

А.Тажобаев



ГЕНЕТИКАДАН МАСЕЛЕЛЕР ИШТӨӨ УСУЛДАРЫ

Ош. 2024

Ош мамлекеттик университети

А.Тажобаев

ГЕНЕТИКАДАН МАСЕЛЕЛЕР ИШТӨӨ УСУЛДАРЫ

Кыргызстандын жалпы орто билим берүүчү мектептеринин, атайын орто жайларынын Биология мугалимдерине жана жогорку окуу жайларынын биологиялык адистиктерди даярдоочу адистерине “Генетика” предметинен маселелерди иштөө усулдары боюнча усулдук жардам катары жазылган колдонмо аталган илимдин окуу жайларында сунушталган темаларынын бардыгын камтыйт. Бул жерде республикалык же регионалдык биологиялык олимпиадаларга келген суроолорго да жооп берүүгө аракеттер жасалган.

Ош. 2024

МАЗМУНУ

1. Киришүү.	5
2. Тема 1. Жыныссыз жана жыныстык көбөйүүлөрдүн цитологиялык негиздери.	6
3. Тема 2. Маселелер. Тест- суроолор	33
4. Тема 3. Белгилердин тукумга берилүүлөрүнүн закон ченемдүүлүктөрү. Г. Менделдин 1-2-закондору.....	41
5. Тема 4. Генетикадагы аргындаштыруулардын системалары	45
6. Тема 5. Алынган маалыматтарды χ^2 методу менен текшерүү.....	47
7. Тема 6. Генетикада маселелерди иштөөнүн багыттары.....	52
8. Тема 7. Ди- жана полигибриддик аргындаштыруулар. Г.Менделдин 3-закону	54
9. Тема 8. Алледлүү эмес гендердин өз ара таасир этүүлөрү.	77
10. Тема 9. Чиркелишкен тукумга берилүүчүлүк.....	109
11. Тема 10. Генетикалык карта.	121
12. Тема 11. Жыныстын генетикасы.	133
13. Тема 12. Жыныска чиркелишкен белгилердин тукумга берилиши...	139
14. Тема 13. Өзгөргүчтүк..	152
15. Тема 14. Генетиканын молекулярдык негиздери.	173
16. Тема 15. Кишинин генетикасы.....	179
17. Тема 16. Эволюциянын генетикалык негиздери.	191
18. Тема 17. Модификациялык өзгөргүчтүк..	214
Пайдаланылган адабияттардын тизмеси	225

СӨЗ БАШЫ

Мектеп программасында биологиянын «Генетика» бөлүмү үчүн аз гана саат бөлүнгөн. Ал дагы 9-класска бир аз, кийинки класстарга да бир аздан саат катары берилген. Олимпиадалык суроолорго мектеп программасында жок генетикалык бөлүмдөрдөн тапшырмалар киргизилип келет. Акыркы учурларда мектептердеги биологиядан болуучу олимпиадаларга кайсы класстарда өтүп жаткандыгына карабастан генетика курсунун бардык темаларындагы маселелер, закон ченемдүүлүктөр, кубулуштар киргизилип келе жатат. Ал эми ошол олимпиадаларга жооптуу болгон мугалимдеринин белгилүү бир бөлүгү мектеп программасындагы генетика бөлүмүн окутушпайт, же адистикти сырттан, же дистанттык формада окуп, диплом алгандар болуп калууда. Мындай мугалимдер биологиянын генетика бөлүмүн өз деңгээлинде биле беришпейт жана тиешелүү багыттагы маселелерди иштей алышпай калып жатышат. Көбүнчө ошондой мугалимдер генетикалык маселелерди иштеп, жардамдашуу жагын дайыма суранышат. Ушул проблемаларды эске алуу менен республикабыздагы биолог мугалимдеринин тобу (мындай топтор башка предметтерден да бар) менен байланышып, бир нече жылдан бери алар үчүн республикалык масштабдагы туруктуу курстарды, консультацияларды өткөрүү адатка айландырылган. Ошол курстарда, кошумча консультацияларда талкууланган темаларды, өздөштүрүү оор болгон генетикалык материалдарды жыйынтыктап, курстагы ар бир темага же бөлүмгө тест-суроолорду кошуп, тиешелүү усулдук колдонмо катары аткарган иштерди сунуштоону туура көрдүк жана сиздерге сунуштап отурабыз. Темаларга тиешелүү теориялык материалдар өз алдыларында окуу куралы жана усулдук колдонмо болуп жарык көргөндүктөн, бул жерде алар терең ар тараптуу баяндалбайт.

Бул колдонмону пайдаланган мугалимдерге сунушталып жаткан материалдардын толугураак жана пайдалуу болуусуна сиздер тарабынан берилген сунуштар, сын-пикирлер негизги ролду ойноорун эсиниздерге салабыз жана ошондой ой жана сын пикирлерди күтөбүз.

КИРИШҮҮ

Генетика- (лат. geneticos – келип чыгуу, пайда болуу) тирүү организмдердин негизги касиеттеринен болгон **тукум куучулук** жана **өзгөргүчтүк** жөнүндөгү илим. **Генетика** деген термин **биринчи жолу 1906- жылы В. Бэтсон тарабынан ошол кездеги жаңы биологиялык илимдин тармагы үчүн колдонулган.**

Тукум куучулук - организмдердин көбөйүү учурунда өздөрүнүн белгилерин, касиеттерин, өрчүү өзгөчөлүктөрүн кийинки муунга берүү касиети аталат.

Муундардын ортосундагы үзгүлтүксүздүктү камсыз кылуу тукум куучулуктун бир жагы, экинчи жагы –ар бир организмге тиешелүү өрчүүнүн ырааттуулугун аныктоо, б. а., онтогенездеги айрым фазалардын өтүшүнүн тартибин аныктап, андагы белги, касиеттердин калыптанышына жооп бергидей белгилүү типтеги зат алмашуу жана синтезди камсыз кылуу болуп саналат.

Экинчи учурда организмдин генетикалык материалындагы информациянын реализацияланышы менен жүргөн жекече өрчүүдөгү этаптардын ырааттуулугу сакталат, ар бир организмдин өрчүшүндө биринен кийин бири келүүчү стадиялар, фазалар эч качан алмашып кетишпейт.

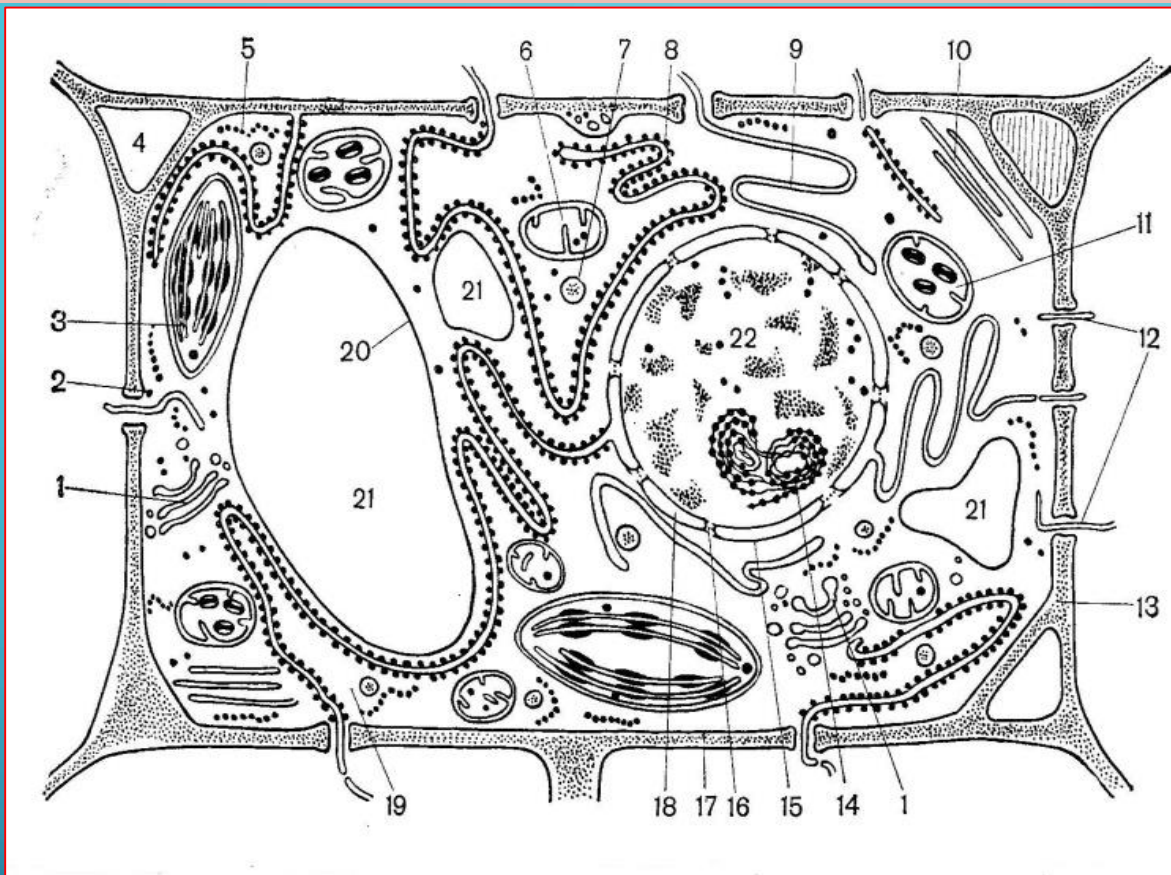
Табиятта көбөйүүнүн эки эки жолу кеңири тараган: жыныстык жана жыныссыз. Ошого жараша тукум куучулуктун берилишинин механизми ар түрдүү болушу мүмкүн.

Өзгөргүчтүк- бул көбөйүү учурунда пайда болгон муундардагы бул же тигил белгинин, касиеттин өзгөрүшү, же жоголушу, кээде жаңы белгинин пайда болушу. Өзгөргүчтүк тукум куучулукка каршы кубулуш сыяктуу болгону менен түздөн-түз анын жыйынтыгы болуп саналат. Ал ошол тукум куучулуктун материалдары, алардын өзгөрүшү (мутацияланышы), комбинацияланышы, ошолордун чөйрөнүн факторлору менен өз ара таасирлеринен келип чыгат да тукум куучулук менен биримдиктеги эле кубулуш болот. Ар бир организм бир эле убакта тукум куучулукка жана өзгөргүчтүккө ээ болот.

Организм кандай жол менен көбөйбөсүн же организмде тукум куучулук өзгөрүүлөр болгон бардык учурда клеткалар (жыныс же соматикалык) катышат. Ошондуктан предметти өздөштүрүү үчүн клетка, анын тукум куучулук материалдары, алардын муундан муунга берилиши тууралуу маалыматтар болуу үчүн предметти окууну клеткадан башташат.

Тема 1: ЖЫНЫССЫЗ жана ЖЫНЫСТЫК КӨБӨЙҮҮЛӨРДҮН ЦИТОЛОГИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ

Көбөйүүнүн кайсы жолу болбосун бардык учурда муундан муунга клеткалар өтөт же клеткалар кошулат (жыныстык процесс). Ошондуктан тукум куучулукту алып жүрүүчүлөрдү билүү клетканы изилдөөдөн башталат.

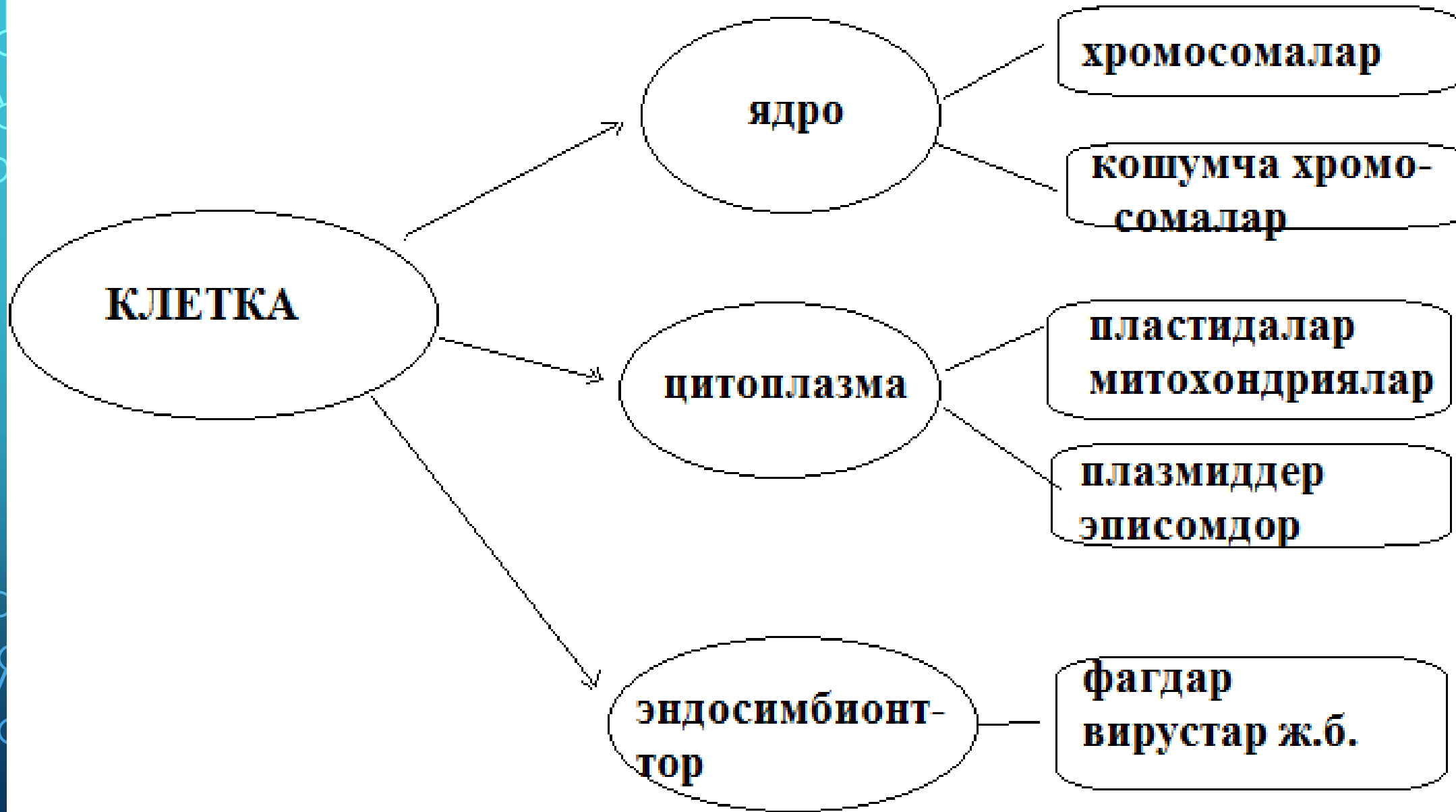


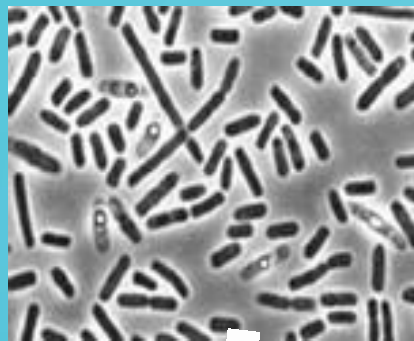
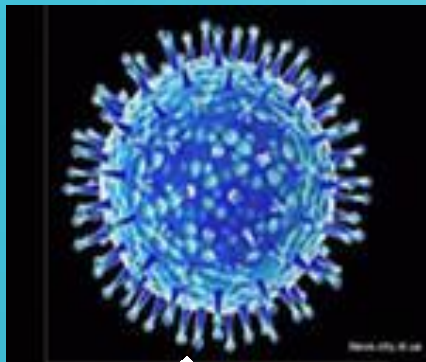
А. Өсүмдүк клеткасынын түзүлүшү: 1-Гольджинин аппараты; 2-эркин жайланган рибосомалар; 3 –хлоропласт; 4- клеткалар аралык боштук; 5- полисомдор; 6- митохондрия; 7- лисосома; 8 – бүдүрлүү, 9- жылма эндоплазмалык торчо; 10- микротүтүкчөлөр; 11- толук калыптана элек пластида; 12- плазмодесма; 13- клеткалык кабык; 14- ядрочо; 15- ядролук мембрана; 16- ядролук мембранадагы көзөнөктөр; 17- плазмалемма; 18- перинуклеардык боштук; 19- гиалоплазма; 20- тонопласт; 21- вакуоль; 22- ядро.



Жаныбар клеткасынын түзүлүшү.

Организмдердеги тукум куучулукту алып жүрүүчү материалдар



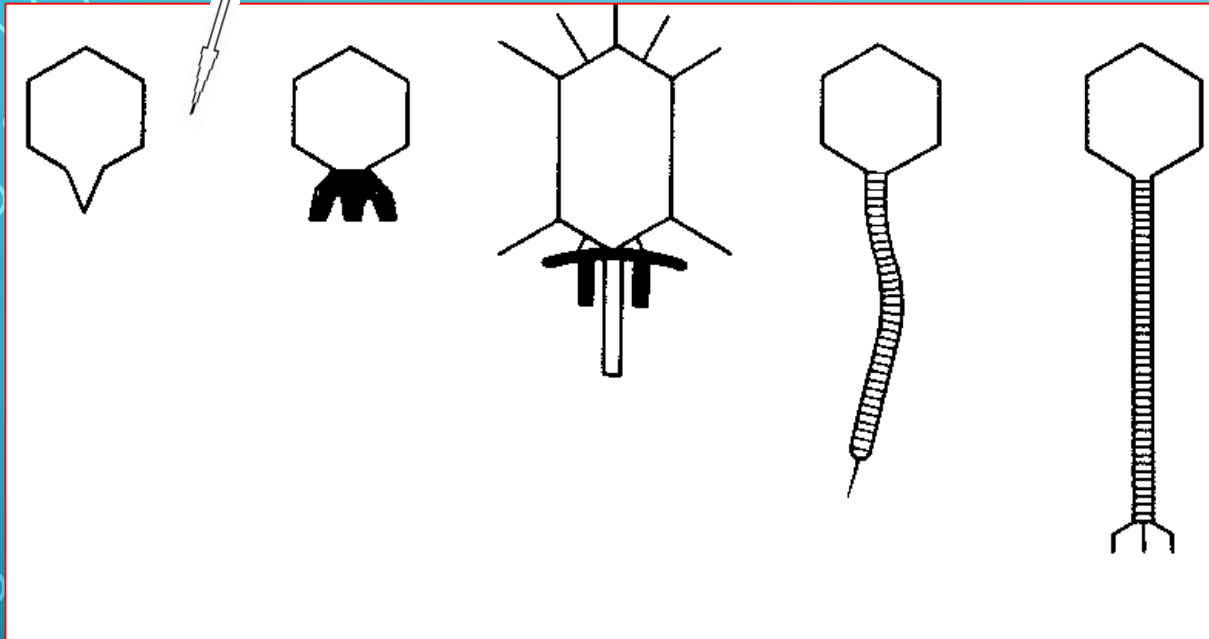


Тирүү организмдердеги тукум куучулукту алып жүрүүчү болуп ДНК саналат.

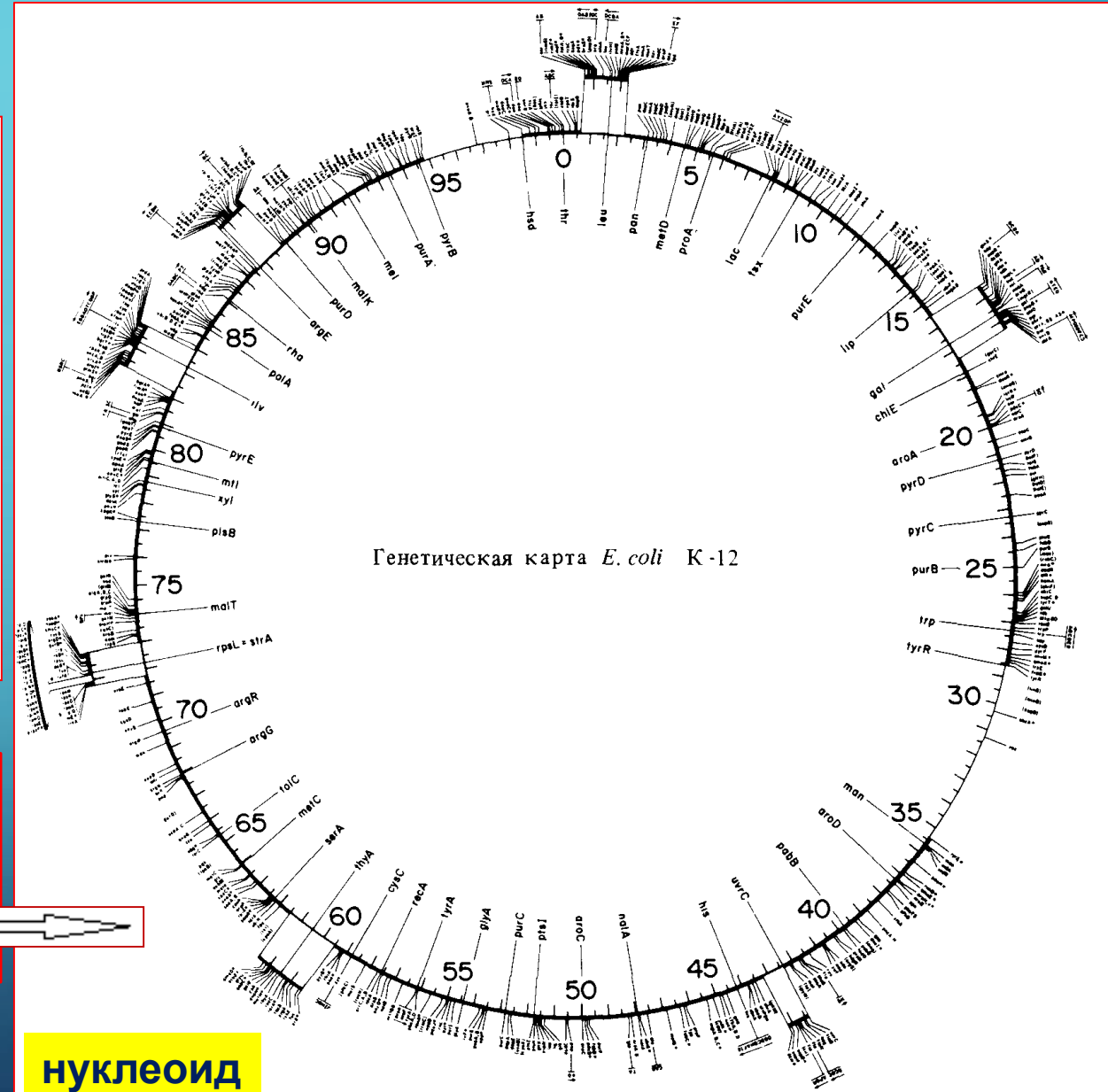
Тукум куучулук материал бардык организмдер үчүн бирдей.

