўсимликлар чатиштириб олинган дурагайларнинг биринчи бўғинида (F_1) да янги белги яъни гулнинг пушти рангли бўлиши иккита аллел (А ва а) генларининг ўзаро таъсир этиши натижасидир. Тўлиқ доминантлик ҳам бир жуфт аллелга хос иккита геннинг ўзаро таъсир этиши бўлиб, бундай дурагайнинг биринчи бўғинида доминант генлар рецессив ген таъсирини тўлиқ йўқотади.



12-расм. Нўхат навларини дидурагай чатиштирганда дон ранги ва шаклини ирсийланиши

Организмда аллел бўлмаган генларнинг ўзаро таъсири кўп учрайди. Генотипда аллел бўлмаган генларнинг таъсири бирикиб, янги белгининг ривожланишига олиб келиши генларнинг **комплементар** таъсири дейилади. Генларнинг комплементар таъсири хушбўй ҳидли ёввойи горохнинг оқ гулли хилларини ўзаро чатиштиришда ўрганилган. Оқ гулли чатиштирилганда олинган дурагайларнинг биринчи авлоди қизил гулли бўлган. Дурагайларнинг иккинчи бўғинида ҳар 16 та гулидан 9 таси қизил, 7 таси оқ бўлган.

Баъзан комплементар генларнинг ҳар бири ўхшаш фенотипик таъсир кўрсатиши мумкин. Бунда иккинчи бўғин дурагайларининг ажралиш характери ҳам ўзгаради. Масалан, қовоқ мевалари келиб чиқиши генотипи ҳар хил (Аавв ва ааВВ), лекин шакли бир-бирига ўхшаган юмалоқ. Улар чатиштирилганда F_1 да фақат гардишсимон (АаВв) ковоклар ҳосил бўлиб, F_2 да 9 та (А-В) гардишсимон, 6 та юмалоқ (А-вв, ааВ) ва битта узунчоқ (аавв) шаклли қовоқлар олинган.

Генларнинг эпистаз таъсири

Генотип бир доминант гендан аллел бўлмаган иккинчи доминант геннинг устунлик қилиши **эпистаз** деб аталади, яъни А доминант ген аллель бўлмаган В доминант гендан устун чиқади. А эпистатик, В гипостатик ген деб аталади.

Қора (Аавв) ва кул ранг (ааВВ) донли сули ўсимликлари чатиштирилганда F_1 да дони қора (АаВв) ўсимликлар олинган, F_2 да ажралиш 12:3:1 нисбатда кузатилган. Бунда 12 таси дони қора ўсимликлар, 3 таси кул ранг донли, 1 таси дони оқ рангли ўсимликлар ҳосил бўлган.

Аллел бўлмаган бир хилдаги бир неча геннинг битта белгисини ривожланишига ўхшаш таъсир **полимерия** ҳодисаси дейилади. Бунда генлар йиғиндиси кўп бўлса, белги шунчалик кучли ривожланади, кам бўлса шунчалик сустроқ ривожланади. Полимерия ҳодисаси ўсимликларда миқдорий белгиларда учрайди. Масалан, организмларнинг вазнини ортиши, ўсимликнинг бўйига ўсиши, вегетация давринг узунлиги, дон таркибидаги оқсил миқдори, витаминлар миқдори ва бошқалар. Бу ҳодисани 1908 йилда швед генетиги ва селекционери Нильсон Эле ўрганган.

Муҳокама учун саволлар

1. Аллел генлар деганда нимани тушунасиз?
2. Генларнинг комплементар таъсири деб нимага айтилади?
3. Генларнинг эпистаз таъсири деб нимага айтилади?

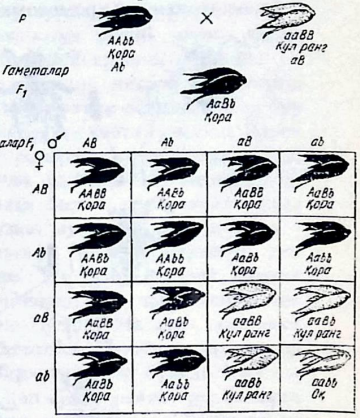
Мавзу: Генларни бириккан ҳолда наслдан-наслга берилиши

Дарснинг мақсади: генларнинг бирикиш ҳодисасини ўрганиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Белгиларнинг мустақил равишда наслдан-наслга берилиши ҳодисаси билан бир қаторда уларнинг бириккан ҳолда бутун гуруҳ ҳолда наслдан-наслга берилиш ҳодисаси ҳам аниқланган. Бу ҳодисалар юзаки қаралганда бир-бирига тескари кўринсада, аслида улар бир-бирини тўлдиради. Ҳар бир хромосомада жуда кўп генлар бўлиши маълум. Улар хромосомаларда бир-бири билан бириккан ҳолда бўлиб, наслдан-наслга берилади. Агар генлар гомологик бўлмаган ҳар хил хромосомаларда бўлса, улар эркин бирикади ва бир-биридан мустақил равишда наслдан-наслга берилади.

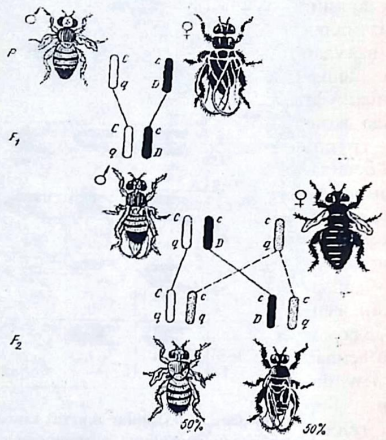
Генларнинг бирикиш ҳодисасини ўрганиш уларнинг хромосомаларда изчиллик билан жойлашишини ва улар орасидаги масофани аниқлашга имкон беради. Бир жуфт гомологик хромосомада жойлашган ва бутун группа бўйича наслдан-наслга бериладиган генлар бириккан группани ташкил этади. Генларнинг эркин ҳолда комбинацияланишини чекловчи, наслдан-наслга биргаликда бериладиган генлар **бириккан генлар** дейилади. Битта хромосома жойлашган барча генлар генларнинг бирикиш группасини ташкил этади. Бир группага бириккан генлар иккинчи группадан мустақил равишда наслдан-наслга берилади.



13-расм. Генларнинг эпистаз таъсирида сули дони рангининг ўзгариши ва наслдан-наслга ўтиши.

Генларнинг бириккан ҳолда наслдан-наслга берилиши ҳодисасини 1906 йилда В.Б.Этсон ва Р.Пиннет хушбўй ҳидли нухат ўсимлиги устида ўтказган тажрибаларда ўрганган. Улар ўсимлик чангининг шакли ва гулининг ранги билан фарқ қиладиган нўхатларни чатиштириб, F_2 да фенотип бўйича 9:3:3:1 нисбатда ажралмаслигини аниқладилар. Белгилар дурагайда гуё бошлангич формага ўхшаб қолишга, генлар эса битта гаметага тушишга интилгандек бўлади. Бу ходиса Т. Морган, А. Стертевант, Т. Миллер, К. Бриджесларнинг ишлари туфайли аниқ бўлган.

Битта хромосомадаги генлар - бириккан генлар ажралиб чиқди, яъни Мендель қонунига мувофиқ мустақил равишда тақсимланмай асосан биргаликда наслдан-наслга берилади. Генларнинг бириккан ҳолда наслдан-наслга берилиш ходисасини текширишда дрозофила - мева пашшасидан фойдаланилган. Бу пашшада кул ранг тана (С) ва калта қанотлилик (g) ни бошқарувчи генлар бир хромосомада, қора танали (с) ва узун қанотлилик (Д) ни бошқарувчи генлар бошқа гомологик хромосомада бўлади.



14-расм. Дрозофила пашшасида белгиларнинг боғланган ҳолда наслдан-наслга берилиши

Кул ранг танали (с) калта қанотли (д) эркак пашша қора (с) танали узун қанотли (Д) урғочи пашша билан чатиштирилса, F_1 да дурагай кулранг танали (с) ва узун қанотли (Д) бўлиб чиқади. Унга она пашшадан қора тана ва узун қанотлилик белгиларини ривожлантирувчи хромосома, отадан эса кулранг тана ва калта қанотлилик белгиларини ривожлантирувчи хромосома берилади. Дурагай эркак пашшадан икки хил сперматозоид ҳосил

бўлади; улардан бири кулранг тана калта қанотлилик, иккинчиси қора узун қанотлилик белгиларини аниқловчи генга эга бўлади. Агар бундай эркак пашалар қора танали ва калта қанотли урғочи пашшалар билан чатиштирилса, авлодда икки хил пашшалар қора танали узун қанотли (50%) ҳамда кулранг танали, калта қанотли (50%) пашшалар тенг нисбатда ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, икки жуфт ген бўйича тўлиқ бирикишда дурагайдан фақат икки хил организмлар: қора танали калта қанотли, кул ранг танали узун қанотли пашшалар пайдо бўлади. Бу ҳодиса генларни битта хромосомада бўлишига боғлиқ. Шу сабабли, мейозда бу генлар тарқалиб кетмайди, бир-биридан ажралмайди, балки биргаликда наслдан-наслга берилади. Битта хромосомадаги генларнинг бирикиш ҳодисаси **"Морган ҳодисаси"** дейилади.

Генларнинг бирикиш группасининг сони гомологик хромосомаларнинг жуфт сонига тенг бўлади. Масалан, одамда 23 жуфт, помидорда 12 жуфт, маккажўхорида 10 жуфт, нўхатда 7 жуфт ва дрозофилада 4 жуфт хромосома бўлиб, шунга яраша уларда генларнинг 23, 12, 10, 7 ва 4 бирикиш группаси бўлади.