Ар түрдүү деңгээлде уюшулган организмдердин тукум куучулук материалдары

А. Вирустардын тукум куучулук материалынын ар түрдүүлүгү

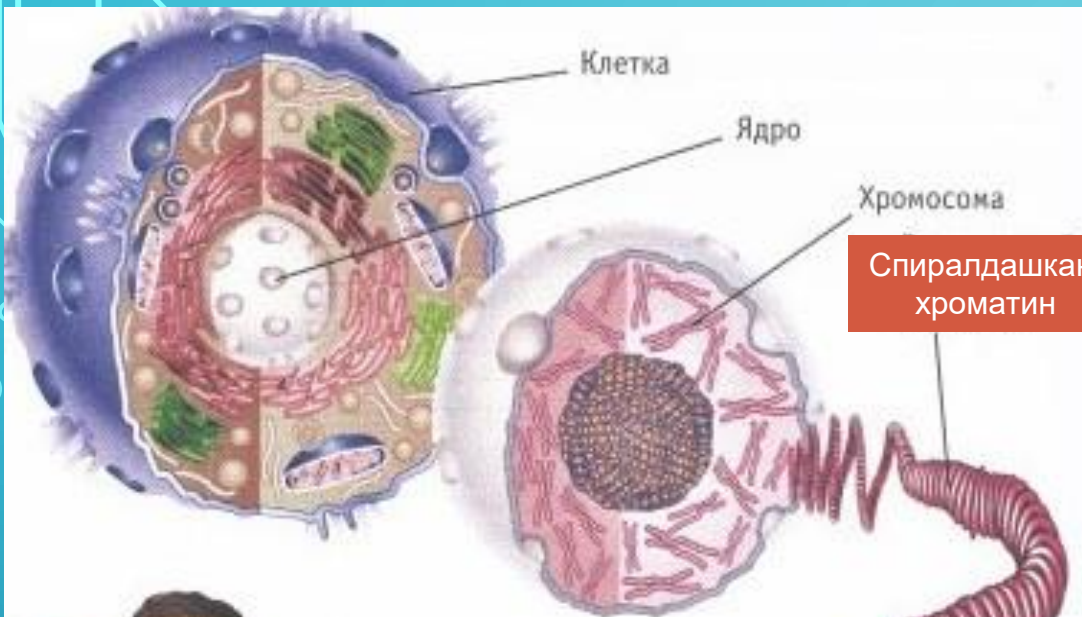


Б. Прокариоттук организмдердин тукум куучулук материалынын уюшулушу. Бактериялардын хромосомасынын картасы



нуклеоид

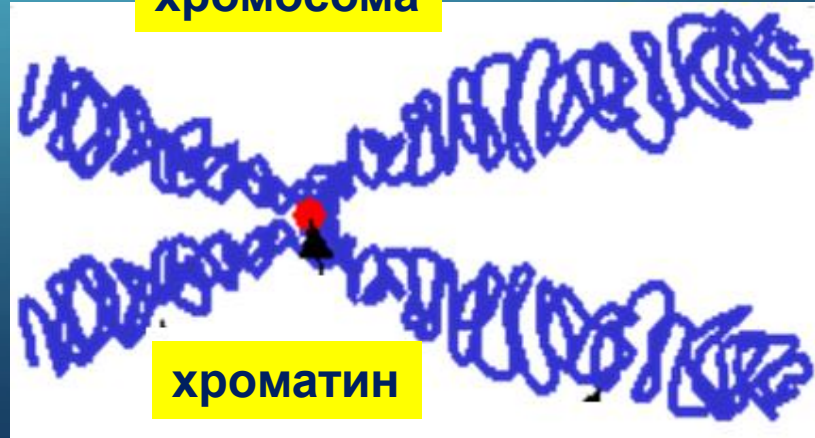
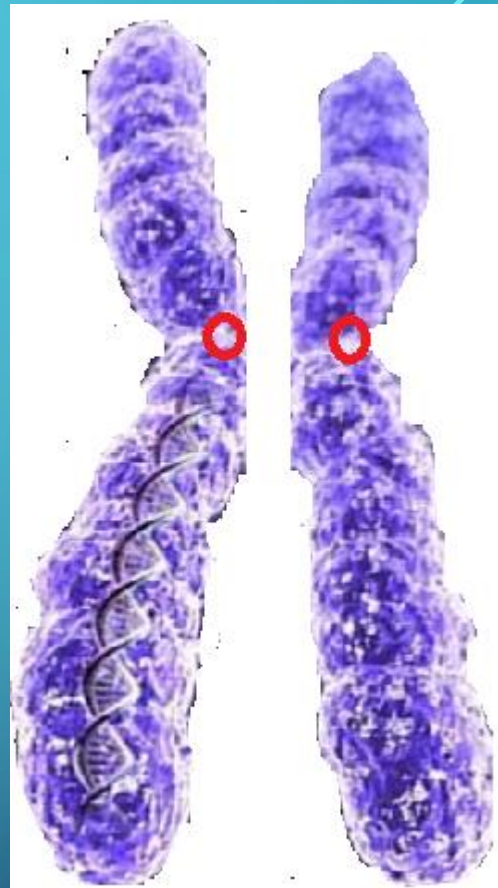
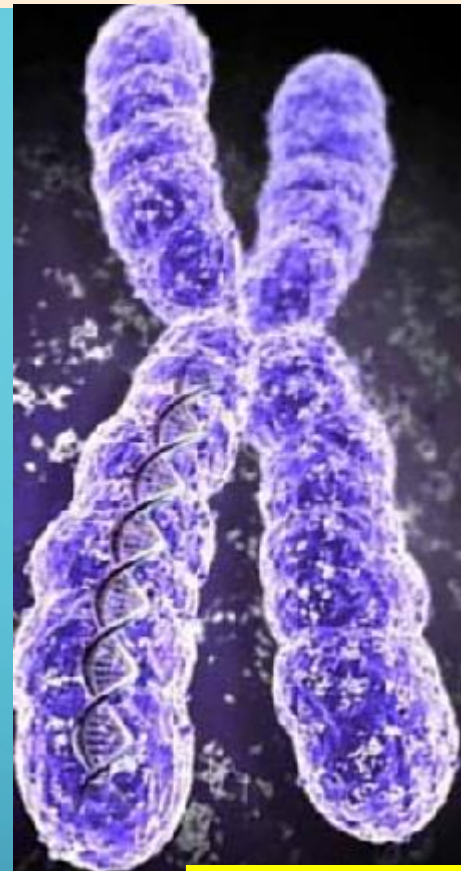
В. ЭУКАРИОТТОРДУН ТУКУМКУУЧУЛУК МАТЕРИАЛЫ

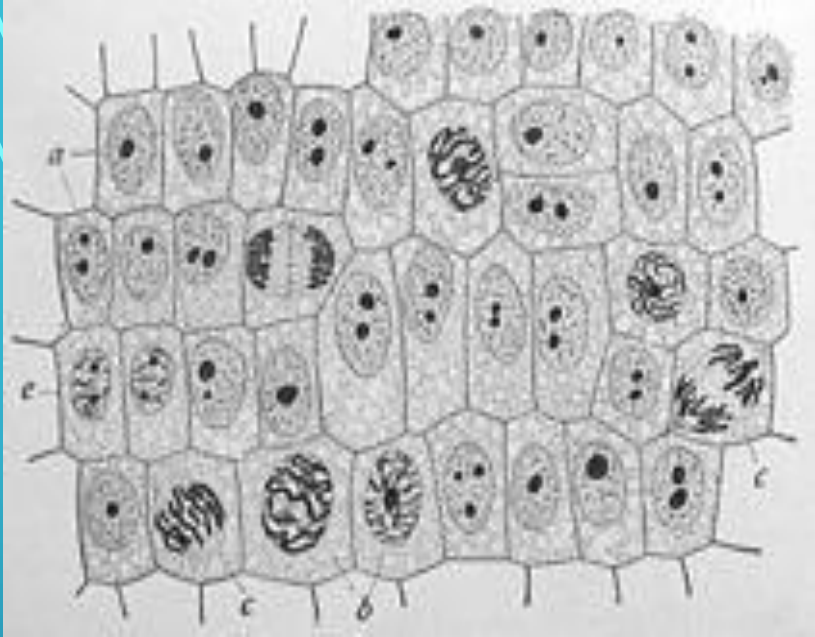


ДНКнын структурасы 1953-жылы Британиялык Ф.Крик (солдо) жана америкалык ДЖ.Уотсон тарабынан чечмеленген.

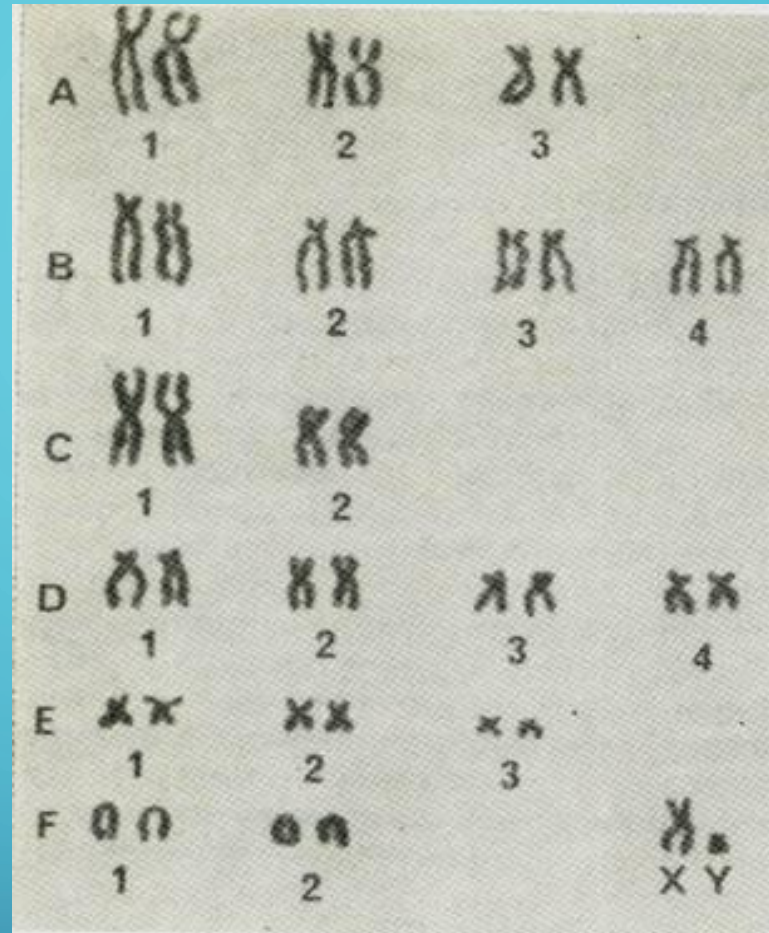


ДНКнын эки чынжырга кош чынжырга буралган

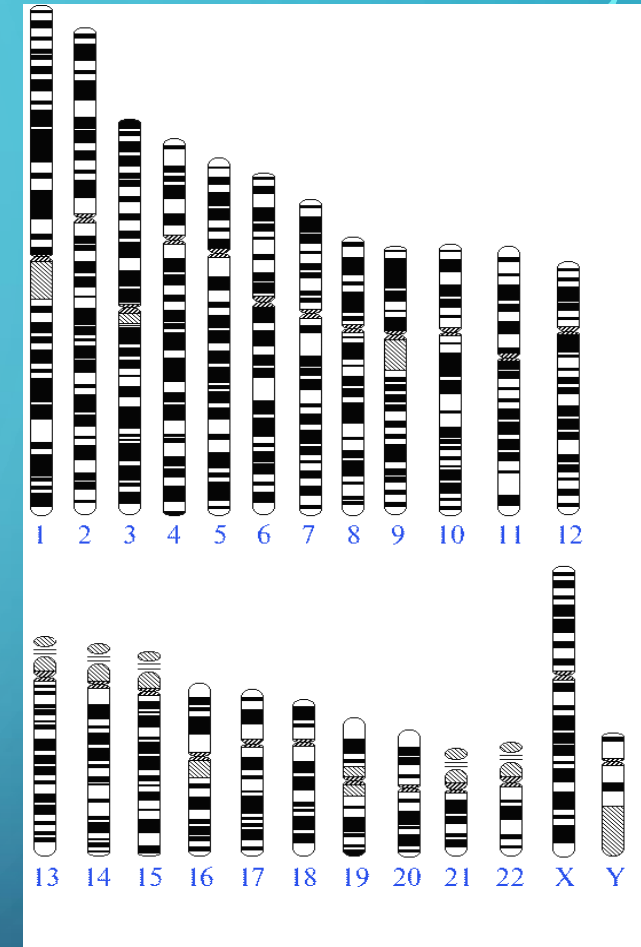




Пияздын тамырынын учундагы меристемалык клеткалардын митоздук бөлүнүүсү (Сүрөттө бөлүнүүнүн ар түрдүү фазасындагы клеткалар учурайт).



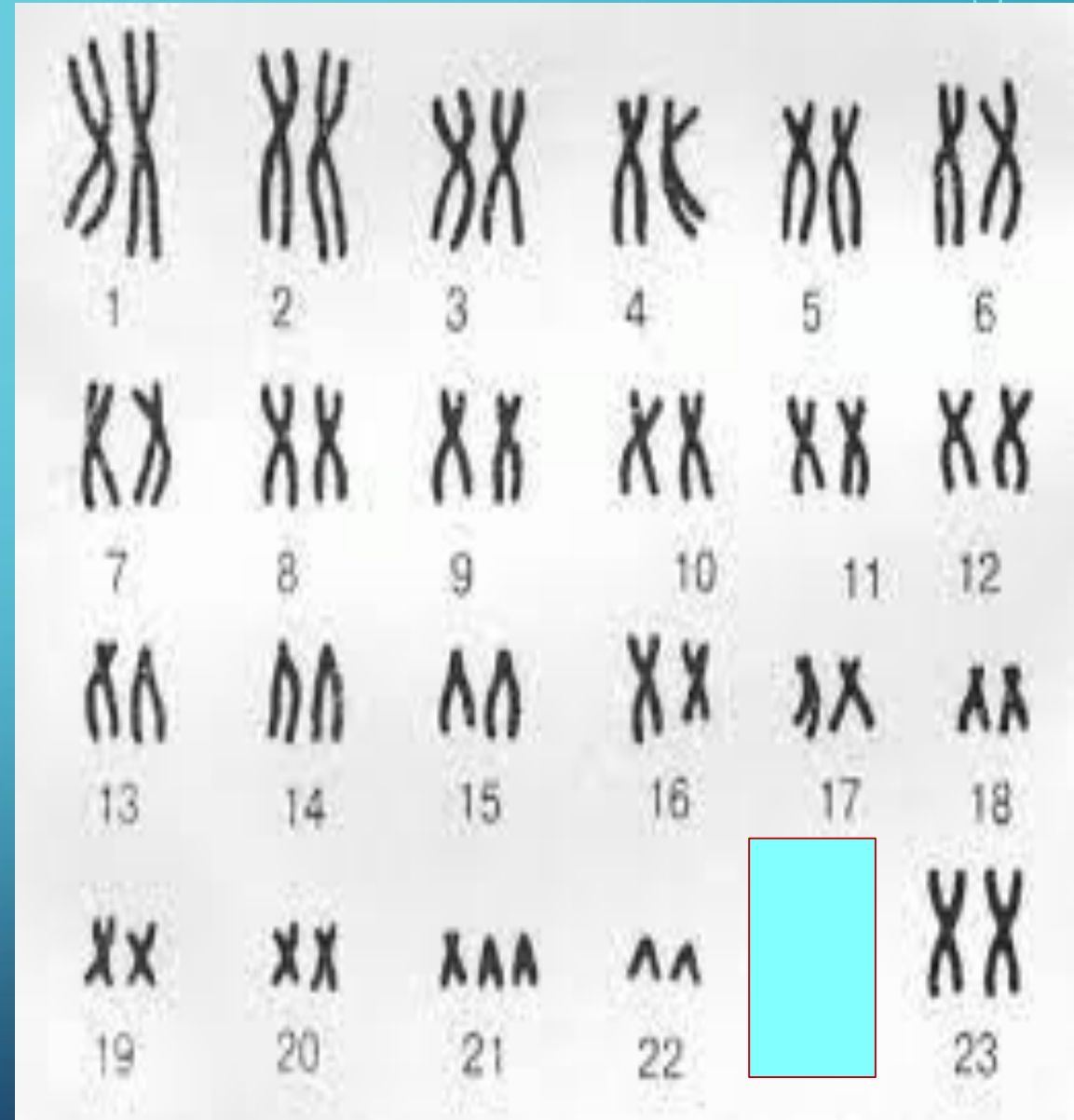
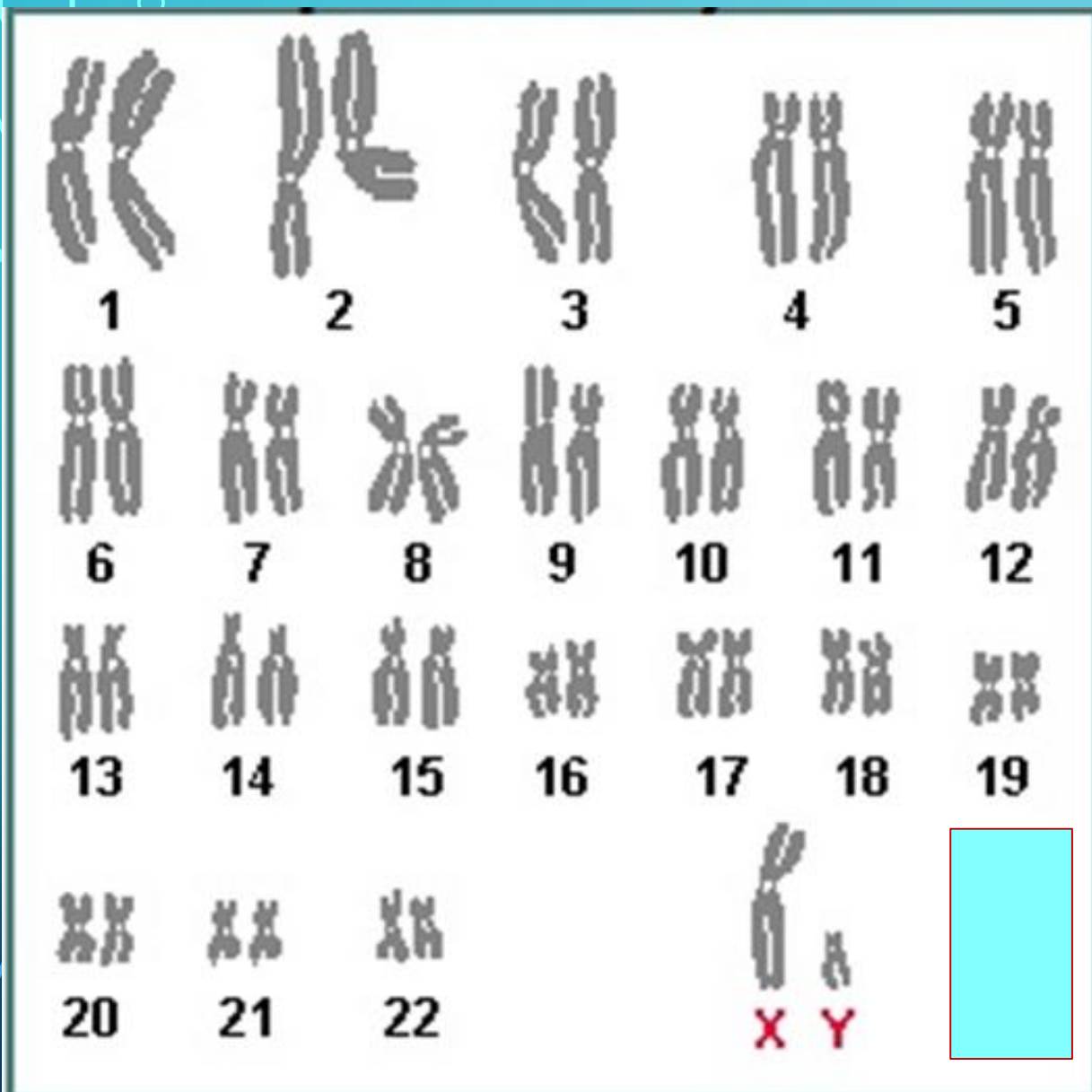
Хромосомаларды морфологиялык типтери боюнча бөлүштүрүү.