Битта бирикиш группасида генларнинг нисбий жойлашиш схемасини хромосомаларнинг **генетик картаси** дейилади. Ҳар бир жуфт гомологик хромосомалар учун генетик карта тузилади. Бироқ бундай карталар генетик нуқтаи назардан ўрганилган баъзи объектлар учунгина тузилган. Жуда ҳам кўп чатиштиришлар ўтказиш асосида генлар хромосомада бир чизиқда жойлашиши аниқлангач, генетик карта-схема тузиш мумкин. Генетик карта – схемаларда генлар орасидаги масофа **карта бирлиги** деб аталадиган бирлик билан ўлчанади. Ҳар бир шундай бирлик кузатиладиган материалдаги рекомбинациялар частотасига мос келади, яъни бу кўрсаткич 1% га тенг бўлади. Масалан, агар икки ген ўртасидаги рекомбинациялар частотаси 5% бўлса, шу генлар орасидаги масофа 5 генетик карта бирлигига тенг бўлади. Картада хромосома секцияларга ва унинг ҳар бири кенжа секцияларга бўлиниб, улар қулайлик учун лотин ҳарфи билан белгиланган кенжа секциялар бир қанча "дисклардан" иборат. Дисклар хромосомалар группасини ташкил этади ва кенглиги, химиявий буёқларда бўялиши билан бир-биридан фарқ қилади.

Хромосомадаги генлар генетик карта –схема учун қабул қилинган символик ҳарфлар билан ифодаланади. Бу ҳарфлар у ёки бу ген томонидан назорат қилинадиган белгининг номини билдиради.

Мустақил ечиш учун масалалар

1. Дрозофила мева пашасида кўзнинг қизил рангини ифодаловчи ген W оқ рангни ифодаловчи ген w устидан доминантлик қилади. Тажрибаларда қизил кўзли гомозигота урғочи дрозофила оқ кўзли эркак дрозофила билан чатиштирилган. Олинган F_1 даги эркак ва урғочи формалар чатиштирилиб F_2 да 300 та пашша олинган. Улардан нечтаси эркак ва нечтаси урғочи, улардан қанчаси қизил кўзли ва қанчаси оқ кўзли бўлган.

2. Дрозофила мева пашшаси рессесив гени танани калта бўлишига сабабдир. Мазкур белги бўйича гетерозигота урғочи дрозофила калта танали эркаги билан чатиштирилган. Ҳосил бўлган дурагайнинг генотип ва фенотипини аниқланг.

Муҳокама учун саволлар

1. Бириккан генлар деганда нимани тушунасиз?
2. Морган қонунини таърифини айтинг.
3. Генетик карта ва унинг аҳамиятини тушунтиринг.

Мавзу: Мутацион ўзгарувчанлик

Дарснинг мақсади: Мутацион ўзгарувчанлик, унинг турлари ва юзага келиш сабаблари билан танишиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Топшириқ.

1. Мутация ва унинг юз бериш сабаблари, мутацион ўзгарувчанлик типларини ўрганиш.

2. Генлар мутацияси, хромосомалар қайта тузилиши ва сонини ўзгариши билан боғлиқ бўлган ўзгарувчанлик турларини ёзиб олиш.

Асосий тушунчалар: Организм генотипининг ўзгариши билан боғлиқ бўлган ўзгарувчанлик **мутацион ўзгарувчанлик** дейилади, ўзгаришлар натижасида ҳосил бўлган организм **мутант** деб аталади. Мутацион ўзгарувчанликда ҳосил бўлган белги ва хусусиятлар наслдан-наслга берилади.

Мутациялар **табиий** (спонтан) ва **сунъий** (индуктив) бўлади. Табиий мутация ташқи муҳит факторлари таъсирида юз беради. Сунъий мутация эса одам иштирокида махсус таъсир этадиган факторлар ёрдамида ҳосил қилинади.

Мутациянинг ҳосил бўлишининг ички сабаби ҳужайра ирсий структурасида, яъни генларнинг молекуляр ўзгариши, генлар миқдорининг ҳамда хромосомалар сони ва структурасининг ўзгаришидир.

"Мутация" терминини фанга Голландиялик ботаник Де Фриз киритган (1901-1903 йил). У организмлардаги ирсий белгиларнинг кескин ўзгариши ҳодисасини мутация деб атаган. Унинг «Мутация назарияси» (1901-1903) бўйича қуйидагича фикрлар илгари сурилади:

1. Мутация оралиқ кўринишга эга бўлмай, тўсатдан ҳосил бўлади.

15-расм. Буғдойнинг мутант навлари.

Дарснинг мақсади: Полиплоидия типлари, олиш усуллари билан танишиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Топшириқ.

1. Полиплоидия, гаплоидия формаларини олиш усулларини ўрганиш.

2. Полиплоидия типларини ёзиб олиш.

Хромосоманинг гаплоид йиғиндиси, бу ҳар жуфт гомологик хромосомаанинг ярмисидир. Гаплоид хромосомадаги генлар йиғиндисини Г.Винклер **геном** деб аташни таклиф этган. Баъзи вақтларда ҳужайрадаги хромосомаларнинг сони ўзгаради. Бу ўзгариш:

1) Митоз бўлиниш анафазасида хромосомаларнинг қутбларга тенг тарқалмаслиги;

2) Ҳужайра бўлинмасдан ядронинг бўлиниши;

3) Икки ҳисса ортган хромосомалар бир-биридан ажралмаслиги (эндомитоз) сабабли юз беради. Ядронинг бўлинишида учрайдиган бу ғайриқонуний сабабларни ҳар бирида ҳам хромосомалар сони ўзгарган ҳужайралар пайдо бўлади.

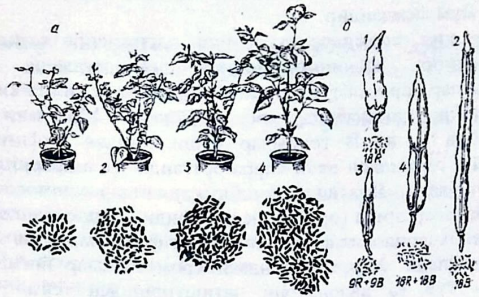
Организмдаги хромосомалар сони гаплоид хромосомаларнинг ортиши ёки камайиши ҳисобига ўзгаради. Гаплоид сондаги хромосомалар бир неча карра ортиши **полиплоидия** дейилади.

Гаплоид хромосомалар сони ортган организмлар эса полиплоид организмлар деб аталади.

Хромосомаларнинг қутбларга тенг тарқалиши ёки умуман тарқалмаслик ҳодисаси соматик ва жинсий ҳужайраларда учраши мумкин. Соматик ҳужайралардаги диплоид хромосомалар (2n) йиғиндиси икки ҳисса ортиши натижасида тетроплоид (4n) хромосомали ҳужайралар ҳосил бўлади. Соматик ҳужайралардаги полиплоид тўқима организмлар вужудга келиши **митотик полиплоидия** дейилади.

Жинсий ҳужайраларнинг мейоз бўлинишида хромосомалар қутбларга тарқалмаслиги натижасида хромосомалар сони камаймаган гаметалар ҳосил бўлади. Бундай гаметалар диплоид

сондаги хромосомалардан иборат бўлади. Хромосомалар йиғиндиси камайган гаметаларни қўшилишидан тетроплоид зигота 2n+2n=4n ҳосил бўлиши **мейотик полиплоидия** дейилади.



16-расм. Қора итузум хромосомасининг гаплоид сони кўпайганда ўсимлик ва кариотипларнинг умумий кўриниши:
а) 1-гаплоид; 2-диплоид; 3-триплоид; 4-тетраплоид; б) турп (1), карам (2), турп-карам дурагайи (3) ва турп-карам амфидиплоидининг (4) меваси ҳамда кариотипи.

Диплоид хромосома йиғиндисига эга бўлган тухум ҳужайра нормал сперма билан қўшилса (2n+1n=3n) триплоид организм ҳосил бўлади.

Ҳозирга қадар ёпиқ уруғли ўсимликларнинг 1/3 қисми полиплоид ҳисобланади. Яқин кариндош турларда асосий хромосомалар сонининг ортиб бориши **полиплоид қатор** дейилади. Бундай полиплоид қатор бир қанча ўсимликларда аниқланган. Масалан:

Картошкада 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96, 108, 144
Отқулоқда 20, 40, 60, 80, 100, 120, 200
Сулида 14, 28, 42,
Буғдойда 14, 28, 42, 58,
Лавлагида 18, 38, 54,
Ғўзада 26, 52 .

Ўхшаш хромосомалар сонининг ортиши натижасида ҳосил бўладиган полиплоидия **автополиплоидия** дейилади. Автополиплоидияларнинг хромосома тўпламида бир хил геномлар бўлади. Асосий хромосомалар сони геноми гаплоид Х бўлса, диплоид ХХ триплоид ХХХ тетраплоид ХХХХ ва ҳоказо бўлади.

Автополиплоидия табиий шароитда мутация сифатида ҳосил бўлади. Сунъий равишда ҳосил қилишда химиявий моддалардан фойдаланилади. Масалан, колхицин, линдин ва бошқа моддалар шулар жумласидандир.