Кишинин хромосомаларынын идиограммасы

Организмдин соматикалык клеткаларындагы хромосомалардын жыйындысы кариотип деп аталат.

АДАМДЫН КАРИОТИБИ



ӨСҮМДҮКТӨР

ЖАНЫБАРЛАР

•Катуу буудай	<i>Triticum durum</i>	28
•Жумшак буудай	<i>T.aestivum</i>	42
•Сулу	<i>Avena sativa</i>	42
•Арпа	<i>Hordeum vulgare</i>	14
•Күрүч	<i>Orysa sativa</i>	24
•Буурчак	<i>Pisum sativum</i>	14
•Күп карама	<i>Helianthus annus</i>	34
•Жүгөрү	<i>Zea mays</i>	20
•Кант кызылчасы	<i>Beta vulgaris</i>	18
•Картошка	<i>Solanum tuberosum</i>	48
•Помидор	<i>Lycopersicum esculentum</i>	24
•Сабиз	<i>Daucus carota</i>	18
•Капуста	<i>Brassica oleracea</i>	18
•Дарбыз	<i>Citrullus vulgaris</i>	22
•Пахта	<i>Gossypium sp.</i>	26, 52
•Алма	<i>Malus domestica</i>	34
•Өрүк	<i>Armeniaca vulgaris</i>	16
•Жашак	<i>uglans regia</i>	32
•Цииз	<i>Allium cepa</i>	16
•Гал	<i>Salix sp.</i>	38, 76
•Тамеки	<i>Nicotiana sp.</i>	24, 48

1. Жылкы аскардасы	<i>Ascaris megaloccephala</i>	2, 4
2. Гидра	<i>Hydra vulgaris</i>	32
3. Мышык	<i>Felix catus</i>	38
4. Уй	<i>Bos taurus</i>	60
5. Кой	<i>Ovis aries</i>	54
6. Эчки	<i>Carpa niceus</i>	60
7. Тоок	<i>Callus domesticus</i>	78
8. Ит	<i>Canis familiaris</i>	78
9. Жылкы	<i>Equus cavallus</i>	66
10. Шимпанзе	<i>Anthropopithecus pan</i>	48
11. Кескелдирик	<i>Lacerta agilis</i>	38
12. Уй чычканы	<i>Mus museulus</i>	40
13. Уй чымыны	<i>Musca domestica</i>	12
14. Мөмө чымыны	<i>Drosophila melanogaster</i>	8
15. Бал аарысы	<i>Apis millifera</i>	16, 32
16. Эшек	<i>Equus asinus</i>	66
17. Көгүчкөн	<i>Columba livia</i>	80
18. Капуста көпөлөгү	<i>Pieris brassicae</i>	30
19. Тыйт көпөлөгү	<i>Bombyx mori</i>	56
20. Сазан балыгы	<i>Cyprinus carpa</i>	104



Тукум куучулуктун материалы -ДНКнын кош чынжырынын молекуласынын участогу

Тукум куучулуктун маалыматы кош чынжырда кандай жазылган?

Тукум куучулуктун маалыматы кош чынжырдын биринде жазылган (мааниге ээ чынжыр).

Кош чынжырлардын генетикалык мааниси бирдейби?

ДНКнын кош чынжырынын генетикалык мааниси бирдей эмес.

Ген –бүтүн нерсеби же майда бөлүктөргө бөлүнөбү?

Ген татаал майда бөлүктөрдөн куралат

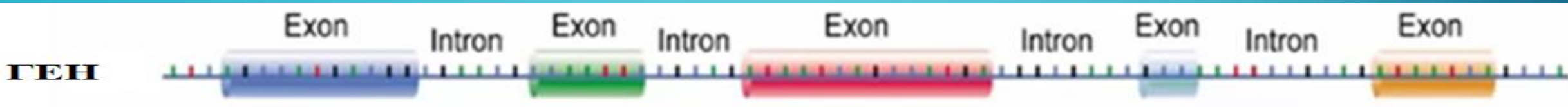
Ген белгиге жооп беруучу бүтүн нерсеби же майда структуралык участкалардан турат?

Ген – бүтүн нерсеби же майда бөлүктөргө бөлүнөбү?

Ген – татаал түзүлүштө болуп, өзү аныктаган белгиге жооп берүүчү жана инертүү участкалардан турат.

Белгиге жооп берүүчү бөлүктөрдү экзон, ал эми жооп бербей турган участкаларын интрон дешет.

ГЕНДИН ЭКЗОН-ИНТРОНДУК ТҮЗҮЛҮШҮ



Ачыткыч козу карындарда 4 % геномду интрондор түзөт

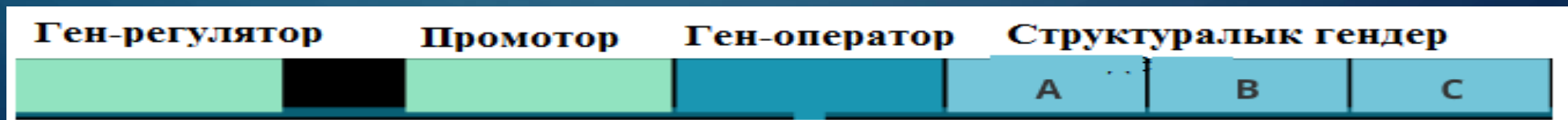
Бир гендеги интронго 240-400 нуклеотид туура келет

Кишинин, келемиштин геномунун 90% тин интрондор түзөт.

Кишинин гендеринде интрондордун узундугу экзондорунан 22 эсе ашат.

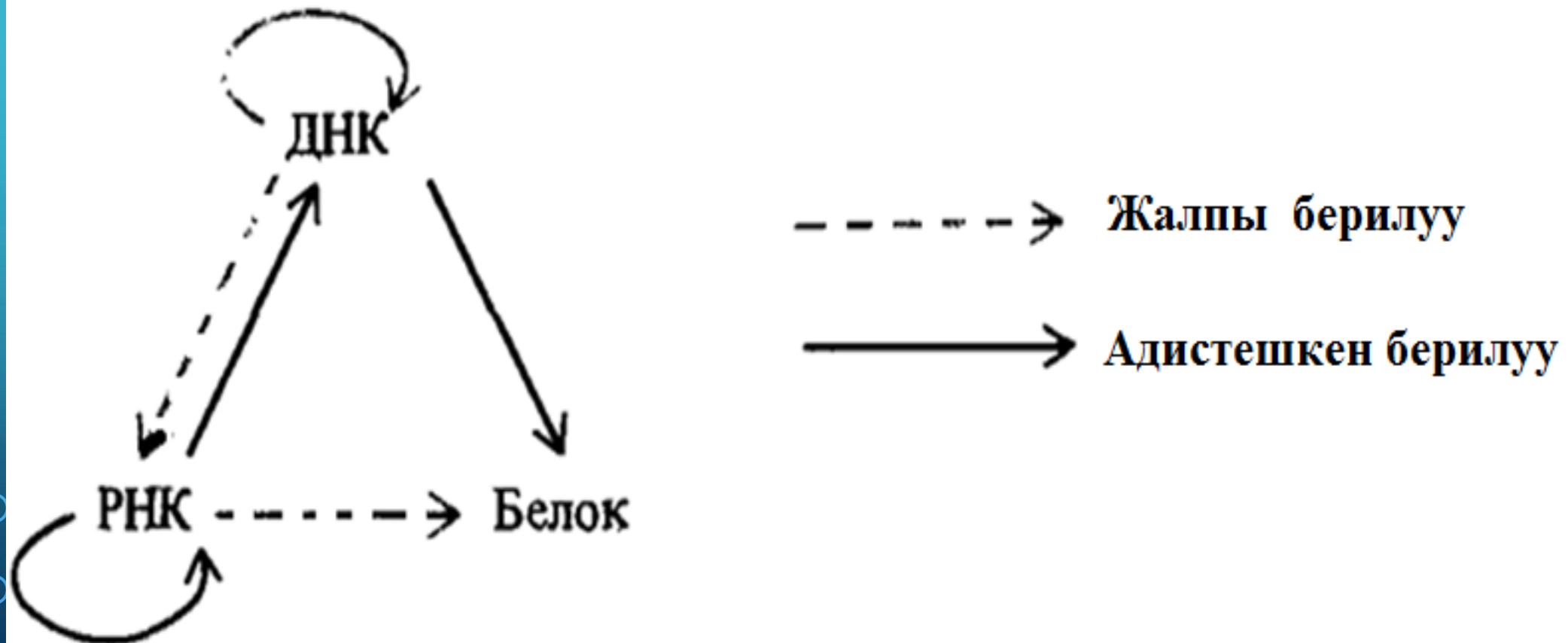
Бир генге орточо 6-7 интрон, ал эми X, жана Y хромосомдорунда 10 интрон туура келет.

ГЕНДИН ИШ-АРАКЕТИ КАНАТИП БАШКАРЫЛАТ ?



Тукум куучулук информациянын берилишинин түрлөрү:

- ДНК → ДНК – репликация ДНК же ДНКны синтездөө.
- ДНК → РНК – транскрипция же РНКнын түрлөрүн синтездөө.
- РНК → белок – трансляция.
- РНК → ДНК.



Митоз



Интерфаза



Профаза



Метафаза



Анафаза



Телофаза

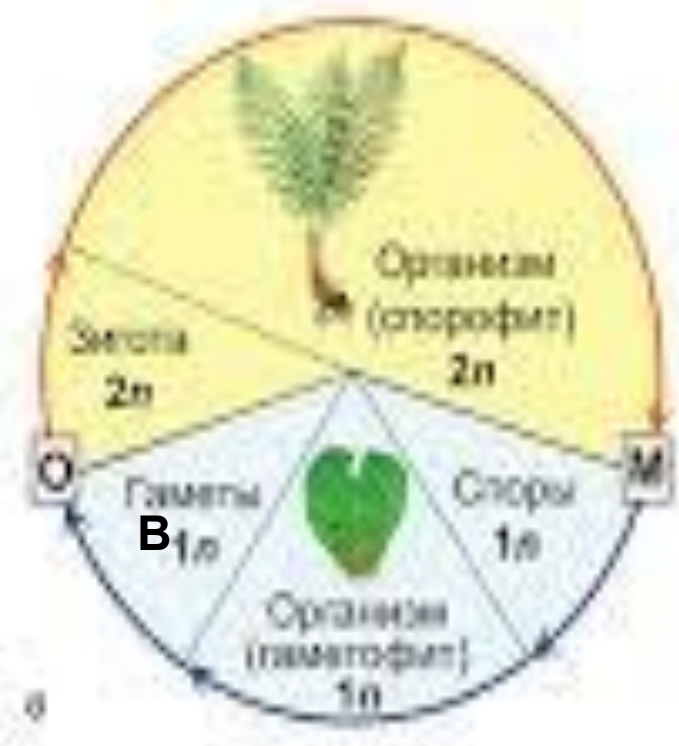


энелик хромосомалар

аталык хромосомалар

ЖЫНЫСТЫК КӨБӨЙҮҮНҮН ЦИТОЛОГИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ. МЕЙОЗ

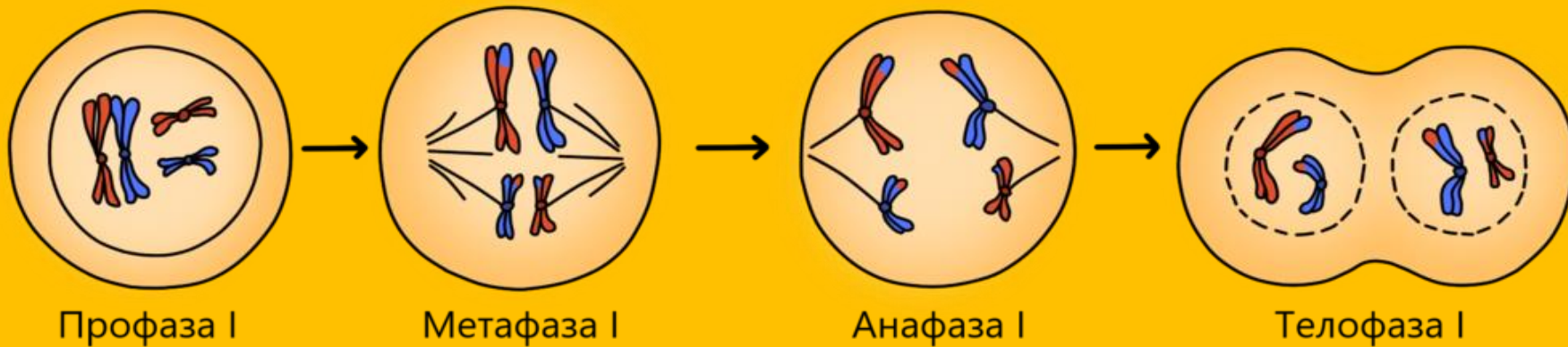
**Мейоздун типтери: Споралык
Гаметалык
Зиготалык**



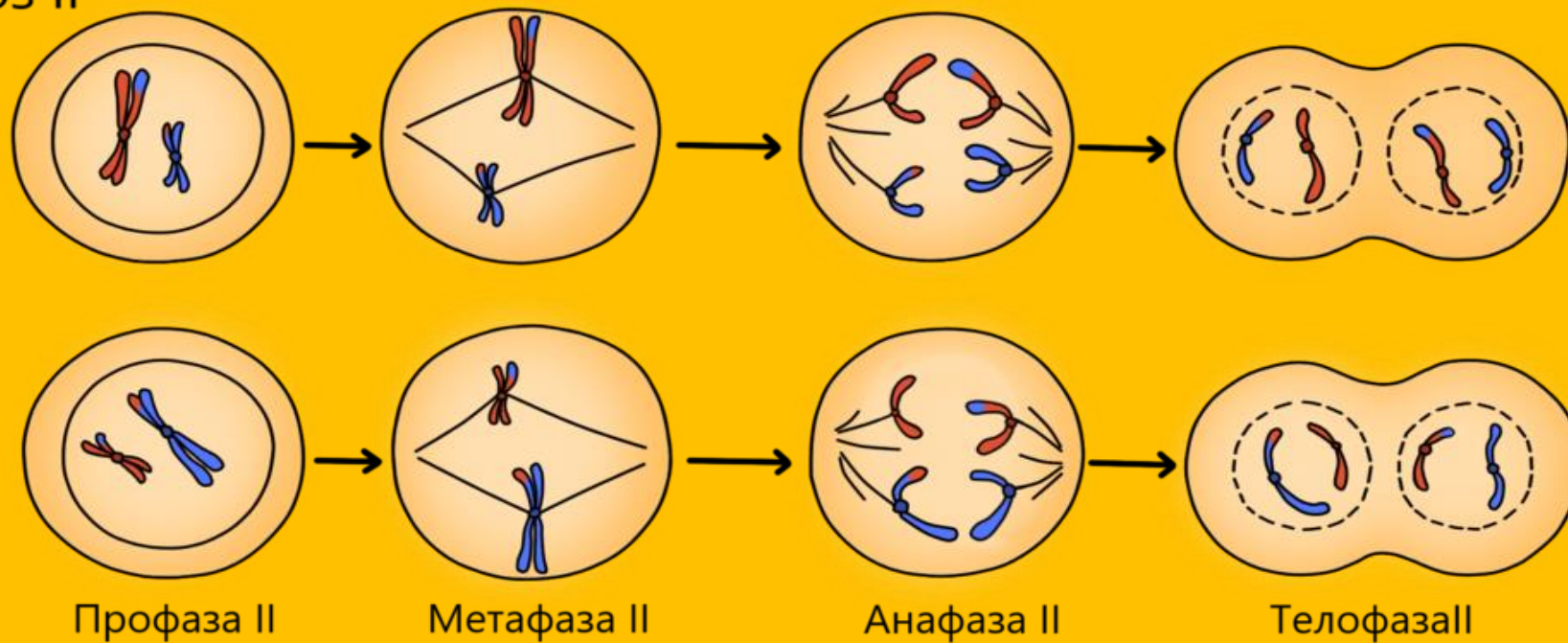
Хромосомалардын жыйнагынын редукцияланышынын ар түрдүү типтери боюнча организмдердин жашоо циклинин схемалары: а- зиготалык (хламидомонада); б- гаметалык (жаныбарлар); в-споралык (папоротник). М- мейоз, О- уруктануу

МЕЙОЗ


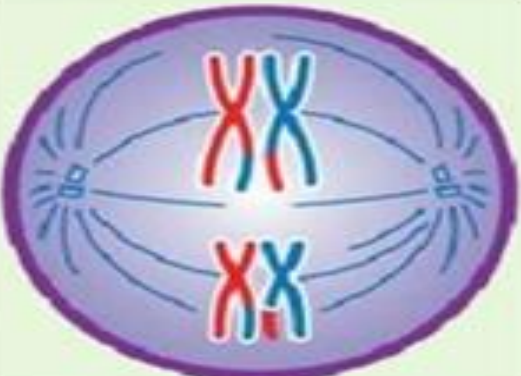
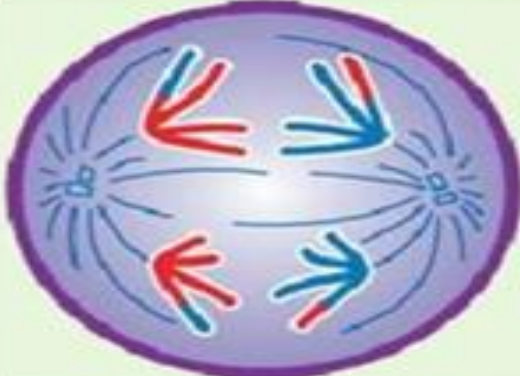
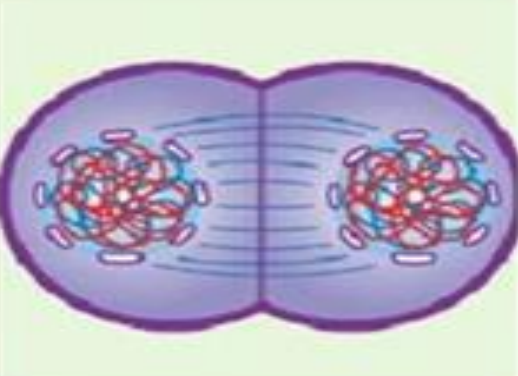
Мейоз I



Мейоз II

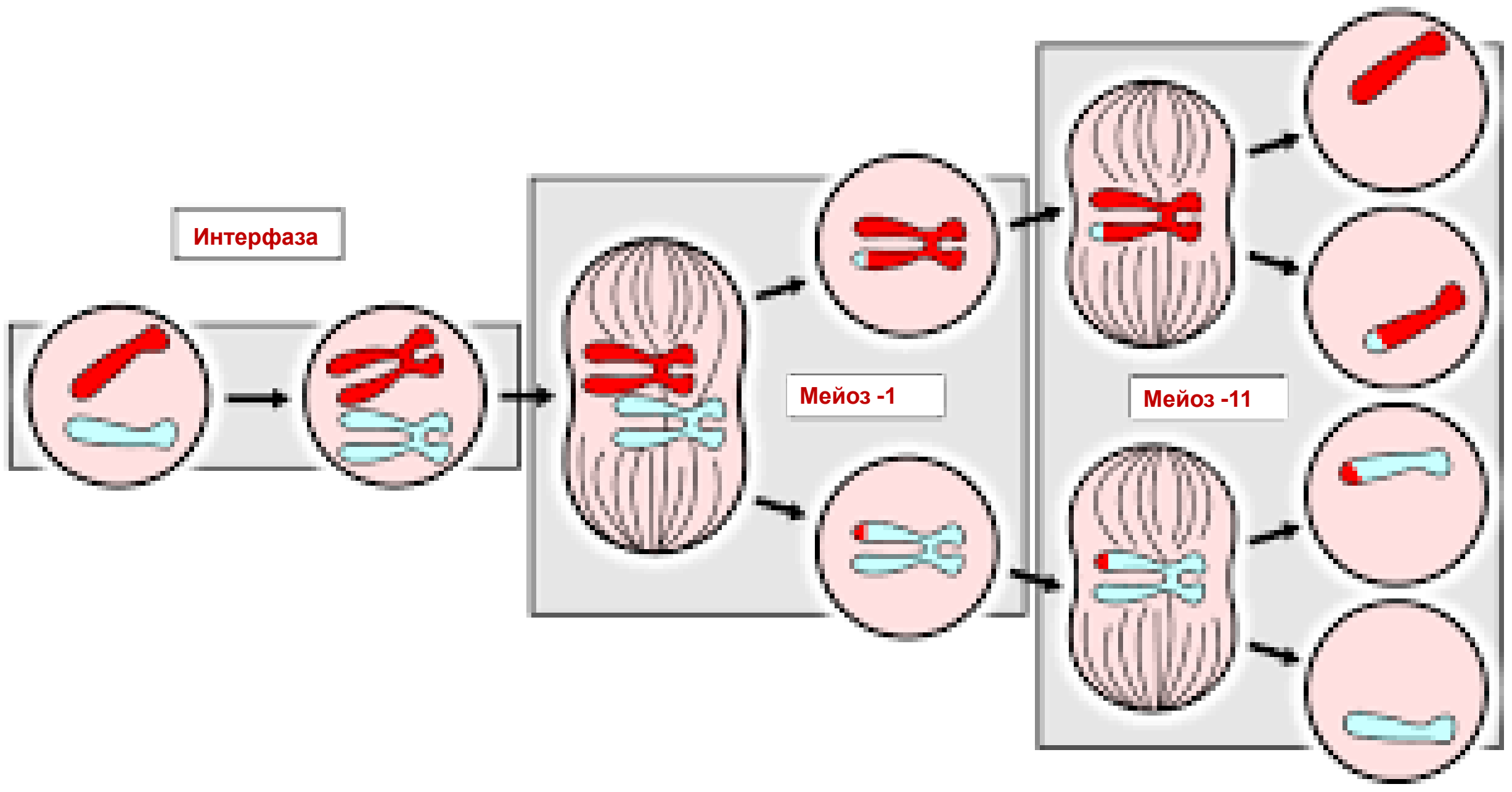


Мейоз I

Профаза I	Метафаза I	Анафаза I	Телофаза I
			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ядролук мембрананын жоголушу 2. Хромосомалардын спиралдашуусу 3. Клетканын уюлдарына центриолдордун жылышы 4. Уюлга тартуучу жиптердин пайда болушу 5. Конъюгация; 6. Кроссинговер. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Гомологдуу хромосомалардын жубу менен экватордук тегиздикке жайгашышы. 2. Ар бир хромосомага уюлдан келген ахроматин жибинин бекиши 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жуп хромосомалар уюлдарга тартылат. Уюлдарга бутун хромосомалар тартылат. Ар бир хромосома эки хроматидадан турат. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Эки гаплоиддик клатканын пайда болушу. Ар бир хромосома экиден хроматидадан турат.