Ҳар хил геномларнинг ортиши натижасида ҳосил бўладиган полиплоидия **аллополиплоидия** деб аталади. Аллополиплоидиялар ҳар хил турлар чатиштирилганда хилма-хил геномлар қўшилиши натижасида ҳосил бўлади. Масалан, турлараро дурагайда А ва В геномлар қўшилишидан амфигоплоид АВ дурагайи геномлари икки карра ортганда эса амфидиплоид ААВВ ҳосил бўлади. Яна аллоплоид организмлар хромосомалар сони икки баравар ортса (орттирилса) амфидиплоид организмлар ҳосил бўлади. Аллоплоидлар кўпинча узоқ формаларда чатиштиришда ҳосил бўлади. Ҳар хил сондаги хромосомалар йиғиндисига эга бўлган тур ва авлодларни чатиштиришдан олган дурагайлар географик жиҳатдан узоқ дурагайлар дейилади. Буғдой билан жавдар чатиштирилганда, буғдой-жавдар дурагайи ҳосил бўлади. Олинган дурагай пуштсиз бўлгани учун хромосомалар сони яна бир марта калхицин таъсирида оширилади. Бу усулда тритикале ўсимлиги олинган. Г.В.Писеров ва Н.П.Шулиндинлар юмшоқ ва қаттиқ буғдойни жавдар билан чатиштириб 42 ва 56 хромосомали тритикале ҳосил қилганлар.

Полиплоидия ҳодисасининг яна битта тури **гетероплоидиядир.** Бундай организмларда хромосомалар гаплоид сондагига нисбатан ортиш ёки камайиши (2n+1, 2n-1, 2n-2 ва ҳоказо) мумкин. Гетероплоидия ҳужайраларининг бўлинишида хромосомаларнинг йўқолиши, нотўғри тақсимланиши ёки қутбларга тенг тарқалмаслиги натижасида ҳосил бўлади.

Гетероплоидия айрим хромосомаларнинг генотипидаги ўрнини аниқлашда катта аҳамиятга эга. Жуфт хромосомалардан биттасини ортиши ёки йўқолиши организм фенотипида сезиларли ўзгаришлар ҳосил қилади.

Муҳокама учун саволлар

1. Полиплоидия деб нимага айтилади?
2. Хромосомаларнинг ўзгариш сабабларини тушунтириб беринг.
3. Митатик полиплоидия деб нимага айтилади?
4. Полиплоид қатор ва унинг аҳамияти нимада?

Мавзу: Узоқ формаларни дурагайлаш ва унинг қийинчиликлари

Дарснинг мақсади: Узоқ формаларни дурагайлашнинг аҳамияти, унинг қийинчиликлари ва уларни енгиш усуллари билан танишиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Топшириқ.

1. Узоқ формаларни дурагайлашда чатишмасликнинг генетик сабабларини ўрганиш.
2. Чатишмасликни енгиш усулларини ўрганиш.
3. Пуштсизликнинг генетик сабабларини ва уни енгиш усулларини ўрганиш.

Асосий тушунчалар. Ҳар хил биологик тур ва авлодларга мансуб формаларни дурагайлаш географик ёки узоқ формаларни дурагайлаш дейилади. Турлараро, авлодлараро чатиштириш узоқ формаларни дурагайлашга мисол бўлади. Ўрта толали ғўза билан ингичка толали ғўзани, юмшоқ буғдой билан қаттиқ буғдойни, ёввойи картошка билан маданий картошкани чатиштириш турлараро, буғдой билан буғдойиқни, картошка билан помидорни, буғдой билан жавдарни чатиштириш туркумлараро дурагайлашга мисол бўлади. Узоқ формаларни дурагайлашнинг асосчиси Кельрейтер ҳисобланади.

Ҳар хил турларнинг жинсий ҳужайраларининг бир-биридан биохимиявий ва физиологик жиҳатдан ўзаро мос келмаслиги чатишмасликнинг асосий сабабидир.

Ўсимликларда кўпайиш циклининг бир-бирига мос келмаслиги, гулнинг эркак ва урғочи органлар тузилишидаги тафовутлар, чанг доначаси уруғчининг тумшуқчасида найча чиқармаслиги ёки устунча бўйлаб ўсиб, тугунчага ета олмаслиги ҳам турларни чатишмаслигига сабаб бўлади. Чанг доначаси уруғчи тумшуқчасига тушганда найча ҳосил қилиши тухум ҳужайра ядросининг сперма ядроси билан қўшилиш қўшилмаслиги генлар назорати остида бўлади. Шуни қайд этиш керакки, юқорида қайд этилган кийинчиликлардан яна бири хромосомалар сони тенг бўлмаслиги, яъни ботаник жиҳатдан узоқлиги ҳисобланади.

Ўсимликларда чатишмаслик улар ота-она формаларини тўғри танлашга хам боғлиқ.

И.В.Мичурин узоқ турлар ва авлодларнинг чатишмаслигини бартараф этувчи бир қанча усулларни ишлаб чиққан. Булар:

1) бошланғич вегетатив яқинлаштириш;
2) воситачи;
3) аралаш чанглар билан чанглаш.

1. Бошланғич вегетатив яқинлаштириш усули. И.В.Мичурин турлар ва туркумлар чатишмаслигини бартараф этиш учун вояга етиб мева берадиган ўсимлик турининг шохига бошқа бошқа тур она ўсимликнинг бир ёшли новдасини пайванд қилган. Пайвандуст пайвандтагнинг илдиз системаси ҳисобига яшаш таъсирида 5-6 йил давомида биологик жиҳатдан бир-бирига яқинлашган. Пайвандуст биринчи бор гуллагач пайвандтаг гули билан чанглатилган. Бу усул ҳозирда селекцияда кенг қўлланилмоқда. Масалан, В.В.Писарев буғдой билан жавдарни чатиштириш учун буғдой донининг муртагини олиб ташлаб, унинг ўрнига жавдар муртагини ўтказган. Бундай дондан униб чиққан ўсимликни буғдой билан чатиштириб янги ўсимлик хилини ҳосил қилган.

2. Чанглар аралашмаси билан чанглаш усули. И.В.Мичурин узоқ формаларнинг чатишмаслигини бартараф этиш учун она сифатида олинган ўсимликларни бошқа бир ёки бир нечта турга мансуб ўсимликлар чангининг аралашмаси билан чанглатади. Масалан, олма гулини нокнинг ҳар хил навларда йиғиб олинган чанг билан чанглатилади. Бундан ташқари, турлараро дурагайлашда олма гулини, олча, олхўри, нок, дулана, мевали дарахтлар гулидан йиғиб олинган чанглар аралашмаси билан чанглатган.

И.В.Мичурин узоқ формаларни чатишмаслигини бартараф этиш мақсадида она форма ўсимлигининг гул тумшуқчасига ота ўсимлик чанглари билан, уруғчи тумшуқчаларини олиб она ўсимлик гулига суртиши натижа беришини таъкидлаган.

Турлараро ва туркумлараро дурагайлаш ўтказганда дурагайлар кучсиз бўлиши мумкин. Унинг генетик сабаблари қуйидагилардир:

-мейоз бўлинишнинг бузилиши;

-гулдаги жинсий органларнинг ривожланишига тўсқинлик қилувчи геннинг мавжудлиги;

- мейозда хромосомалар конъюгацияланишига тўсқинлик қилувчи хромосомалар тузилишидаги фарқлар.

Узоқ формалардан олинган дурагайларнинг пуштсизлигини бартараф этишнинг ҳам И.В.Мичурин ишлаб чиққан усуллари мавжуд бўлиб, улар қуйидагилардир:

1. Тарбиялаш усули.
2. Беккрос чатиштириш.
3. Рецепроқ чатиштириш.
4. Амфидиплодия усули.

1. Тарбиялаш усули. Бунда наслсиз дурагай каламчаси ота ёки она ўсимлик шохига пайванд қилинса, дурагай пайвандтаг таъсирида мева беради.

2. Беккрос чатиштириш. Дурагайнинг гулини ота ёки она ўсимлик чанги билан чанглатиш. Бунда ота-она формаларининг қайси бири кимматли бўлса дурагай ўшани чанги билан такрор чанглатилади. Масалан, буғдой буғдойиқ билан чатиштириб олинган дурагайни буғдой чанги билан чанглатилади. Бошқа усуллар тўғрисида олдинги мавзуларда маълумотлар келтирилган.

Муҳокама учун саволлар

1. Узоқ формаларни дурагайлаш деб нимага айтилади?
2. Узоқ тур ва туркумларнинг чатишмаслик сабабларини айтинг.
3. Чатишмасликни бартараф этишнинг қандай усуллари мавжуд?

Дарснинг мақсади: ген инженерияси ва биотехнологиянинг имкониятлари ва истиқболлари билан танишиш.

Керакли жиҳозлар: Дарслик, ўқув қўлланмалари, расмлар ва жадваллар.

Топшириқ. 1. Трансгенли формаларни олишда генларни кўчириш усулларини ўрганиш.

2. Соматик тўқималарни дурагайлаш ва биотехнология асосларини ўрганиш.

Асосий тушунчалар. Ген инженерияси – бу махсус усуллар системаси билан сунъий равишда (лабораторияларда) бир организмнинг ДНК молекуласини олиб иккинчи бир организмга кўчириш билан шуғулланади. Организмлардан ажратиб олинган ДНК лар турли геномларга хосдир. Улар рекомбинат (дурагай) ДНК деб юритилади ва янги организмга юборилганда уни оқсил синтезига қўшилиб кетиши кузатилади.