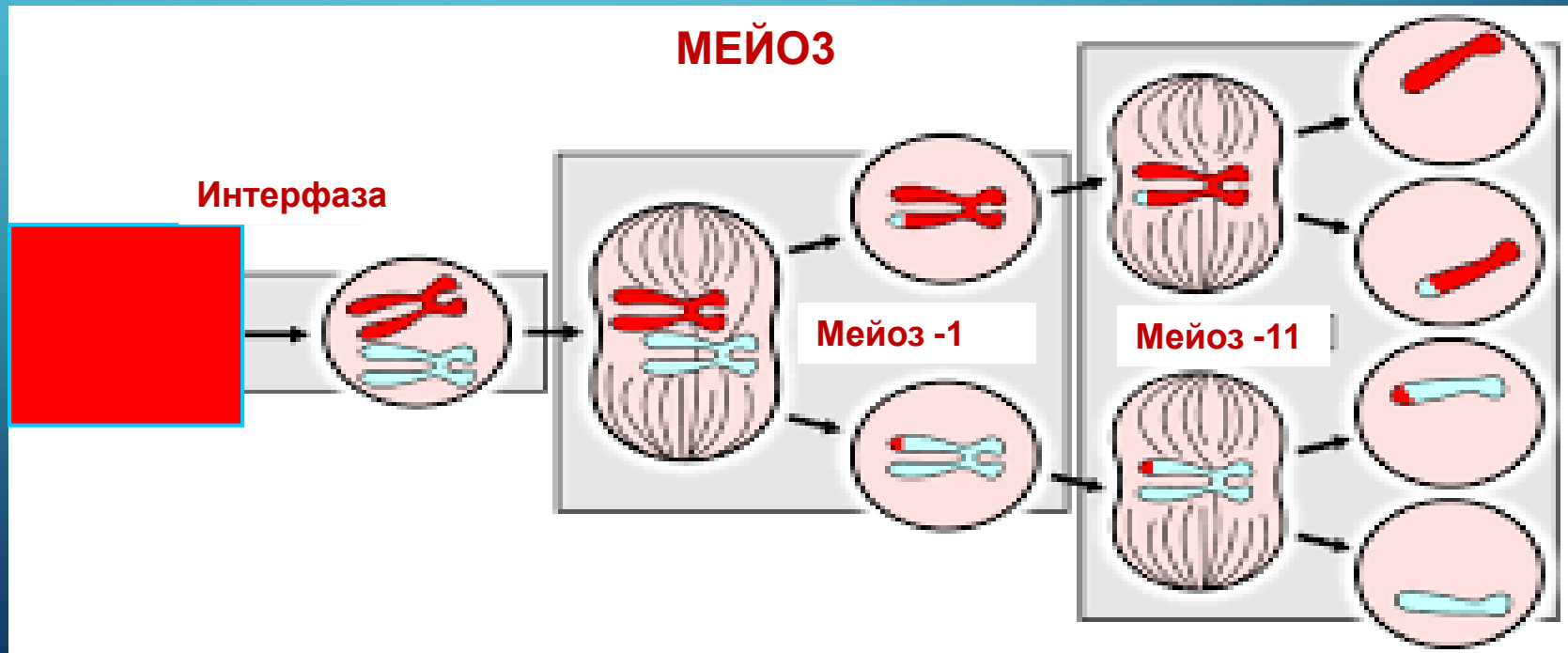
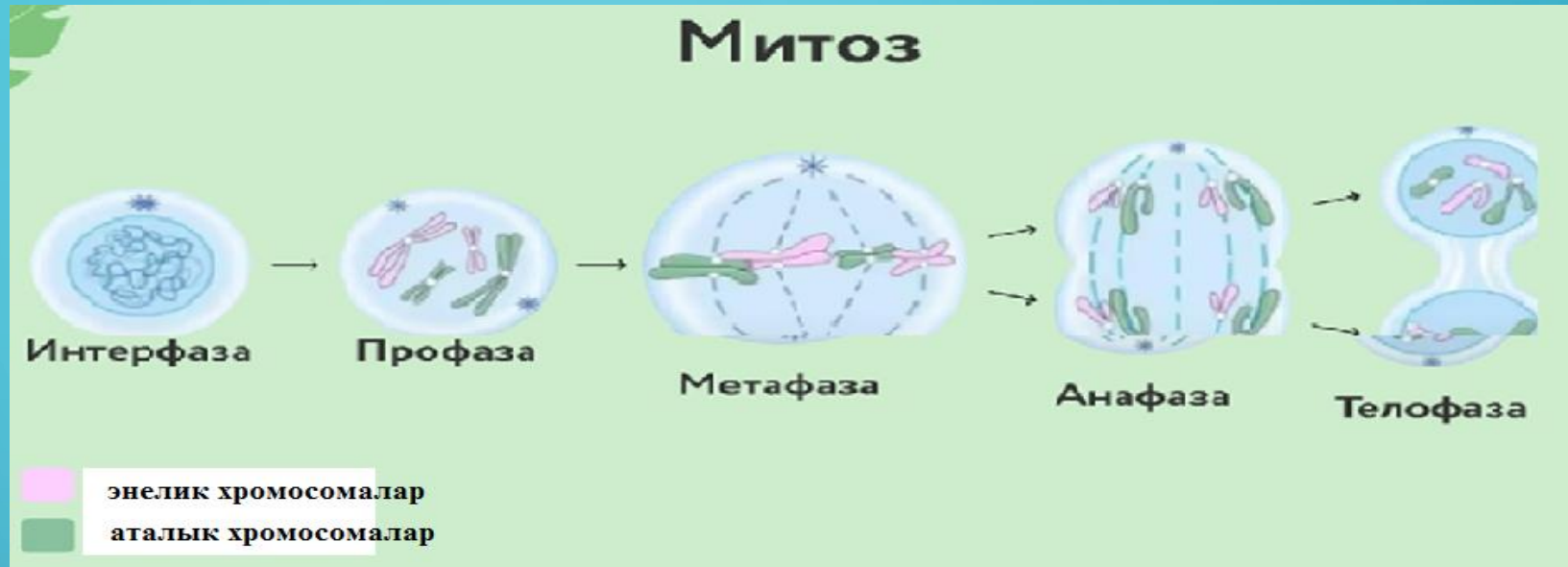
Мейоз II

Профаза II	Метафаза II	Анафаза II	Телофаза II
			
<p>Фаза кыска убакытка созулат</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ядролук мембрананын жоголушу 2. Хромосомалардын спиралдашуусу 3. Клетканын уюлдарына центриолдордун жылышы 4. Уюлга гартуучу жиптердин пайда болушу 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хромосомдор клетканын экваторуна жайгашат 2. Хромосомдордун центромераларына уюлдук денечеден келген ахроматин жиптери бекийт. Бир центромерага эки уюлдан келген жиптер бекийт 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Центромеранын болунушу ишке ашат. Ар бир хроматида кыз хромосомага айланат. Ахроматин жиптери хромосомдорду уюлдарга тартып кетишет 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Хромосомдор уюлдарга ажырашат, ядролук мембрана, ядрочолор калыбына келет. Жыйынтыгында 4 гаплоиддик клеткалар пайда болот



МЕЙОЗ

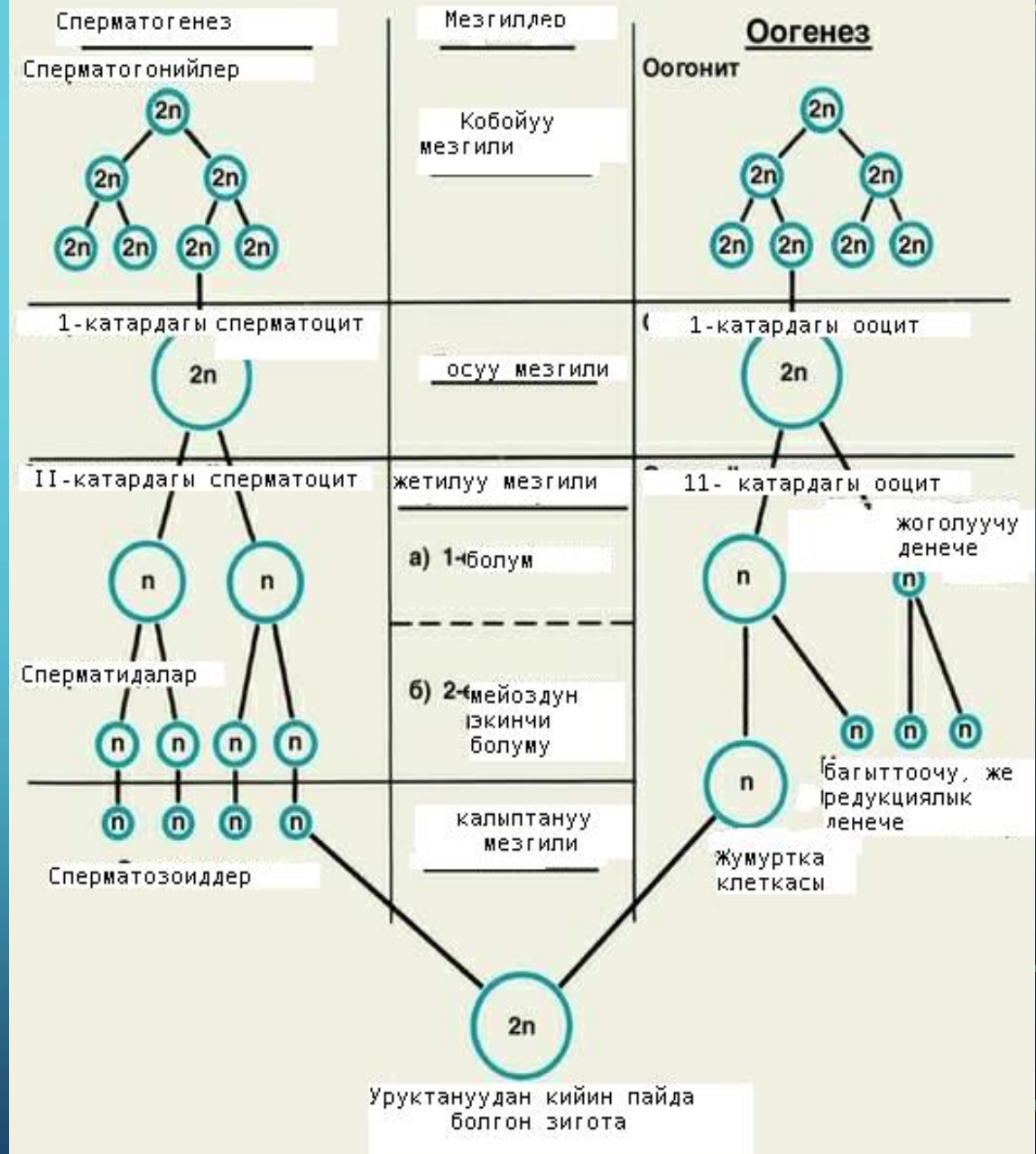
КЛЕТКАЛАРДЫН МИТОЗ жана МЕЙОЗ менен БӨЛҮНҮҮ ЖОЛДОРУН САЛЫШТЫРУУ



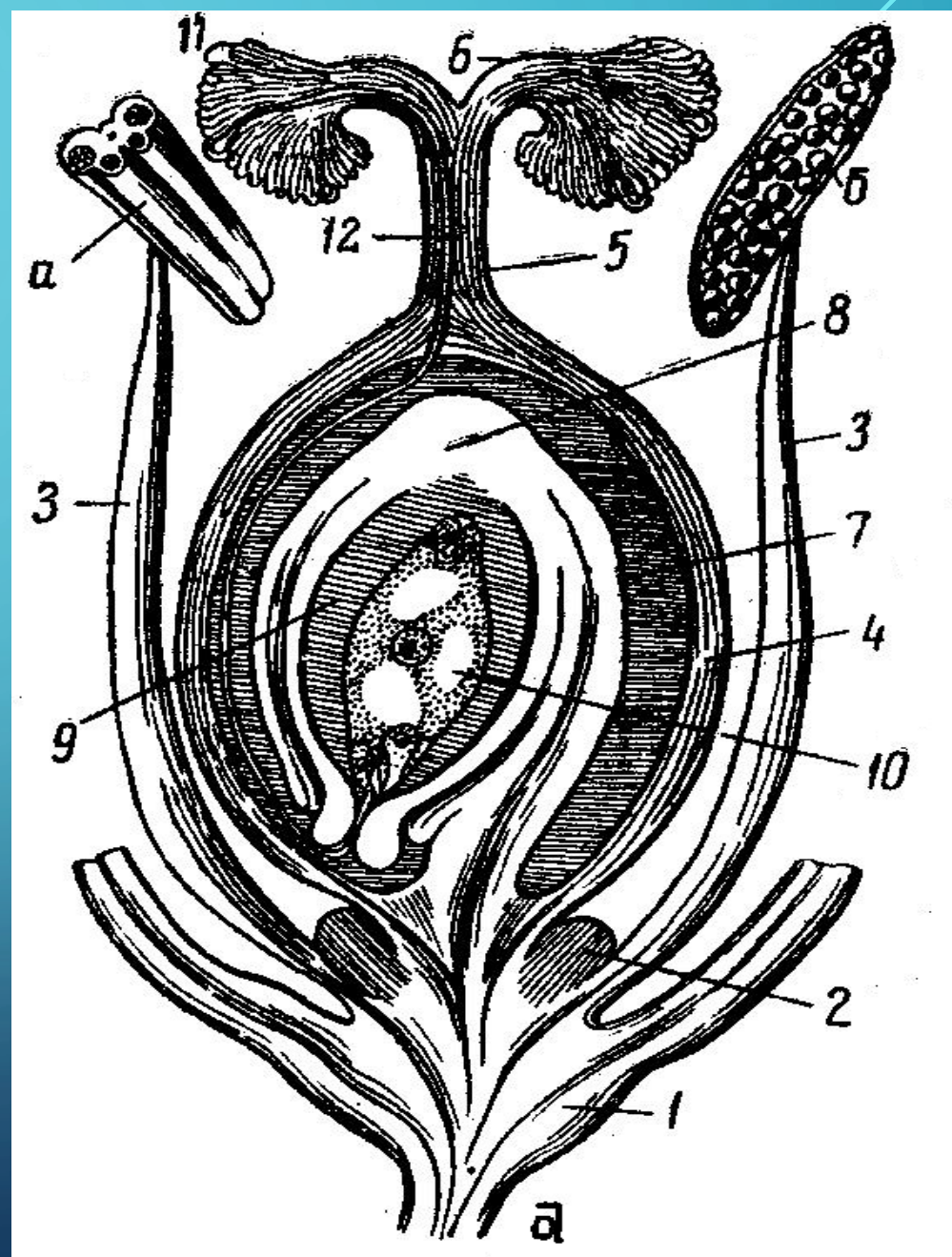
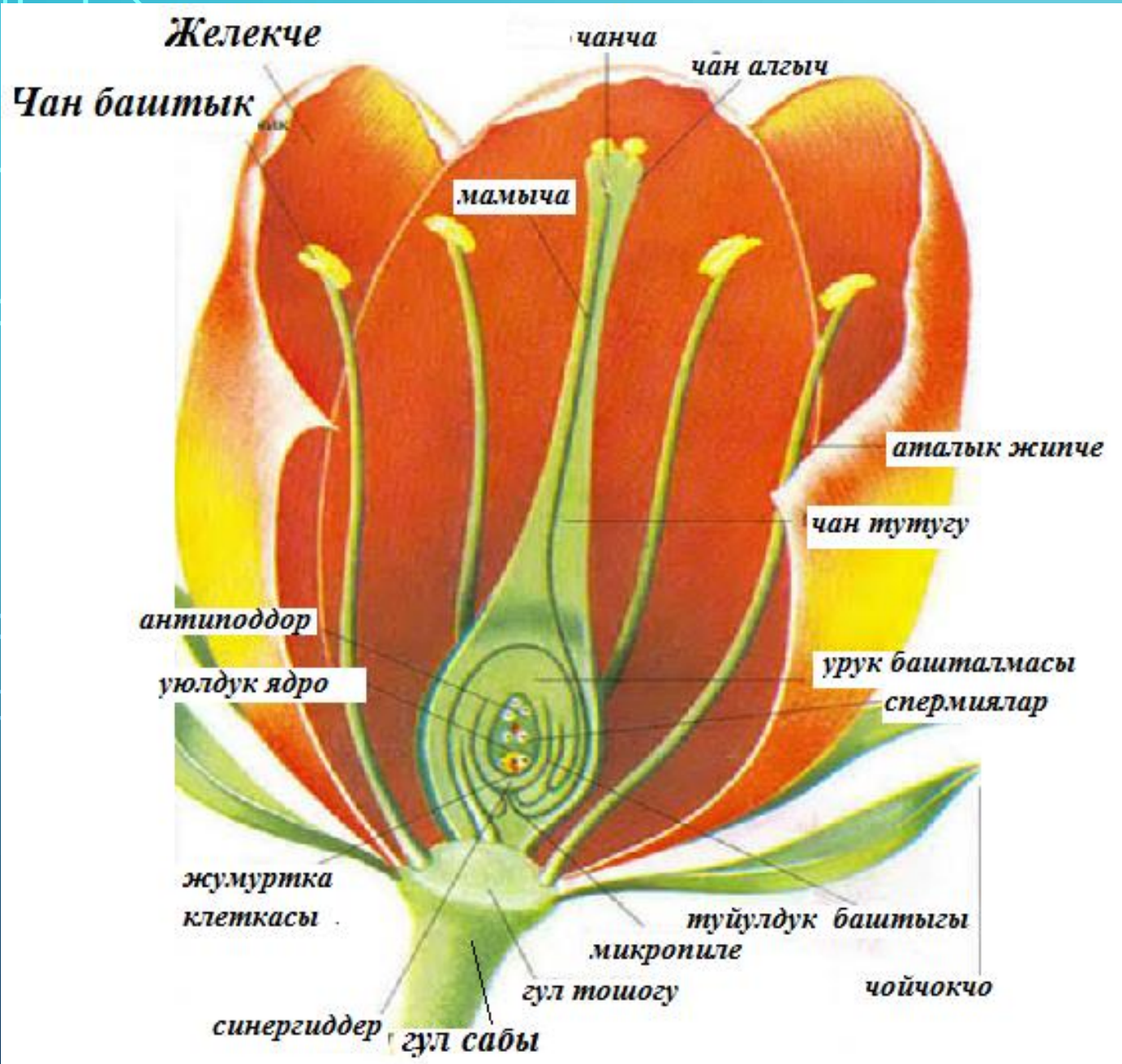
Жаныбарлардагы гаметогенез

Жыныс клеткаларынын пайда болуу жана өрчүү процесси гаметогенез деп аталат.

Бул процесстеги негизги этап болуп мейоз саналат. Бирок ал гаметогенезди толук камтыбайт да ар түрдүү организмдерде жана ар түрдүү жыныстарда өз алдынчалыкка ээ болот. Тукумга берилүүчүлүктүн закон ченемдүүлүктөрүн таанып билүүдө бул өзгөчөлүктөрдү билүүнүн мааниси чон. Жаныбарларда жыныс бездерин пайда кылуучу клеткалар онтогенездин алгачкы этаптарында эле обочолонот. Бул башталма клеткалардан бир тобу митоз жолу менен бөлүнүп, гонийлерди пайда кылат. Алгачкы мезгилде алар түрдүү жыныстар үчүн бирдей эле болот да кийин эркектерде сперматогонийлерге, ал эми ургаачыларда оогонийлерге дифференцияланат. Андан аркы алардын калыптануу процесси ар түрдүү жүрүп, эркектеринде - сперматогенез, ал эми ургаачыларында оогенез деп аталат (сүрөт).

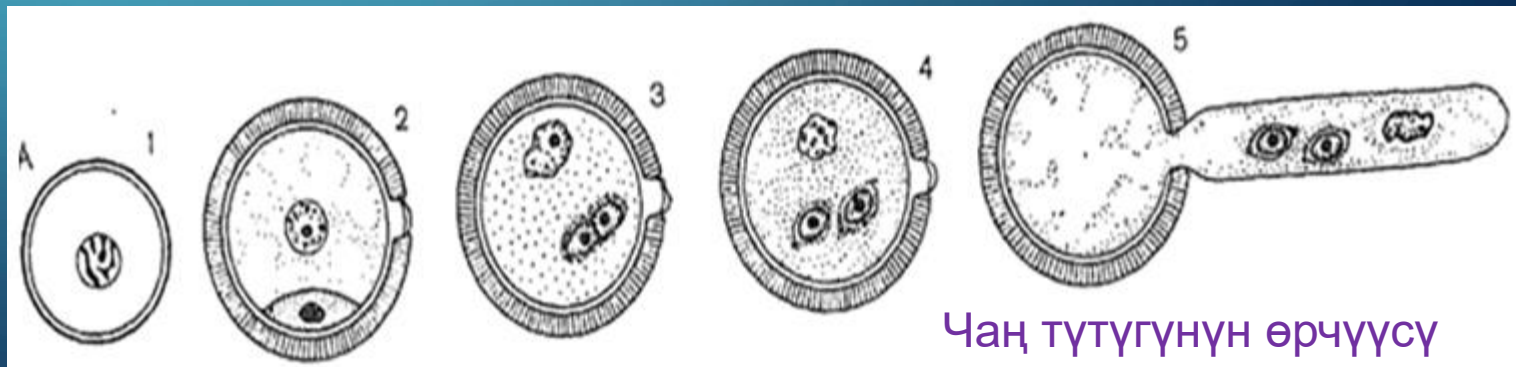
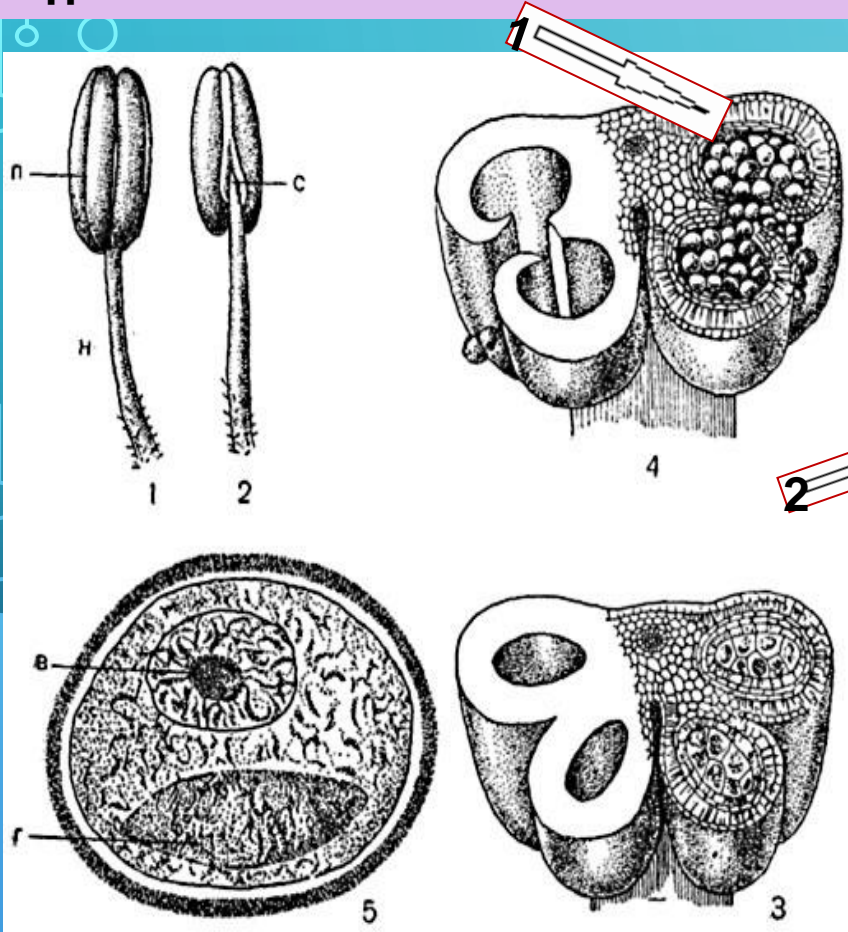


ӨСҮМДҮКТӨРДҮН ЖЫНЫС ОРГАНДАРЫ ЖАНА АЛАРДАГЫ ЖЫНЫС КЛЕТКАЛАРЫНЫН ЖЕТИЛҮҮСҮ



ӨСҮМДҮКТӨРДӨГҮ МИКРОСПОРОГЕНЕЗ ЖАНА МИКРОГАМЕТОГЕНЕЗ

Өсүмдүктөрдөгү микроспорогенез аталыктын чаңдыгында (1), ал эми микрогаметогенез чаңчада (2) жүрөт.

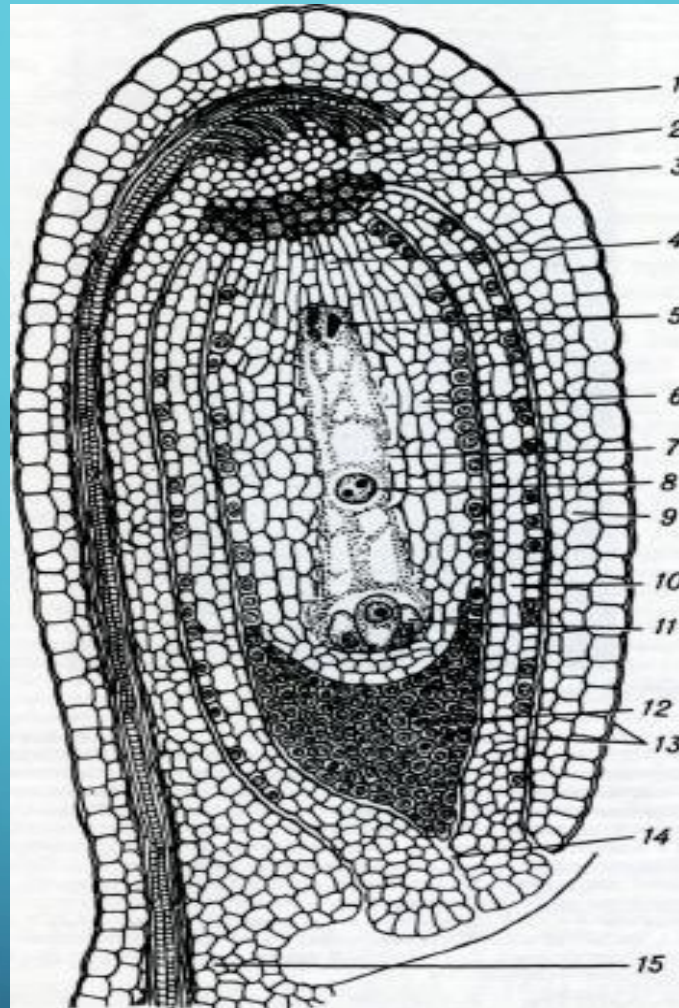


Чаң түтүгүнүн өрчүүсү

ӨСҮМДҮКТӨРДӨ УРГААЧЫЛЫК ЖЫНЫС КЛЕТКАСЫНЫН ЖЕТИЛҮҮЧҮ ЖАЙЫ



Урук бучуру



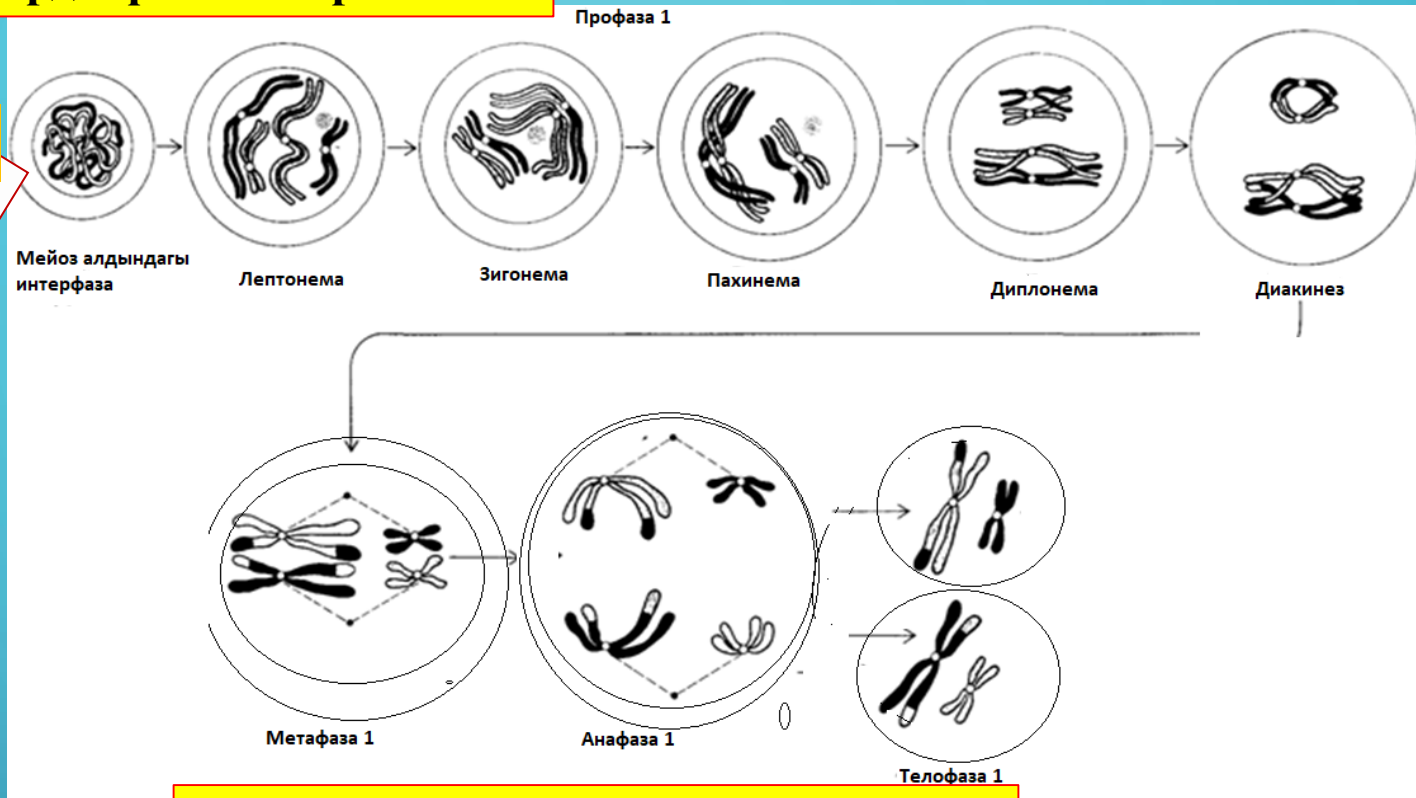
УРУК БУЧУРУНУН УЗУНУНАН КЕСИЛИШИ:

- 1 — өткөрүүчү боочо;
- 2 — халаза;
- 3 — гипостаза;
- 4 — адистешкен паренхима;
- 5 — дегенерациялануучу антиподдор;
- 6 — нуцеллус;
- 7 — түйүлдүк баштыгы;
- 8 — экинчилик ядро;
- 9 — сырткы интегумент;
- 10 — ички интегумент;
- 11 — жумуртка клеткасы;
- 12 — нуцеллус;
- 13 — кутикула;
- 14 — микропиле;
- 15 — урук бутчасы

Өсүмдүктөрдөгү мегаспорогенез

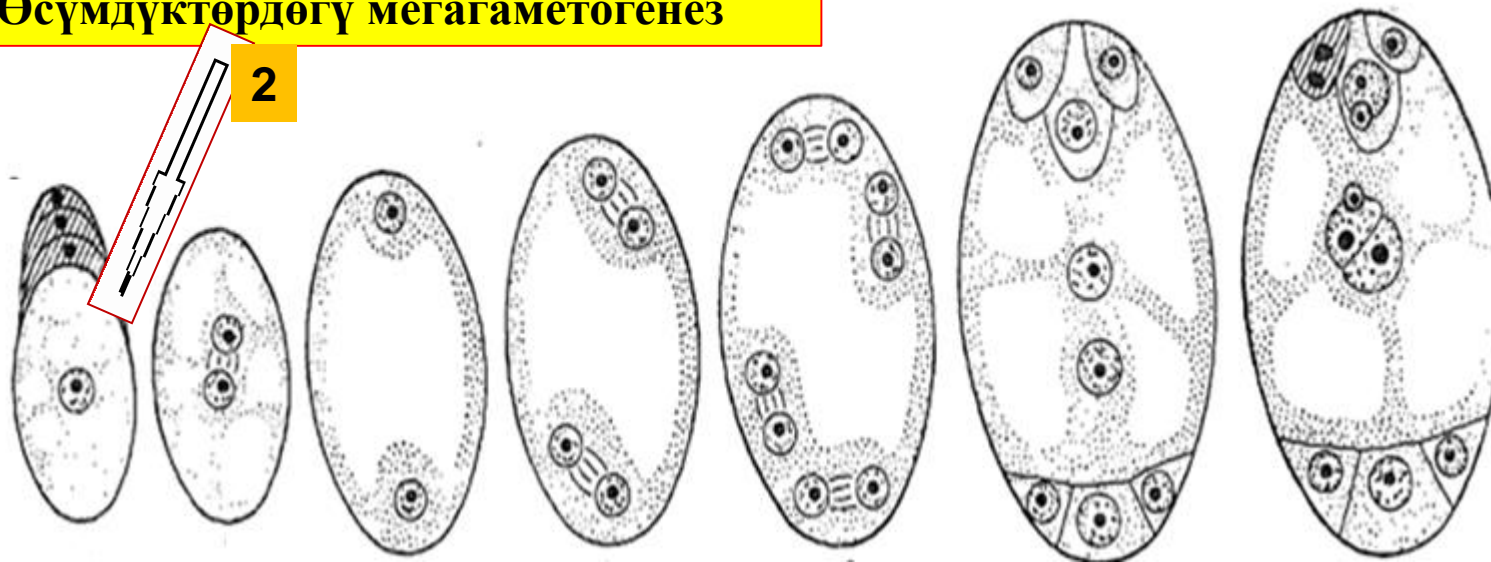


1



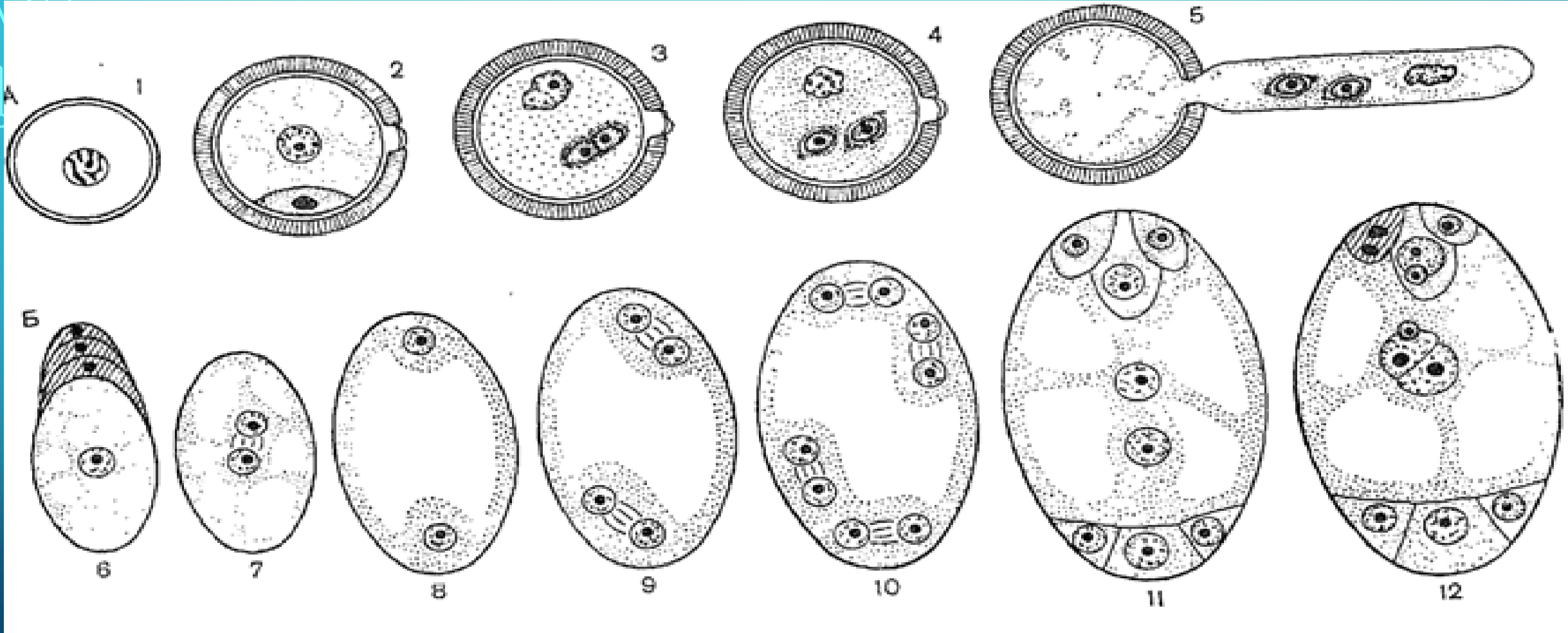
Өсүмдүктөрдөгү мегагаметогенез

2



Өсүмдүктөрдө мегаспорогенез урук башталмасында (1), ал эми мегагаметогенез мегаспорада (2) жүрөт.

Өсүмдүктөрдөгү микрогаметогенез жана мегагаметогенез



Суроолор жана көнүгүүлөр

1. Эмне үчүн көпчүлүк хромосомдор митоздун анафазасында V формасында болот?
2. Эгерде клеткада хромосомдор жакшы байкалып, ядрочолор, ядролук мембрана жок болсо, бул митоздун кайсы фазасы болот?
3. Митоздун кайсы эки фазасында бири-бирине карама-каршы процесстер жүрөт?
4. Кишинин клеткасын жасалма чөйрөдө өстүргөндө, ал митоз менен бөлүнүп жатканда, кыска хромосомдордун бирөө (№ 21) уюлдарга ажырабастан бир ядрого кетип калган. Бөлүнүүдөн кийинки ядролордо канчадан хромосомдор болот?
5. Эгерде 14 хромосомдуу клеткага колхицин затын таасир этсе, ал хромосомдордун экиге ажырашына таасир этпестен, алардын уюлдарга тартылышын бузат. Мындай клетка канча хромосомду кармайт?
6. Хромосомдордун формаларын, өлчөмдөрүн кайсы фазада үйрөнүү ыңгайлуу. Эмне үчүн?
7. Клеткалык циклдын кайсы этабында ДНК нын репликациясы жүрөт?
8. Кариотип деген эмне?
9. Хромосомдордун идиограммасы деген эмне?
10. Митоздун генетикалык мааниси эмнеде?
11. Редупликациялангандан кийин центромера менен биригип турушкан хромосомдордун жарымы эмне деп аталат?
- i2. Хромосомдордун морфологиялык типтерин санагыла.

Суроолор жана көнүгүүлөр

- 1. Мейоздун профаза I кезинде каалаган эле эки хромосомдун ортосунда кроссинговер жүрөбү? Эмне үчүн?
- 2. Алгачкы клетка 14 хромосомго ээ болсо, анда мейоздун редукциялык бөлүнүүсүнүн анафазасында ар бир уюлдарга канчадан хромосомдор тартылат? Ар бир уюлга канчадан хроматидалар тартылат?
- 3. Туулган баланын чон энесинин бардык 23 хромосомдорун алуу ыктымалдуулугу канчага барабар?
- 4. Кишинин клеткасында мейоздун бузулуп жүрүшүнүн натыйжасында бир жуп хромосомдор уюлдарга ажырабай калышкан. Мейоздон пайда болгон клеткаларда канчадан хромосомдор болот?
- 5. Аял киши энесинен эки, а атасынан бир нормалдуу эмес хромосомдорду алган. Калган хромосомдору нормалдуу эле болгон. Ошол үч нормалдуу эмес хромосомдордун бир клеткага туш болуп калуу ыктымалдуулугу кандай?
- а) Эгерде алардын бардыгы гомологдуу болбосо, б) бир энеден бир атадан келген нормалдуу эмес хромосомдор гомологдуу болушса.
- 6. Эгерде клетка 20 хромосом кармаса, ошол клетканын мейоз менен бөлүнүшүнөн пайда болгон клеткадагы хромосомдордун 15 аталык болушу мүмкүнбү?
- 7. Мейоз менен бөлүнүүгө чейинки жана бөлүнүүдөн кийинки клеткалар хромосомдорунун сандары менен гана айырмаланышабы?
- 8. Редукциялык бөлүнүүнүн кайсы фазасында гомологдуу хромосомдордун участокторунун алмашуусу жүрөт?
- 9. Гомологдуу хромосомдордун мейоздогу конъюгацияланышынын ролу кандай?

Суроолор жана көнүгүүлөр

- 1. Аялдагы оогенез учурунда мейоз кезинде бир жуп гомологдуу хромосомдор уюлдарга ажырабай калышкан. Жетилген жумуртка клетка канча хромосом кармайт?
- 2. Бир сперматогоний 46 хромосомго ээ болсо, анда андан канча хромосомдуу канча сперматозоиддер пайда болот?
- 3. Жаныбарда пайда болгон спермиялардын саны 1000 ге барабар болсо, хромосомдорунун саны $2n=2$ болсо, анда канча сорттогу жана кандай катыштагы спермиялар пайда болот?
- 4. Кишинин бир оогониясынан канча жумуртка клеткасы пайда болот?
- 5. Бир жуп хромосомдуу ургаачы организм 100 жумуртка клеткасын пайда кылса, анда алардын канча сорту болот? Ар бир сорттогу жумурткалар канчадан болот?
- 6. Эгер организмдер 2, 4, 46 хромосомдуу болсо, ар түрдүү хромосомдордун комбинацияланышынан пайда болгон спермиялар кандай көп түрдүүлүктө болот?
- 7. Жаныбарларда пайда болгон жумуртка клеткасы соматикалык клеткадагыдан көп энелик хромосомдорду кармашы мүмкүнбү?
- 8. Бир микроспоранын энелик клеткасынан канча микроспора пайда болот?
- 9. 4 хромосом кармаган микроспоранын алгачкы энелик клеткасынан канча сорттогу микроспора пайда болот?
- 10. Мегаспоранын бир алгачкы клеткасынан канча мегаспора пайда болот?
- 11. Оогенезде 4000 оогонийлер канча жумуртка клеткасын пайда кылат?
- 12. Өсүмдүктө микроспорогенез учурунда 100 спора пайда болгон. Ошолордун пайда болушуна канча микроспоранын алгачкы клеткасы катышкан?
- 13. Буудайдын тамырынын клеткаларында 28 хромосом болот. Анда төмөндөгүлөр канчадан хромосом кармашат: а) чанчанын алгачкы энелик клеткасы, б) микроспора, в) түйүлдүк, г) жумуртка клеткасы, д) уюлдук ядро, е) мегаспора, ж) эндосперм, з) генеративдик ядро.