Ген инженерияси ёрдамида ўсимликларнинг таксономик туридан қатъий назар уларни генларини операция йўли билан кўчириш ва бутунлай янги белги ва хусусиятларга эга бўлган организмларни шакллантириш мумкин. 1983 йилда каллус, кейинчалик химер ўсимлик «санбин» (инглиз тилида «санфлоу эр» – (кунгабоқар) + «бин» (дуккак)) олинган. Дуккак геномидаги заҳира оқсилни тўплашни бошқарувчи ген фазеолинни кунгабоқарга ўтказишган. Бу кунгабоқарда киши организми учун зарур оқсил, аминокислоталар йўқ бўлиб, улар дуккак таркибида бўлганлиги ва бир ўсимлик таркибига жойлаштириш киши организмини оқсилга бўлган талабини қондириш имконини беради.

Бир организм генини иккинчи бир организмга кўчириш учун ажратиб олиш ва кўчириб янги организмда бегона геннинг ишлаб кетиши организда янги белги, хусусиятини ҳосил қилади ва бу организм **трансгенли** деб юритилади. Янги организмнинг ДНК сига бегона ген киритилса, у ДНК **химер** (дурагай) деб юритилади. Генларни кўчиришда бактериал тўқимада учрайдиган Ti – плазмид ДНК воситачи бўлиши аниқланган. Бу плазмид хромосома ДНК сидан алоҳида ҳолда бўлади, таркибида ДНК нинг миқдори хромосома ДНК сига нисбатан 20- 1000 маротаба кам.

Энг кенг тарқалган Ti – плазмида вектори ичак таёқчаларидан олинган . Улар бор-йўғи бир неча оқсилдан ташкил топган.

Умуман, генларни кўчиришда воситалар (векторлар) ва тўғридан-тўғрй геннинг ўзини кўчириш йўли мавжуд.

Вектор – бу ДНК ёки РНК молекуласи ва унга беркитилган бегона гендан иборат . Векторларга қуйидаги талаблар қуйилган.

1) катта бўлмаслиги ва у керакли ген ёки генларни ўзида бириктириши;

2) репликация хусусиятига эга бўлиши;

3) бир неча бор кўпайиши (амплификация) ва кўп миқдорда нусха ҳосил қилиши;

4) вектор ДНК молекуласи бир неча нуклеотидлардан кетма-кетлигидан иборат бўлиши ва рестриктаз ферменти ёрдамида генни клонлаши. Лигазалар ёрдамида клонлаштириладиган ген вектор билан битта ягона ДНК ҳолатига келтирилиши;

5) вектор ўз таркибига олган геннинг ишлаб кетишини таъминлаши;

6) охири уни керакли организм тўқимасига қуйиш.

Ген инженериясида биринчи босқичда генни ажратиб олиш лозим. У химиявий синтезлаш асосида олинади.

Х генни Ті плазмида ёрдамида вектор усулида кўчириш:

Вектор усули.

Бегона генни тўғридан-тўғри кўчириш. Бунда қуйидаги усуллардан фойдаланилади.

а) Микроинекция

б) Электропорация

в) Биолистика

г) Протопластларни қўшиш.

Якка ДНК ни ўзини кўчиришда ўсимлик тўқимасига мембранаси олинган протопластга кўчирилади.

а) Микроинекция – ҳайвонлар тўқимасига ДНК кўчириш учун ишлаб чиқилган усул. Бунда микроигна орқали ДНК ядро протопластга махсус қурилма орқали юборилади. Украинанинг Киев шаҳридаги Ю.Ю.Глеб лабораториясида бажарилмоқда.

б) Электропорация – бу юқори электр импульс ёрдамида ДНК тўқима мембранасидан ўтказилади. Бунда тўқима мембранаси шок ҳолатига келтирилиб, ДНК ўтказилади. Ўсимликларда қўлланилади.

Ўсимликларда кўчирилган ген янги организмда бегоналиги сезилмаслиги, тўқима РНК полимераза ферменти ўзининг ген сифатида қабул қилиши синтез процессига қўшилиб кетиши лозим. 1960 йилда француз биологи Ж. Жарский ва бошқалар каламуш тўқималарини сунъий муҳитда ўстиришди. Бунда икки линиялардан олинган тўқималар сунъий муҳитда ўстирилиб дурагайланди ва учинчи тип тўқима ҳосил қилишди. Соматик тўқималарни дурагайлаш техникасини япониялик И.Окада ва англиялик Г.Харрислар ишлаб чиқишди. Улар дурагайлаш учун "Сендай" вирусидан фойдаланишни тавсия этган. Бу вирус икки тўқимани қўшилиб кетишини таъминлайди. Вирусни (Сендай) ни ультрабинафша нур билан РНК сига таъсир қилади ва оқсилли қобиғи сақланиб қолинади. Бундай таъсир қилишда вируснинг инфекцион хусусияти йўқолиб тўқималарни қўшиш имконияти сақланиб қолинади.

Соматик дурагайлашда ўсимликларда протопласт тайёрланилади. Тўқима мембранаси махсус фермент билан ажратиб олинади ва полиэтилен гликолиен (ПЭГ) билан ишланиб ўсимлик тўқимаси қуйилади. Бу усул билан ҳозирда тамаки, соя, горох, сабзи, гетерокарионлар, парасексуал дурагай ўсимлик хиллари олинган. Дурагай тўқималар in vitroда эркин кўпаяди ва поя барг ҳосил қилгандан дастлабки формалари (ота-она) формалари билан пайванд қилинади. Бундай ўсимлик гуллайди, уруғ ҳосил қилади.

«Биотехнология» терминини – 1919 йил венгер олими Карл Эреки биринчи бўлиб ишлатган.

Биотехнология – йирик муаммоларни экология, озиқ-овқат, саноат, соғлиқни сақлаш, қишлоқ хўжалигида ҳаётий ҳужайра жараёнларни саноатлашган ҳолда тезлаштиришга қаратилган системалар йиғиндисидан иборат.

Биотехнология ва ген инженерлиги билан жаҳонда йирик биотехнологик марказлар АҚШда - Genenteeh, cetus, Biogen, Limunogen, Японияда - Suntory, Asahi Chemicol, Industry, BiDEC, Германияда - Boehringer Mann heim, Linvitron, Францияда - Biofrance, Paribos Carteks ва бошқалар шуғулланадилар.

Ўзбекистонда биотехнологик усуллардан бири – учки меристема усулида ўсимликларни вирус, микоплазма ва бактериал касалликлардан соғломлаштириш ва бундай ўсимликларни клонлаштириш билан шуғулланувчи лабораториялар ЎзСПЭ ва КИТИ да 1989 йилда, кейинчалик фармацевтика институтида ташкил қилинган. Ҳозирда генетика илмий тадқиқот институти, ТошДАУ ва СамҚХИ да бундай лабораториялар фаолият кўрсатмоқда.

Муҳокама учун саволлар

1. Ген инженериясининг вазифаларини айтинг.
2. Векторларга қандай талаблар қуйилган?
3. Генларни кўчириш усулларини айтинг?
4. Биотехнологиянинг қишлоқ хўжалигида имкониятлари ва истиқболлари қандай?

Мустақил ечиш учун масалалар

1. Қуйидагича триплоидлар – Ааа, Ааа қандай гаметалар ҳосил қилишини аниқланг
2. Агар 18 ва 24 хромосомали формалар ўзаро чатиштирилса, насл берадиган дурагайнинг хромосомалари сони қанча бўлишини топинг
3. Аааа генотипли қизил гулли йўнғичқа аааа генотипли оқ гулли формаси билан чатиштирилса, F_1 нинг фенотипи ва генотипи қандай бўлади?
4. Pppp (P – гулининг ранги, p – рангсизлигини ифодалайди) генотипга эга ўсимлик ўзидан чангланса, F_1 да гулнинг ранги қандай бўлади?
5. Помидорнинг қизил мевали тетроплоид формасини сариқ мевали формаси билан чатиштириш оқибатида 50% қизил, 50% сариқ мевали ўсимликлар ҳосил бўлган. Она ўсимликнинг генотипини аниқланг
6. Қанд лавлаги хромосомаларининг диплоид набори 18 та хромосомаларнинг асосий сонига асосланиб триплоид, тетраплоид, пентаплоид ва гексаплоид формалари ҳосил қилинг.
7. Гексаплоид формаларнинг гомологик хромосомалари қандай вариантларда коньюгация ҳосил қилишини схема шаклида акс эттиринг.
8. Жавдарнинг Чўлпон навида HL ген поянинг қисқалиги, hl ген узунлиги таъминлайди. HL HL hl hl генотипга эга тетраплоид жавдар ўзидан чангланганда 280 та дурагай ҳосил бўлади:

а) ота – она ўсимликлар неча хил гамета ҳосил қилади?

б) дурагай ўсимликлар неча хил генотипга эга бўлади?

в) улардан нечтаси калта пояли бўлиб, келгусида бу белги сақланиб қолади?

9. Юмшоқ буғдой 5А хромосома бўйича моносомик бўлса, унинг кариотипида қанча хромосома бўлади?
10. 5А хромосомаси бўйича моносомик бўлган юмшоқ буғдой неча хил гамета ҳосил қилади?
11. 8 та хромосома бўйича нуллисомик бўлган юмшоқ буғдой кариотипида қанча хромосома бўлади?
12. 3А хромосомаси бўйича тетрасомик бўлган юмшоқ буғдой неча хил гамета ҳосил қилади?
13. 3А хромосомаси бўйича тетрасомик, АВ хромосомаси бўйича нуллисомик бўлган юмшоқ буғдой кариотипида нечта хромосома бўлади?