• **Тема 2: МАСЕЛЕЛЕР ИШТӨӨ. ТЕСТ СУРООЛОР**

ЖЫНЫССЫЗ жана ЖЫНЫСТЫК КӨБӨЙҮҮЛӨРДҮН ЦИТОЛОГИЯЛЫК НЕГИЗДЕРИ

1. Эгерде клеткада хромосомдор жакшы байкалып, ядрочолор, ядролук мембрана жок болсо, бул митоздун кайсы фазасы болот?

Жооп: Профаза

2. Митоздун кайсы эки фазасында бири-бирине карама-каршы процесстер жүрөт?

Жооп: Профаза менен телофаза

3. Кишинин клеткасын жасалма чөйрөдө өстүргөндө, ал митоз менен бөлүнүп жатканда, кыска хромосомдордун бирөө (№ 21) уюлдарга ажырабастан бир ядрого кетип калган. Бөлүнүүдөн кийинки ядролордо канчадан хромосомдор болот?

Жооп: Пайда болгон клеткалардын биринде 47, ал эми экинчисинде 45 хромосома болот.

4. Эгерде 14 хромосомдуу клеткага колхицин затын таасир этсе, ал хромосомдордун экиге ажырашына таасир этпестен, алардын уюлдарга тартылышын бузат. Мындай клетка канча хромосомду кармайт?

Жооп: Эки ядрого тартылуучу хромосомалар бир жерде калып калгандыктан пайда болгон клетка 28 хромосомдуу болот

5. Кариотип деген эмне?

Жооп: Түрдүн соматикалык клеткаларындагы хромосомалардын жыйындысы кариотип болот.

Тест- суроолор

• Төмөнкү органоиддердин функцияларын көрсөткүлө. 1. Гольджи аппараты. 2) рибосома. 3) ядрочо.

А) белоктун биосинтези. Б) рибосомалардын алгачкы заттарын пайда кылуу. В) углеводдорду топтоо, ташуу, мембрананын пайда болушуна катышуу.

А) 1А 2Б 3В; б) 1Б 2А 3В; в) 1В 2А 3Б; г) 1В 2Б 3А

• Төмөнкүлөрдүн функцияларын көрсөткүлө. 1. Гиалоплазма. 2. Клеткалык кабык. 3. Ядро.

А. таяныч, коргоо өткөрүү. Б. органоиддерди байланыштыруу, чөйрө түзүү. В. тукум куучулук информацияны сактоо, муундарга берүү.

А) 1А 2Б 3В; б) 1Б 2А 3В; в) 1В 2Б 3А; г) 1В 2Б 3А.

• Жүгөрүнүн кариотибинде (2п) 20 хромосом бар. Төмөнкүлөрдө кандай санда хромосом бар экендигин көрсөткүлө. 1) түйүлдүк. 2) эндосперм. 3) жумуртка клеткасы. 4) чаң түтүгү. 5) борбордук ядро. А) 10. Б) 20. В) 30.

а) 1Б 2В 3А 4А 5Б. б) 1А 2Б 3Б 4А 5А. в) 1Б 2Б 3Б 4А 5В. г) 1В 2В 3А 4А 5Б;

• Митоздун фазаларында жүрүүчү кубулуштарды көрсөткүлө.

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

А. Хромосомдор толук спиралдашып экваторго тизилет; Б. Центромералар ажырап, хромотиддер уюмдарга тартыла баштайт; В. Хромосомдор спиралдаша баштайт, ядрочо, ядролук мембрана жоголот; Г. Хромосомдордун спиралдары жазылып, ядрочо, ядролук мембрана пайда болот.

А) 1В 2А 3Б 4Г. б) 1А 2Б 3В 4Г. в) 1Б 2В 3Г 4А. г) 1Г 2В 3А 4А

Тест- суроолор

- **Хромосомдордун: 1. Эухроматиндик, 2. Гетерохроматиндик участкалары бар. Булар: А – активдүү иштей турган гендери бар бөлүк. Б - онтогенезде начар иштей турган гендери бар бөлүк.**
а) 1А 2Б. б) 1Б 2А. в) 1А 2А. г) 1Б 2Б.
- **Митоздун кайсы фазасында хромосомдор эки хроматидден тургандыгы белгилүү болот?**
а) интерфазанын аягы, б) профаза, в) метафаза, г) бардыгында.
- **Цитокинез учурунда кандай кубулуш жүрөт?**
а) ядронун бөлүнүүсү; б) органоиддердин бөлүнүүсү; в) цитоплазманын бөлүнүүсү; г) бардыгы жүрөт.
- **Мейоздук бөлүнүүнүн кандай типтери бар? Туура эмес жообун тапкыла.**
а) споралык; б) зиготалык; в) гаметалык; г) аралаш.
- **Мейоздук бөлүнүүдө кандай манилүү генетикалык процесстер жүрөт? Туура эмес жообун тапкыла.**
а) хромосомдордун эки эсе азаюусу; б) гомологдуу хромосомдордун конъюгациясы жана кроссинговер; в) хромосомдордун кокустан бөлүнүүсү; г) хромосомдордун чиркелишип берилиши.

Тест- суроолор

- Эмне үчүн мейоздун профазы I нин генетикалык мааниси чоң?
а) узакка созулгандыгы үчүн; б) I-фаза болгондугу үчүн; в) хромосомдордун спиралдашып, жоонойгондугу жана ядрочолордун, ядролук мембрананын жоголгондугу үчүн; г) хромосомдордун кайчылашып, участкторун алмашкандыгы үчүн.
- Мейоздун метафаза I учурунда экватор тегиздигине кандай хромосомалар жайгашат?
а) гомологдуу хромосомдор айрым-айрым жайгашат; б) биваленттер жайланат; в) хроматиддер ажырап жайланат; г) хромосомдор жайланышпайт.
- Мейоздун анафаза I учурунда уюлдарга кандай хромосомдор тартылат?
а) хроматиддер тартылат; б) гомологдуу хромосомдордун ар бири уюлдарга тартылат; в) гомологдуу хромосомдор жубу менен тартылат; г) аралаш тартыла берет.
- Мейоздук бөлүнүү митоздон кайсы көрсөткүчтөрү менен айрымаланат? Туура эмес жообун тапкыла.
А) ырааттуу эки бөлүнүүдөн турат, б) хромосомдордун диплоиддик саны сакталат, в) мейоздун эки бөлүнүүсүнө ДНКнын бир эле синтезделүүчү фазасы туура келет, г) гаплоиддүү хромосомдуу клеткалар пайда болот.

Тест- суроолор

- Профаза I учурунда каалаган эки хромосомдун ортосунда конъюгация жүрөт деп айтуу мүмкүнбү?
а) ооба; б) гомологдуу хромосомдордун ортосунда гана жүрөт; в) гомологдуу эмес хромосомдордун ортосунда гана жүрөт; г) шартка жараша болот.

Жаныбарларда жыныс клеткаларынын жетилиши эмнеси менен айрымаланат?

- а) жыныс бездерин пайда кылуучу башталма клеткалары эрте пайда болот; б) жыныс безинин клеткалары өтө кеч пайда болот; в) жыныс бездеринин клеткалары жок болот; г) айрыма жок.

Сперматогенез учурунда бир энелик клеткадан канча жана кандай клеткалар пайда болот?

- А) 2, диплоиддик; б) 2, гаплоиддик; в) 4, диплоиддик; г) 4, гаплоиддик.

Оогенез учурунда бир энелик клеткадан канча клетка сакталат жана кандай клеткалар пайда болот?

- а) 4, диплоиддик б) 4, гаплоиддик в) 1, диплоиддик г) 1, гаплоиддик

Оогенез сперматогенезден эмнеси менен айрымаланат? Туура эмес жоопту тапкыла.

- а) өсүү фазасы узакка созулат; б) 1 гаплоиддик клетка гана калат; в) азык заттарды көп топтойт; г) айрымасы жок.

Түйүлдүк баштыгы кайдан пайда болот жана канча ядролуу (клеткалуу) болот?

- а) микроспорадан, 3; б) микроспорадан, 7; в) мегаспорадан, 1; г) мегаспорадан, 7.

Тест- суроолор

- Бивалент деген эмне?

а) бир хромосомдордун хроматиддеринин биригүүсү; б) гомологдуу хромосомдордун конъюгацияланып биригүүсү; в) гомологдуу эмес хромосомдордун биригүүсү; г) хромосомдук заттардын биригип аралашышы.

- Эмне үчүн мейоздон пайда болгон хромосомдорду таза атадан же энеден келген хромосом деп айтууга болбойт?

а) кроссинговер учурунда орун алмашып аралашуу жүрөт; б) мейоз учурунда аларга кошумча гендер биригет; в) мейоз учурунда гендердин өзгөрүүлөрү жүрөт; г) айтса болот.

- Өсүмдүктөрдө, мисалы, күрүчтө ($2n=24$), уруктануу жүргөнгө чейин төмөнкүлөр кандай сандагы хромосомдорду кармашкандыгын тапкыла. 1) борбордук ядро; 2) жумуртка клеткасы; 3) чаңча; 4) мегоспора. а - 12; б - 24; в - 36; г - 0.

а) 1а 2б 3а 4а. б) 1в 2а 3а.4а в) 1б 2а 3а 4а. г) 1б 2б 3а 4б.

- Күрүчтө ($2n=24$) уруктануу жүргөндөн кийин төмөнкүлөр канчадан хромосом кармаарын белгилегиле. 1) борбордук ядро; 2) жумуртка клеткасы; 3) мегаспора. А) 12; б) 24; в) 36.

а) 1б 2б 3а. б) 1а 2б 3а. в) 1б 2в 3а. г) 1в 2б 3а.

Тест- суроолор

- Микроспоранын 10, мегаспоранын 10 энелик клеткаларынан канча микроспора жана канча мегаспора пайда болот?
а) 10 жана 10; б) 10 жана 1; в) 40 жана 40; г) 40 жана 10.
- Өсүмдүктө 100 чаңча пайда болсо, ошолордун пайда болушуна канча чаңчанын энелик клеткасы катышат?
а) 100; б) 50; в) 25; г) 1.
- Өсүмдүктөрдө жыныс клеткаларынын жетилиши эмнеси менен айрымаланат?
а) айрымачылыгы жок; б) санынын көп болушу менен; в) спорогенез, гаметогенез этаптарынан турат; г) өсүмдүктөрдө каалаган жерде пайда болот.
- Микроспорогенез өсүмдүктөрдүн кайсы органдарында жүрөт?
а) энелик чаң алгычында; б) мөмө байлагычта; в) аталыктын чандыгында; г) чаңчаларда.
- Өсүмдүктөрдө 1 мейоз: А) гаметогенез учурунда жүрөт. Б) спорогенез учурунда жүрөт.
а) 1Б. б) 1А. в) 1БА. г) 1АБ.
- Түйүлдүк баштыгынын борбордук клеткасы (ядросу) эмнеси менен айрымаланат?
а) өлчөмү; б) формасы; в) гаплоиддик хромосомдору; г) диплоиддик хромосомдору.

- **Тест- суроолор**

- **Өсүмдүктөрдө микрогаметогенез кайсы жерде жүрөт?**

а) чаң баштыктын клеткаларында; б) энеликте; в) чаңчада (спорада); г) уруктануу жүргөндөн кийин түйүлдүктө.

- **Өсүмдүктөрдө мегаспорогенез кайсы жерде жүрөт?**

а) чаң баштыкта; б) чаң алгычта; в) мөмө байлагычта; г) урук бүчүрүндө.

- **Өсүмдүктөрдө мегагаметогенез кайсы жерде жүрөт?**

а) мөмө байлагычта; б) мегаспора клеткасында; в) аталыкта; г) энеликтин чаң алгычында.

- **Өсүмдүктө 40 урук пайда болгон, ошолордун пайда болушуна канча мегаспоранын энелик клеткалары катышкан?**

а) 160; б) 10; в) 1; г) 40.

- **Мегагаметогенезде мегаспоранын ядросу кандай бөлүнүү менен канча жолу бөлүнөт?**

а) мейоз, 3 б) мейоз, 2 в) митоз, г) митоз, 3.

Тема 3: БЕЛГИЛЕРДИН ТУКУМГА БЕРИЛҮҮЛӨРҮНҮН ЗАКОН ЧЕНЕМДҮҮЛҮКТӨРҮ.

МОНОГИБРИДДИК АРГЫНДАШТЫРУУ. Г. МЕНДЕЛДИН 1-2-ЗАКОНДОРУ

Генетикада ата-энелердеги белгилердин тукумга берилишин талдоо үчүн аларды аргындаштыруу керек. Организмдерди аргындаштыруудан алынган аргындардын белгилеринин тукумга берилүү закон ченемдүүлүктөрүн изилдөөчү метод бул гибридологиялык анализ болуп саналат. Бул метод Г.Мендель (1865) тарабынан негизделип, азыркы генетиканын негизги методу болуп эсептелет.

Гибридологиялык методду пайдалануу менен генетикалык анализ жүргүзүүдө төмөндөгүдөй принциптер эске алынат:

1. Аргындаштыруу үчүн алынган ата - эне жуптарынын белгилери альтернативалуу (контрасттуу) болушу керек. Мисалы, аргындаштыруу үчүн алынган буурчактардын гүлдөрүнүн түстөрү (ак - кызыл) гана эске алынышы зарыл.
2. Аргындаштыруу үчүн алынган ата-эне формалары ошол белгилери боюнча бир нече муунга чейин туруктуу (таза) болушу керек.
3. Айрым жуп альтернативалуу белгилери менен айырмаланган аргын организмдерге сандык эсеп жүргүзүү.
4. Ар бир организмдин муундарына жекече мамиле жасоо. Белгилердин тукумдан-тукумга берилүү закон ченемдүүлүктөрүн аныктоо үчүн альтернативалуу (карама-каршы) белгилерге ээ болгон ата-эне организмдери аргындаштырылат.

ГЕНЕТИКАЛЫК БЕЛГИЛЕР ЖАНА АРГЫНДАШТЫРУУЛАРДЫ ЖАЗУУНУН ЭРЕЖЕЛЕРИ

P - Аргындаштырууга катышкан ата-энелерди (parents- ата-эне деген сөздүн баш тамгасы менен) белгилейт.

♀ - Эне организми (Венеранын күзгүсү белгиси менен),

♂ - Ата организми (Марстын калкан жана найзасы менен).

x - аргындаштыруунун белгиси.

G - Ата - энелерден пайда болгон гаметалар.

F - (лат. Fillium-балдары) гаметалардын кошулуусунан пайда болгон муун- зигота.

F_{1,2} - мындагы цифралар муундун катарын көрсөтөт.

Аргындаштырууларды жазууда биринчи энелик организм жазылат. Мисалы:

P ♀ **x** ♂

Белгинин доминанттуулугу белгисиз болсо, аргындаштырылып жаткан организмдердин белгилерин сөз менен жазса да болот:

$P \text{♀} \text{ КЫЗЫЛ } X \text{♂} \text{ АК}$
 $G \text{ жумуртка } \text{ сперматозоид}$
 $F: \text{ кызыл}$

Биринчи муунда кызыл түстүү организм келип чыкты дейли. Демек, кызыл түс доминант, ал эми ак түс рецессивдүү гендер менен аныкталат. Белгилерди тамгалар менен алмаштырат:

A - кызыл түс, a – ак түс.
 $P \text{♀} AA \text{ } X \text{♂} aa$

Аргындаштырылып жаткан организмдердин гендерди кармаган хромосомдору жуп болгондуктан, белгини аныктаган гендер жуп тамгалар менен белгиленет.

$P \text{♀} AA \text{ } x \text{♂} aa$

Мейоз: Организмдерде гаметалар мейоз жолу менен бөлүнүп пайда болгондуктан гаметалар жалгыздан жазылат:

$G \text{ } A, \text{ } a,$

$F_1 \text{ } Aa$ Уруктануунун натыйжасында хромосомдор кайрадан жупташат.

Г. Менделдин закондору

P ♀ AA x ♂ aa

Ф: **кызыл** **ак**

Г A, a,

F₁ Aa - **кызыл**

Берилди: **A- кызыл**

a -ак

Үстөмдүк кылуу закону (1-закон)

P ♀ Aa x ♂ Aa

Г A, a, A, a,

F₂ AA, Aa, Aa, aa

3 кызыл **1 ак**

Ажыроо закону (2-закон)

Тема 4: ГЕНЕТИКАДАГЫ АРГЫНДАШТЫРУУЛАРДЫН СИСТЕМАЛАРЫ

Берилди: Гүлдүн А - кызыл
а - ак түсү

**Түз
аргындаштыруу**

P ♀ AA x ♂ aa
КЫЗЫЛ ак
Г А а
F₁ Aa - кызыл

P ♀ Aa x ♂ Aa
Г А, а А, а

F₂ AA, Aa, Aa, aa
3 1

**Реципроктук
аргындаштыруу**

P ♀ AA x ♂ aa
КЫЗЫЛ ак
Г А а
F₁ Aa - кызыл

P ♀ aa x ♂ AA
ак кызыл
Г а А

F₁ Aa - кызыл

**Анализдөөчү
аргындаштыруу**

P ♀ Aa x ♂ aa
КЫЗЫЛ ак
Г А, а а
Fa Aa - кызыл, aa - ак

P ♀ AA x ♂ aa
КЫЗЫЛ ак
Г А а
Fa Aa - кызыл

Кайтарып аргындаштыруу

P ♀ Aa x ♂ AA
КЫЗЫЛ КЫЗЫЛ

Г А, а А

F₁ Aa AA

КЫЗЫЛ КЫЗЫЛ

p AA X AA
Г А, А, А, А.
F₂ AA, AA, AA, AA,

P Aa X Aa
Г А, а, А, а.
F₂ AA, Aa, Aa, aa

P Aa X Aa
Г А, а, А, а.
F₂ AA, Aa, Aa, aa

P aa X aa
Г а, а, а, а.
F₂ aa, aa, aa, aa

Г. Менделдин ажыроо законун камсыз кылуучу факторлор:

1. **Аргын организмдерден пайда болгон гаметалардын типтеринин санынын бирдейлиги.** Мисалы, Аа организмде пайда болгон гаметалардын (А жана а) саны бири-бирине барабар болгондо гана жалпы катыш F_2 де фенотиби боюнча 3:1 же генотиби боюнча 1:2:1 ге барабар болот.

2. **Пайда болгон гаметалардын уруктанууга бирдей катышышы.** Бул учурда энелик организмдеги А жана а гаметалары эркектик организмдин А жана а гаметалары менен тең, тандап уруктануусуз кошулуусу зарыл. Кээде, мисалы, а аллелдүү жумуртка клеткасы А аллелдүү сперматозоиддерди кошуп албай, тандап уруктанат. Андай учурда пайда болгон комбинациялардагы Аа лардын бирөө пайда болбойт. Натыйжада ажыроо 2:1 болуп калат.

3. **Уруктануудан пайда болгон түйүлдүктөрдүн бардыгы (АА, Аа, Аа, аа) жашашы керек.** Эгерде пайда болгон организмдердин бирөө жашоого жөндөмсүз болсо (мисалы, АА), анда катыш кайрадан 2:1 болуп калат.

4. **Ар бир пайда болгон түйүлдүк кандай гана шартта болбосун өзүнө мүнөздүү гана белгини пайда кылышы зарыл.**

Эгерде түйүлдүктөрдүн бирөө, мисалы, аа генотибиндегилер, шартка жараша, мисалы, өсүмдүктөрдүн өсүндүлөрү өсүп чыгып келе жатканда суук болсо сары, тескерисинче, ысык болсо жашыл белгини пайда кылса (АА, Аа жашыл), анда ажыроо закону бузулат.

Тема 5: F₂ ДЕ АЛЫНГАН МААЛЫМАТТАРДЫ СТАТИСТИКАЛЫК ТЕКШЕРҮҮ

- Генетикалык аргындаштырууларда белгилеринин тукумга берилишин анализдеп жаткан организмдер талаада, теплицада, лабораториялык шартта өстүрүлөт да жыйынтыгы ар бир фенотиптик класстар боюнча организмдер түрүндө эсептелет. Бул маалыматтар практикада алынган болуп, көбүнчө теориялык күтүлгөн чоңдуктарга дал келе бербейт. Себеби, аргын организмдердеги ажыроону камсыз кылуучу процесс мейоз болот да ал Аа түрүндөгү гетерозиготалуу организмдерде бирдей санда А жана а гаметаларын пайда кылат. Бирок, ажыроо гаметаларда жүргөнү менен алардын жыйынтыгы диплоиддик организмдерде чыгарылат. Бул эки кубулуштун аралыгында эч ким каалагандай башкара албаган уруктануу ишке ашат. Ошондой эле узакка созулган организмдердин жекече өрчүү процесси жүрүп, анда бардык жандыктар жашап кала беришет. Натыйжада ажыроо закону ыктымалдуулук же статистикалык мүнөзгө ээ болот. Мындай учурларда практикада алынган маалыматтардын теориялык күтүлгөндөргө дал келишин баалоо учун χ^2 (хи - квадрат) методу менен баалашат.

χ^2 тын чондугу $\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q}$ формуласы боюнча эсептелет.

Мында Σ - суммалоо белгиси, d - ар бир фенотиптик класс үчүн практикада алынган маалыматтардын теориялык күтүлгөндөрдөн айрымасы. q - бир фенотиптик класстагы организмдердин күтүлгөн саны.

χ^2 ты эсептөөдө таблицаларды түзүп алуу ыңгайлуу.

Маселе.

Г. Мендель буурчактын жылма жана бүдүрлүү формаларын аргындаштырган. F₂ де бардыгы 7324 урук алынып. Алардын 5474 жылма, 1850 бүдүрлүү болгон. Аргындаштыруунун схемасын жазып, гаметаларды, генотиптерди көрсөткүлө. Алынган маалымат теориялык күтүлгөнгө канчалык даражада дал келерин x^2 менен эсептегиле.

Чечилиши: Келип чыккан муундарда жылмакай форма көп. Демек, ал доминант ген менен аныкталат да чон тамга менен белгиленет: А- жылма; а – бодуракай.

Аргындаштыруунун схемасы:



Тажырыйбада алынган маалыматтар: $7324 = 5474 : 1850$ же ажыроонун катышы: 2.9: 1

Теориялык күтүлгөн натыйжа:
 $7324 : 4 = 1831$ бодуракай
 $7324 - 1831 = 5493$ жылма
 $5493 ж : 1831 б. = 3:1$

Маселенин шартына ылайык F_2 де бардыгы 7324 урук алынып, алардын 5474 жылма, 1850 бүдүрлүү болгон. Теория боюнча бул (7324) сандан Г.Менделдик 3:1 катышындагы ажыроонун сакталышы үчүн 1831 бодуракай, 5493 жылма урук болушу керек эле ($7324 : 4 = 1831$. Анда, жылмакайлар: $7324 - 1831 = 5493$ же: $1831 \times 3 = 5493$ болушу керек).

Алынган маалымат ($5474 : 1850$) теориялык күтүлгөнгө туура келбейт. Башкача айтканда, ажыроо 2.96 :1 га барабар болот.

Муну баалоо үчүн $\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q}$ методуна таянылат.

$$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q}$$

Ал үчүн алынган маалыматтарды төмөнкү таблицадагыдай абалда эсептеп чыгарып алынат.

Көрсөткүчтөр	Организмдердин саны		
	Жылма	Бодуракай	Бардыгы
Тажрыйбада алынган ажыроо (p)	5474	1850	7324
Күтүлгөн ажыроо	3	1	4
Теориялык күтүлгөн ажыроо (q)	5493	1831	
Айрыма (p- q=d)	-19	+19	
Айрыманын квадраты (d ²)	361	361	
= катышы	$\frac{d^2}{q} = \frac{361}{5493} = 0.066$	$\frac{d^2}{q} = 0,20$	

Келип чыккан сандарды формулага коюп, эсептейбиз.

1- ЖЫЛМАКАЙ БУУРЧАКТАР ҮЧҮН

$$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q} = \frac{361}{5493} = 0.066$$

2- БОДУРАКАЙ БУУРЧАКТАР ҮЧҮН

$$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q} = \frac{361}{1831} = 0.20$$

Суммаласак:

$$\chi^2 = \sum \frac{d^2}{q} = 0.20 + 0.066 = 0.266$$

Фишердин таблицасы

Эркиндик даражасынын саны(n)	Ыктымалдуулук (P)							
	099	090	075	050	025	010	005	001
1	0,000	0,02	0,10	0,45	1,32	2,71	3,83	6,63
2	0,02	0,21	0,58	1,39	2,77	4,61	5,99	9,21
3	0,11	0,58	1,39	2,37	4,11	6,25	7,81	11,3
4	0,30	1,06	1,92	3,96	5,39	7,78	9,49	13,3
5	0,55	1,61	2,67	4,35	6,63	9,24	11,0	15,1

Суммалоодон келип чыккан сандарды (0.266) Фишердин таблицасындагы көрсөткүчтөргө карап, баалашат. Бул таблицадагы эркиндик даражасынын саны 1 алынат. Себеби, аралашып жүргөн 2 түрдүү белгиси бар организмдерди бөлүү керек болсо, бирөөнү тандап бөлүп, экинчисин автоматтуу түрдө эсептесе болот. Ыктымалдуулуктун сандарынын 005 менен эркиндик даражасынын (1) кесилишиндеги санга өзүбүз алган санды салыштырышат. Эгерде, биз чыгарган сан ошол жердеги сандан кичине болсо, тажырыйбадагы теорияга дал келбестикти катаа деп эсептебестен, биз күткөн закон сакталат деп эсептелет. $p > 0,05$. Эгерде биз чыгарган сан ошол жердеги сандан көп болсо, анда бул тажырыйба биз күткөн законго туура келбейт деп эсептелет. $P < 005$

Мындан көрүнүп тургандай, аргындаштыруудан алынган χ^2 тын мааниси ыктымалдуулуктун 0.05 тин маанисинен кичине ($0,266 < 3.84$) демек, алынган катыш 3:1 ге туура келет деп эсептөөгө болот.

Белгилеринин тукумга берилишин анализдөөчү организмдер талаада, теплицада, лабораториялык шартта өстүрүлөт да жыйынтыгы ар бир класстар боюнча организмдер түрүндө эсептелет. Бул маалыматтар практикада алынган болуп, көбүнчө теориялык күтүлгөн чоңдуктарга дал келе бербейт. Себеби, аргын организмдердеги ажыроону камсыз кылуучу процесс мейоз болот да ал Аа түрүндөгү гетерозиготалуу организмдерде бирдей санда А жана а гаметаларын пайда кылат. Бирок, ажыроо гаметаларда жүргөнү менен алардын жыйынтыгы диплоиддик организмдерде чыгарылат. Бул эки кубулуштун аралыгында эч ким каалагандай башкара албаган уруктануу ишке ашат. Ошондой эле узакка созулган организмдердин жекече өрчүү процесси жүрүп, анда бардык жандыктар жашап кала беришет. Натыйжада ажыроо закону ыктымалдуулук же статистикалык мүнөзгө ээ болот. Мындай учурларда практикада алынган маалыматтардын теориялык күтүлгөндөргө дал келишин баалоо учун χ^2 (хи -квадрат) методу менен баалашат. Бул метод 1900-ж. К. Пирон тарабынан сунуш кылынган.

Тема 6: ГЕНЕТИКАЛЫК МАСЕЛЕЛЕРДИ ИШТӨӨНҮН БАГЫТТАРЫ

- Гибридологиялык анализ методу менен жүргүзүлгөн тажырыйбалардын жыйынтыктарына арналган маселелер төмөндөгү багыттарда болуп, аларды чечмелөөдө жетекчиликке алынышы мүмкүн:
- Гаметаларды алуу.
- Фенотиби боюнча генотибин аныктоо.
- Генотиби боюнча фенотибин аныктоо.
- Генотибин да фенотибин да аныктоо.

ГАМЕТАЛАРДЫ АЛУУ

Берилди: Төмөндөгүдөй генотиптердеги организмдер: AA, Aa, aa, кандай гаметаларды пайда кылышат?

Чечилиши: Түйүлдүктөр: 1) AA, 2) Aa, 3) aa болсо,
Гаметалары: 1) A, 2) A, a, 3) a болот.

- Буурчактардын кара түсү (A) ак түсүнөн доминант (a). төмөндөгү аргындаштыруулардагы организмдердин гаметаларын жана алынган муундардын түсүн аныктагыла: а) Aa x Aa; б) AA x Aa; в) aa x AA; г) Aa x aa.
- Кара уруктуу буурчакты ак уруктуунун чаңчасы менен чаңдаштыруудан кара уруктуу буурчак алынган. F₁ ди өзү менен өзүн аргындаштыруудан кандай натыйжа алынат?

Тема 7: ДИ- ЖАНА ПОЛИГИБРИДДИК АРГЫНДАШТЫРУУЛАР

План:

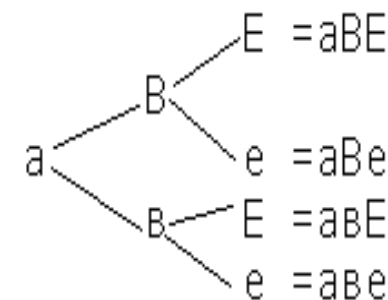
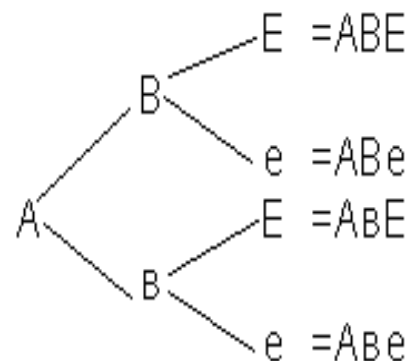
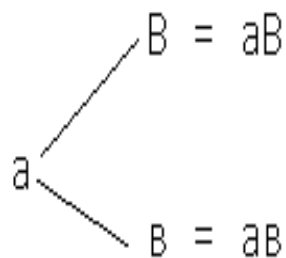
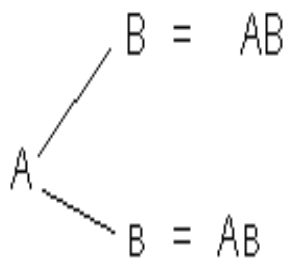
1. Ди- жана полигибриддик аргындаштыруулардын закон ченемдүүлүктөрү.
2. Ди- жана полигибриддик аргындаштыруулардагы генотип жана фенотиптик ажыроо.
3. Фенотиптик радикал тууралуу түшүнүк.
4. Маселелер иштөө.

Ди-полигибриддик аргындаштырууларда гаметаларды алуунун жолдору

- Берилген төмөндөгүдөй генотиптердеги организмдер: $AaBb$, $AaBbEe$ кандай гаметаларды пайда кылышат?

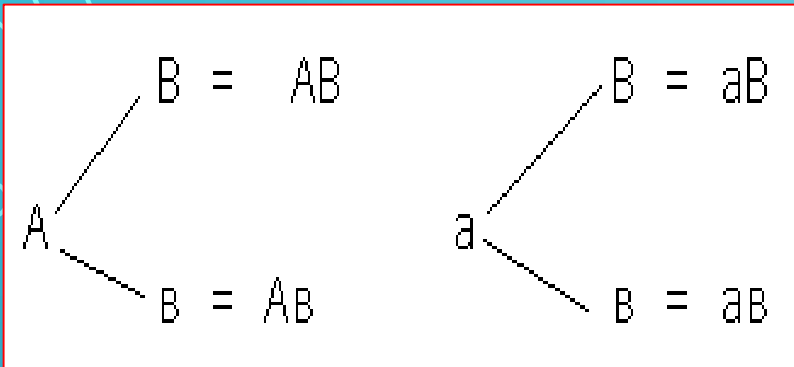
- Чечилиши: Генотиптери: $AaBb$ жана $AaBbEe$ болсо,

Гаметалары:

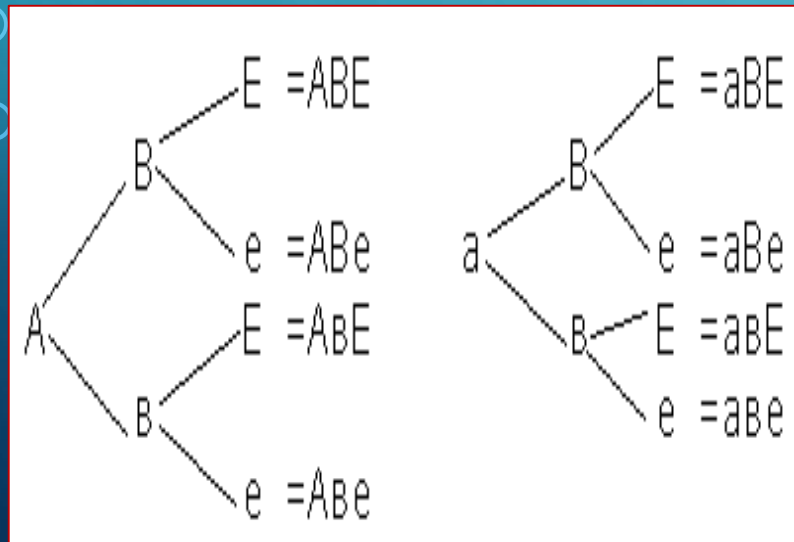


Гендердин түрдүү жыйнагын алып жүргөн организмдерден гаметаларды алуунун жолдору:

Дигибрид $AaBb$ үчүн:



Тригибрид $AaBbEe$ үчүн:



- **Маселе:** Төмөндөгүдөй генотиптердеги организмдер: $AA Bb$, $Aa BB$, $aa Bb$, $Aa bb$ кандай гаметаларды пайда кылышат?
- **Чечилиши:** $AA Bb$ $Aa BB$ генотибиндеги организмдер аллелдүү эмес гендердин доминант аллелдери боюнча, ал эми $aa Bb$, $Aa bb$ генотибиндегилер ошо эле гендердин рецессивдүү аллелдери боюнча гомозиготалуу. Ошондуктан мындай генотиптердеги организмдер бир гана гени боюнча гетерозиготалуу сыяктуу 2 ден эле гамета пайда кылышат

$AA Bb = AB, Ab;$

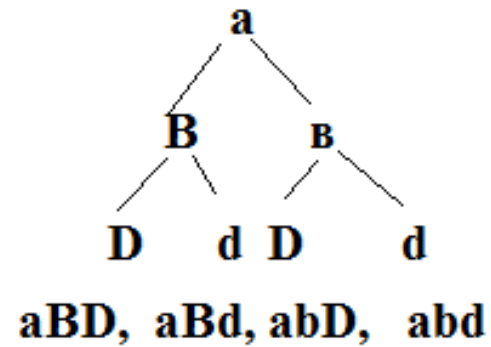
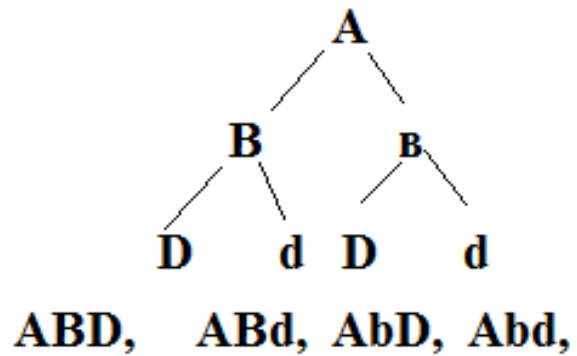
$Aa BB = AB, aB;$

$aa Bb = aB, ab;$

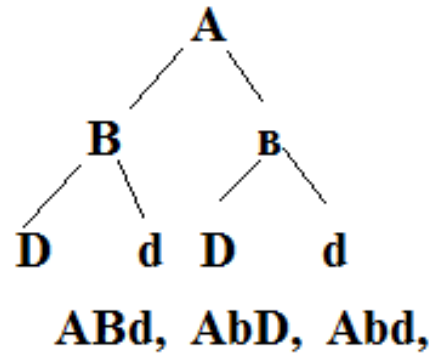
$Aa bb = Ab, ab.$

ТҮРДҮҮ ГЕНОТИПТЕРДЕГИ ОРГАНИЗМДЕРДЕН ГАМЕТАЛАРДЫ АЛУУ

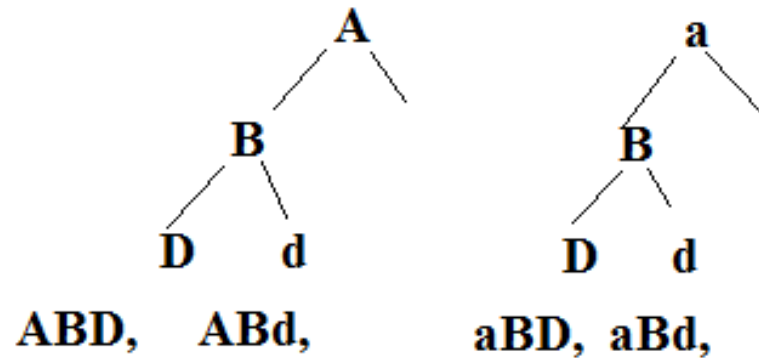
Тригибрид $AaBbDd$ үчүн:



$AABbDd$:



$AaBBDD$:



Төмөндөгүдөй генотиптердеги организмдер: $AABbDd$, $AaBBDD$, $aaBbDd$, $AaBbDd$ кандай гаметаларды пайда кылышат?

Чечилиши: Бул жердеги организмдер үч гени менен айырмаланышканы менен кайсыдыр бир гендин гомозиготалуу абалдарын алып жүрүшөт. Ошондуктан булар эки жуп гени менен гетерозиготалуу катары 4 төн гана гамета пайда кылышат. Мисалы, биринчи эки организм үчүн:

ТҮРДҮҮ ГЕНОТИПТЕРДЕГИ ОРГАНИЗМДЕРДЕН ГАМЕТАЛАРДЫ АЛУУ

- Помидордун тоголок формасы - А алмурут сымалы - а, кызыл түсү - В, сары түсү - в болсо, төмөндөгү генотиптеги помидорлор кандай гаметаларды пайда кылат? 1) а) ААВВ, б) АаВВ, в) ааВВ, г) ААВв, д) АаВв, е) Аавв, ж) аавв. АаВвДД
- Жыттуу буурчактын бийик бойлуусун - Т, эргежээлдигин-т. чанактын жашыл түсүн- G, сары түсүн- g, уругунун тоголок формасын-R, бодуракайлыгын- r гендери аныкташат. Төмөндөгү аргындаштыруулардан кандай гаметалар жана муундар алынат?

TTGgRr x tt Gg rr; TTGGRr x TtGgRr; TtggRr x TtGgrr; TtGgrr x ttGgRr.

- Төмөндөгүдөй генотиптеги организмдер кандай гаметаларды пайда кылышат? а) ААВВRR, б) АаВВRR, в) ААВвRR, г) АаВвRR, д) АаВВRr, е) Ааввгг, ж) АаВвRr, з) АаВВRr.

Берилди: Кызыл уйлар кара букалар менен аргындашуудан кара музоолорду тууйт. Уйлардын, буканын, музоолордун генотиптерин аныктагыла.

• Демек: P ♀ фенотип кызыл x ♂ кара

• Генотип ? ?

• Гаметалар ? ?

• F₁ фенотип: кара

• Генотип ?

• **Чечилиши:** Маселеден көрүнүп тургандай, кара түс доминант, себеби, F₁ деги музоолор кара болгон. Анда, А- кара, а- кызыл.

• P ♀ фен. кызыл x ♂ кара

• Ген аа АА

• Г а А

• F₁ фен. кара

• Ген. Аа

Эскертүү. Музоолор кара болуу үчүн кара түстүү бука гомозиготалуу болушу керек. Эгерде ал гетерозиготалуу болсо, музоолордун бардыгы кара болбойт.

P ♀ фен. кызыл x ♂ кара
 Ген. аа Аа
 Г а А, а
 F₁ фен. кара ак
 Ген. Аа, аа

Маселе. Тооктордо кара түс - В, күрөң түс - в. таажынын болушу - С, жок болушу - с гендери менен аныкталат. Күрөң таажылуу короз кара таажысыз тоок менен аргындашып, F₁ деги жөжөлөрдүн жарымы кара таажылуу, а жарымы күрөң таажылуу болгон. Ата-энелеринин генотиби кандай?

Чыгаруу. Берилди: В- кара, в – күрөң, С – таажылуу, с- таажысы жок.

Белгинин ажырашы биринчи эле муунда башталган. Бирок ажыроо түсү боюнча гана байкалып, таажылуулук боюнча ажыроо болгон эмес. Демек, ата-энелери түстүн гени боюнча гетерозиготалуу, ал эми таажынын гени боюнча гомозиготалуу болгон.

P	Ввсс	x	ввСС
G	Вс, вc,		вС,
F₁	ВвСс,		ввСс
	кара		күрөң
	таажылуу		таажылуу

ФЕНОТИБИ БОЮНЧА ГЕНОТИБИН АНЫКТОО

- Күрөң норкаларды боз түстүүлөрү менен аргындаштырса, алынган муун күрөң болуп, F_2 де 47 күрөң 15 боз норкалар алынган. Кайсы белги доминант? 47 күрөңдүн жана 15 боздун ичинде канчоо гомозиготалуу? Кантип далилдөөгө болот?
- Тооктордо тик таажылуулук R , ал эми жабышкан жалбырак сымал таажылуулук r гендери менен аныкталат. Тик таажылуу короз эки тик таажылуу тооктор менен аргындашкан. Алардын биринчиси 14 жөжө чыгарып, алардын бардыгы тик таажылуу болгон. Экинчи тоок 9 жөжө чыгарып, алардын 7 тик, 2 жалбырак сымал таажылуу болгон. Короздун жана 2 тооктун генотиптери кандай?
- Дарбыздардын гомозиготалуу сүйрү жашыл мөмөлүүлөрү менен тоголок ала мөмөлүүлөрү аргындаштырылганда, F_1 де тоголок жашыл мөмөлүү болгон. F_2 , F_B , F_a да кандай натыйжаларды күтүүгө болот?
- Тооктордо кара түс - B , күрөң түс - b . таажынын болушу - C , жок болушу - c гендери менен аныкталат. Күрөң таажылуу короз кара таажысыз тоок менен аргындашып, F_1 деги жөжөлөрдүн жарымы кара таажылуу, а жарымы күрөң таажылуу болгон. Ата-энелеринин генотиби кандай?
- Бүлдүркөндүн муруттуу кызыл мөмөлүүлөрү мурутсуз ак мөмөлүүсү менен аргындаштырылганда F_a да 11 муруттуу кызгылт, 16 муруттуу ак, 13 мурутсуз ак жана 18 мурутсуз кызгылт мөмөлүү формалар алынган. Эмне үчүн мөмөлөр кызгылт болушту? Алынган муундардын генотиптери кандай?

Маселе. Тооктордо тик таажылуулук R , ал эми жабышкан жалбырак сымал таажылуулук r гендери менен аныкталат. Тик таажылуу короз эки тик таажылуу тооктор менен аргындашкан. Алардын биринчиси 14 жөжө чыгарып, алардын бардыгы тик таажылуу болгон. Экинчи тоок 9 жөжө чыгарып, алардын 7 тик, 2 жалбырак сымал таажылуу болгон. Короздун жана 2 тооктун генотиптери кандай?

• $RR \times Rr$

Г $R \quad R, r$

• RR, Rr - тик

14

$Rr \times Rr$

$R, r \quad R, r$

RR, Rr, Rr, rr

6 2

7 : 2

Берилди: RR - тик
 rr - жабышкан

Эскертүү. Көпчүлүк учурда маселени чыгарууда корозду эки түрдүү генотипте иштешет

ГЕНОТИБИ БОЮНЧА ФЕНОТИБИН АНЫКТОО

- Маселе: Бодо малдарда төмөндөгүдөй генотиптердеги организмдер аргындашса, кандай түстөгү музоолор туулушу мүмкүн?

Мында: А- кара
а - ак

- Берилди: P ♀ AA x ♂ aa P ♀ Aa x ♂ aa
Фен.-? Фен.-?

- Чечилиши:

- P ♀ AA x ♂ aa P ♀ Aa x ♂ aa
фен.: кара ак фен.: кара ак
Г А, а, Г А, а, а
F₁ ген.: Аа F₁ ген.: Аа аа
фен.: кара Фен.: кара ак

ГЕНОТИБИ БОЮНЧА ФЕНОТИБИН АНЫКТОО

- Буудайдын машагынын кылканы жоктугу (А), кылкандуусу (а), данынын кызыл түсү (В), ак түсү (в) болсо, төмөндөгү аргындаштырууларда пайда болгон муундардын генотибин жана фенотибин аныктагыла:
 - P ♀ AaBb x ♂ Aabb
 - P ♀ AaBb x ♂ aabb
- Буурчактын уругунун сары түсү - А, жашылы - а, жылмалыгы - В, бодуракайлыгы - в, гүлүнүн таажысынын кызыл түсү - R, ак түсү-г гендери менен аныкталат. Төмөндөгүдөй генотиптүү организмдердин фенотиптери кандай болот? AaBBRr, AaBvгг, Aаввгг, aa BBRT, aa Bb гг, aаввRr.
- Төмөндөгүдөй аргындаштыруулардан алынган муундардын фенотиптерин аныктагыла:
 - а) AaBBRr x aаввгг
 - б) AaBBRr x AaBBRR
 - в) AaBBRR x aaBBRr
 - г) AaBBRR x aaBvRr

ГЕНОТИПТИ ДА ФЕНОТИПТИ ДА АНЫКТОО

- **Маселе:** Бодо малдарда кара түстүү жүндүүлүк доминант, кызыл жүндүүлүк рецессивдүү. Кара буканы кызыл уйлар менен аргындаштыруудан пайда болгон F_1 дин фенотибин жана генотибин аныктагыла. Эгерде F_1 деги эркек жана ургаачы малдар өз ара аргындашса, F_2 де кандай натыйжаны күтүү мүмкүн?
- **Чечилиши:** Маселеде кара буканын гомозиготалуу же гетерозиготалуу экендиги көрсөтүлбөгөн. Ошондуктан маселени чечүү эки багытта жүргүзүлүп, натыйжасы аныкталат.

Берилген: P ♀ фен. кызыл x ♂ кара
 F_1 фен.-? ген-?
 F_2 фен.-? ген.-?

Чечилиши: 1-жол. P фен.: кызыл x кара

ген.: aa AA
 Г a, A,
 F_1 фен.: кара
 ген.: Aa

P ♀ фен.: кара x ♂ кара

ген.: Aa Aa
 Г A, a A, a
 F_2 фен.: кара, кара, кара, кызыл
 Ген: AA Aa Aa aa

2-жол. P ♀ фен.: кызыл x ♂ кара

ген.: aa x Aa
 Г a, A. a,
 фен.: кара, кызыл
 ген.: Aa aa

P ♀ фен.: кара x ♂ кызыл

ген.: Aa aa
 Г A, a a
 F_2 фен. : кара, кызыл
 ген.: Aa. aa

Маселе. Коендордо нормалдуу узундуктагы жүндүүлүк доминант, ал эми кыска жүндүүлүк рецессивдүү белги. Кыска жүндүү эне коен 7 бөжөк тууп, анын 4 кыска жүндүү, 3 нормалдуу жүндүү болгон. Бөжөктөрдүн атасынын генотибин жана фенотибин аныктагыла.

Чыгаруу. Берилди. А- нормалдуу, а – кыска жүн. Эркек коенду кыска жүндүү, нормалдуу жүндүү гомо- жана гетерозиготалуу деп эсептейбиз.

<p>А) P ♀ aa x ♂ aa</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а а</p> <p>F₁ aa</p>	<p>Б) P ♀ aa x ♂ AA</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а А</p> <p>F₁ Aa</p>	<p>В) P ♀ aa x ♂ Aa</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а А, а</p> <p>F₁ Aa, aa</p>
---	---	--

Жооп. Эркек коендун генотиби Аа, фенотиби нормалдуу жүндүү.

Маселе. Токол бук аны мүйүздүү уйлар менен аргындаштырууда 17 токол, 21 мүйүздүү музоолор алынган. Уйлардын ата-тегинде токолдор болгон эмес эле. Кайсы белги доминант? Уйлардын жана букалардын генотиби кандай? Мүйүздүү уйдан жана мүйүздүү букадан токол музоо туулушу мүмкүнбү?

Чыгаруу. Маселеде уйлардын ата-тегинде токол болгон эмес эле дейт. Эгер мүйүздүүнү доминант (АА), токолду рецессивдүү десек (аа), анда F₁ де белги боюнча ажыроо болгон эмес.

Демек, А-токол, а- мүйүздүү.

Мындан ары токол буканы гомозиготалуу (АА) жана гетерозиготалуу (Аа) деп маселени иштейбиз.

<p>А) P ♀ aa x ♂ AA</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а А</p> <p>F Aa</p>	<p>Б) P ♀ aa x ♂ Aa</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а А, а</p> <p>F₁ Aa, aa</p> <p style="text-align: center;">17 21</p>	<p>P ♀ aa x ♂ aa</p> <p style="margin-left: 40px;">Г а а</p> <p>F₁ aa</p>
---	---	--

Жооп: Демек, токолдуулук доминант, мүйүздүүлүк рецессивдүү. Уйлардын генотиби аа, буканыкы Аа
Мүйүздүү уй менен мүйүздүү букадан токол музоо туулбайт.

Моно, - ди,- полигибридик аргындаштырууларды анализдеп олтуруп төмөндөгүдөй закон ченемдүүлүктү байкоо мүмкүн. Моногибрид (Aa) эки түрдүү гамета (A жана a), 4 түрдүү комбинация (AA: Aa:Aa:aa), үч генотиптик (1:2:1) жана эки фенотиптик класс (3:1) пайда кылат. Дигибрид болсо, 4 типтеги (2^2) гамета, 16 комбинация (4^2), 9 генотиптик класс (1.2.1)² жана 9 :3 :3:1 катышындагы 4 фенотиптик класс (3:1)² пайда кылат. А тригибрид болсо, 8 типтеги гамета (2^3), 64 комбинация (4^2), 27 генотиптик класс (3^3), (3:1)³ фенотиптик класстарды пайда кылат. Демек, полигибрид n жуп аллели менен айырмаланса, анда ал 2^n түрдүү гамета, 4^n комбинация, (1.2.1)ⁿ генотиптик, (3:1)ⁿ фенотиптик класстарды пайда кылат. Ушул жерде белгилеп кетүүчү нерсе, полигибридик аргындаштыруудагы жогорудагыдай ажыроолор анализденип жаткан белгилердин гендери организмдердин гомологдуу эмес хромосомдорунда жайланышса гана байкалат. Ошондуктан полигибридик аргындаштыруудагы чектөөчү факторлордун бири болуп хромосомдордун саны эсептелет.

Маселе иштөө.

Маселе. Тооктордогу рецессивдүү жалбырак сымал таажылуулуктан кутулуу оңойбу же доминанттык белги болгон бутунун жүндүү болушунанбы?

Жооп. Көпчүлүк жооп берүүчүлөр рецессивдүү болгон белгиден кутулуу оңой деп эсептешет. Чындыгында доминант белгиден кутулуу оңой. Себеби, ал гомозиготалуу (AA), же гетерозиготалуу (Aa) болсо деле белгини пайда кылып, ал фенотипте көрүнөт. Ал эми рецессивдүү белгиден кутулуу кыйын. Ал гетерозиготалуу организмде басылган абалда дайыма болот.

Маселе. Коендордо нормалдуу узундуктагы жүндүүлүк доминант, ал эми кыска жүндүүлүк рецессивдүү белги. Кыска жүндүү эне коен 7 бөжөк тууп, анын 4 кыска жүндүү, 3 нормалдуу жүндүү болгон. Бөжөктөрдүн атасынын генотибин жана фенотибин аныктагыла.

Жооп. Берилди. A- нормалдуу, a – кыска жүн. Эркек коенду кыска жүндүү, нормалдуу жүндүү гомо- жана гетерозиготалуу деп эсептейбиз.

A) P ♀ aa x ♂ aa
Г а а
F₁ aa

Б) P ♀ aa x ♂ AA
Г а А
F₁ Aa

В) P ♀ aa x ♂ Aa
Г а А, а
F₁ Aa aa

Маселе иштөө.

Маселе. Кара каракүл кочкору боз койлор менен аргындаштырылып, F_1 де 28 кара жана 32 боз козулар алынган. Койлордун түпкү тектеринде кара түстүүлөрү болбогон эле. Койлордун жана кочкорлордун генотиби кандай? Теориялык күтүлгөн ажыроо кандай? Боз терилер жогору бааланат. Алынган боз козуларды көбөйтсө, кара түстүүлөрү келип чыкпайбы?

Чечилиши: 1-вариант. Бизге кайсы белги доминант экендиги белгисиз. Ошондуктан алгач боз түстү А, ал эми кара түстү а дейли. Койлордун түпкү тектеринде кара түстүү болгон эмес эле дейт. Демек, алар гомозиготалуу (АА) болмок. Мындай койлор кара (аа) кочкорлор менен кошулганда, Аа болмок да ажыроо байкалмат эмес. P

♀ АА x ♂ аа

Г А, а,
F₁ Аа - боз

2-вариант. Белгилердин доминанттарын алмаштырабыз: А- кара, а-боз. Койлорубузду маселеде (аа) гомозиготалуу деген. Кочкорлор дагы гомозиготалуу болгондо (АА), ажыроо болмок эмес. Демек, кочкорлор гетерозиготалуу (Аа). Анда: P

♀ аа x ♂ Аа

Г а, А, а,
F₁ Аа - кара, аа - боз.
1 1
32 28

Жыйынтык: койлордун генотиби аа, кочкорлордуку - Аа. Теориялык күтүлгөн ажыроо 1:1. Боз козулардан кийинки муундарда кара чыкпайт.

Маселе иштөө.

Маселе. Уйларда RR гендери кызыл, Rr - ала, rr - ак түстү аныктайт. Ала бука үч түрдүү (кызыл, ала, ак) уйлар менен аргындашкан. Ошол үч аргындаштыруунун кайсынысында ала музоолордун туулуу ыктымалдуулугу көп?

Чечилиши: Бул маселедеги белги толук эмес үстөмдүк кылат.

P	♀ RR	x	♂ Rr
Г	R,		R, r,
F ₁	RR,		Rr
	кызыл		ала

P	♀ Rr	x	♂ Rr
Г	R, r		R, r,
F ₁	RR,	<u>Rr, Rr,</u>	rr
	кызыл	ала	ак

P	♀ rr	x	♂ Rr
Г	r,		R, r,
F ₁	Rr,		rr
	ала		ак

Жыйынтык: Ушул үч аргындаштыруунун бардыгында ала музоолордун туулуу ыктымалдуулугу бирдей. Күтүлгөн музоолордун 50% ти бардыгында ала болот.

Маселе. Өсүмдүктөрдөгү алөбинизм леталдуу (өлөт). Бирок ал кээде нормалдуу өсүмдүктөрдүн муундарында пайда болуп турат. Эмне үчүн алөбиностор өлүп калышса деле, популяцияда толук жок болуп кетишпейт?

Жооп: Белги рецессивдүү, ал гетерозиготалуу абалда организмдерде сакталат да кийинки муундарда пайда боло берет.

• ДИ- ПОЛИГИБРИДДИК АРГЫНДАШТЫРУУЛАР

- **Маселе.** Тооктордо кара түс - В, күрөң түс - в. таажынын болушу - С, жок болушу - с гендери менен аныкталат. Күрөң таажылуу короз кара таажысыз тоок менен аргындашып, F_1 деги жөжөлөрдүн жарымы кара таажылуу, а жарымы күрөң таажылуу болгон. Ата-энелеринин генотиби кандай?
- **Маселе.** Тоок да короз да таажылуу кара болгон. Алардан 13 жөжө алынып, алардын 7 кара таажылуу, 3 күрөң таажылуу, 2 кара таажысыз, 1 күрөң таажысыз болгон. Тоок менен короздун генотиптери кандай?
- **Маселе.** Буурчактардын гомозиготалуу ак гүлдүү бийик бойлуусу менен гомозиготалуу кызыл гүлдүү карлик өсүмдүктөрү аргындаштырылганда F_1 де 120 бойлуу кызыл гүлдүү өсүмдүктөр алынган. F_2 де 1640 өсүмдүк алынган. F_2 деги өсүмдүктөрдүн канча бөлүгү бийик кызыл гүлдүү, а канча бөлүгү ак гүлдүү карлик болушат? Эмне үчүн?
- **Маселе.** Эгерде кара көздүү (А) сологой (d) эркек менен көгүш көздүү (а) оң колдуу (D) аялдын никесинен туулган бала көк көздүү сологой болсо, ата-эненин жана баланын генотиби жөнүндө эмнени айтууга болот?

Маселе иштөө.

- Маселе. Бүлдүркөндүн муруттуу кызыл мөмөлүүлөрү мурутсуз ак мөмөлүүсү менен аргындаштырылганда F_a да 11 муруттуу кызгылт, 16 муруттуу ак, 13 мурутсуз ак жана 18 мурутсуз кызгылт мөмөлүү формалар алынган. Эмне үчүн мөмөлөр кызгылт болушту? Алынган муундардын генотиптери кандай?

- Чечилиши.

P AABV x aавв

G АВ, ав

F_1 AaBb - Биринчи муунда муруттуу кызгылт

Берилди: А-муруттуу, а – мурутсуз
В –кызыл, в- ак, Вв- кызгылт

P AaBb x aавв

G АВ, Ав, аВ, ав ав

F_a AaBb, AaBb, aaBb, aавв

1 1 1 1

11 16 18 13

Жооп: Бул жерде В гени толук эмес үстөмдүк кылат.

Тест-суроолор

- Альтернативалуу белгилер кандай гендер менен аныкталат?

А) аллелдик гендер; б) аллелдик эмес гендер; в) аллелдүү, аллелдүү эмес гендер менен; г) окшош гендер менен.

- Альтернативалуу белгилерди аныктоочу гендер гомологдуу хромосомдордо кандай жайланышкан? Гомологдуу хромосомдордун: а) ар түрдүү участкакторунда. б) окшош бирдей участкакторунда, в) гомологдуу эмес хромосомдордо, г) баш-аламан жайланыша берет.

- Моногибридик аргындаштырууларда толук эмес үстөмдүк кылуу кубулушу кездешсе, F_2 де канча фенотиптик класстар пайда болот?

А) 1; б) 2; в) 3; г) 4.

Тест-суроолор

• Организмдин генотиптик структурасын аныктоо үчүн эмне кылуу керек?

- А) анализдөөчү аргындаштырат; б) реципроктук аргындаштырат; в) аргындаштырууну токтотот; г) түз аргындаштырат.

Алынган муун фенотиби боюнча 3:1 катыштагы ажыроону берген. Кандай организмдер аргындаштырылган?

- А) гомозиготалуу, рецессивдүү; б) гомозиготалуу доминанттар; в) бир гомозиготалуу, бир гетерозиготалуу; г) гетерозиготалуу организмдер.

Алынган муун фенотиби боюнча 1:1 катышындагы ажыроону пайда кылган. Ата-энелеринин генотиптерин аныктагыла.

- А) AA x AA; б) Aa x Aa; в) aa x aa; г) aa x Aa.

• Толук эмес үстөмдүк кылуу учурунда төмөндөгү аргындаштыруу (Aa x Aa) канча 1. фенотиптик. 2. генотиптик класстарды пайда кылат? А- 1. Б- 2. В - 3. Г- 4.

- А) 1А 2В; б) 1В 2В; в) 1Б 2В; г) 1Г 2В.

Томонку аргындаштыруунун (Aa x aa) натыйжасында канча: 1 генотиптик, 2. фенотиптик класстар пайда болот? А-1:1; Б.- 3:1; В - 1:2:1; Г- 1
а) 1Б2В б) 1 А2А; в) 1А2А; г) 1Б2В

Тест-суроолор

Төмөнкү аргындаштыруу (Аа х аа) кандай ажыроону берет?

Аа, аа

1. Фенотиби. 2. Генотиби боюнча. А - 3:1. Б - 1:2:1. В - 1:1.

А) 1А 2Б; б) 1В 2Б; в) 1А 2В; г) 1В 2В.

Толук эмес үстөмдүк кылуу учурунда төмөндөгү аргындаштыруу (Аа х Аа) канча 1. фенотиптик. 2. генотиптик класстарды пайда кылат? А – 1; Б- 2; В – 3; Г- 4.

А) 1А 2В; б) 1В 2В; в) 1Б 2В; г) 1Г 2В.

Кандай аргындаштыруу учурунда фенотиптик жана генотиптик класстардын катыштары дал келет?

А) реципроктук; б) кайтарып; в) моногибридик; г) анализдөөчү.

• Белгилердин көз карандысыз ажыроо закону сакталуу үчүн кайсы шарт сакталышы керек?

А) гендер бир жуп хромосомдо жайланышы зарыл; б) гендер бир хромосомдо болушу керек;

в) гендер ар башка жуп хромосомдордо жайланышы зарыл; г) гендер чиркелишкен болушу керек.

Төмөнкү генотиптер канчадан гамета пайда кыларын көрсөткүлө.

1. ААВВ. 2. АаВВ. 3. АаВв. 4. Аавв.

А – 4; Б – 2; В – 1; Г - 0.

А) 1А 2Б 3В 4Г;

б) 1Г 2А 3Б 4В;

в) 1В 2Б 3А 4Б;

г) 1Б 2А 3А 4В.

Тест-суроолор

Төмөнкү аргындаштыруу канча: 1. Фенотиптик. 2. Генотиптик класстарды пайда кылат:

$AaBb \times aabb$. А. 1. Б. 2. В. 4. Г. 9.

А) 1А 2Б; б) 1В 2Г; в) 1В 2Г; г) 1В 2В.

Эмне үчүн дигибриддик аргындаштырууда F_2 де ата-энеден алынган гендер бирге берилбейт?

А) хромосомдор көз карандысыз бөлүнөт; б) хромосомдор участокторун алмашат; в) гендер цитоплазмада жайланат; г) бирге берилет.

Буурчактын жылма формасы (В) бүдүрлүүсү (в) менен аргындашканда F_1 де 120 урук, а F_2 де 3168 урук алынган. F_1 деги канча урук гетерозиготалуу?

А) жарымы; б) $1/3$ болугу; в) $1/4$ болугу; г) бардыгы.

• Полигибриддик аргындаштырууларды чектөөчү фактор эмне?

а) белгилердин саны; б) гендердин саны; в) чөйрөнүн шарттары; г) хромосомдордун саны

Фенотиптик радикал деген эмне?

а) организмдердин фенотиптери; б) фенотиптик класстардагы сандар; в) окшош фенотипти аныктоочу генотиптерди жалпылоо; г) фенотиптик катыштарды көрсөтүүчү сандар.

Тест-суроолор

•Төмөнкү генотиптер канчадан гамета пайда кылат.

1.ААВВДД, 2.ААВВДДЕЕ, 3.АаВВДДее, 4.АаВвДд А-1. Б-2. В-3. Г-4.

а) 1А2Г3В4Г. б) 1А2Б 3Г 4Г. в)1Б 2Г 3В 4В. г)1Б 2Г 3Г 4Г.

•Төмөнкү генотиптер канчадан гамета пайда кыларын көрсөткүлө.

1. ААВВ. 2. АаВВ. 3. АаВв. 4. Аавв. А. 4 Б. 2. В. 1. Г. 0.

А) 1А 2Б 3В 4Г; б) 1Г 2А 3Б 4В; в) 1В 2Б 3А 4Б; г) 1Б 2А 3А 4В.

•F₂де 96 буурчак жылма 31 бүдүрлүү болгон. Булардын ичинде канчоо гомозиготалуу?

А) 1/4 жана бардыгы; б) 1/3 жана бардыгы; в) жарымы жана жарымы; г) бардыгы жана бардыгы.

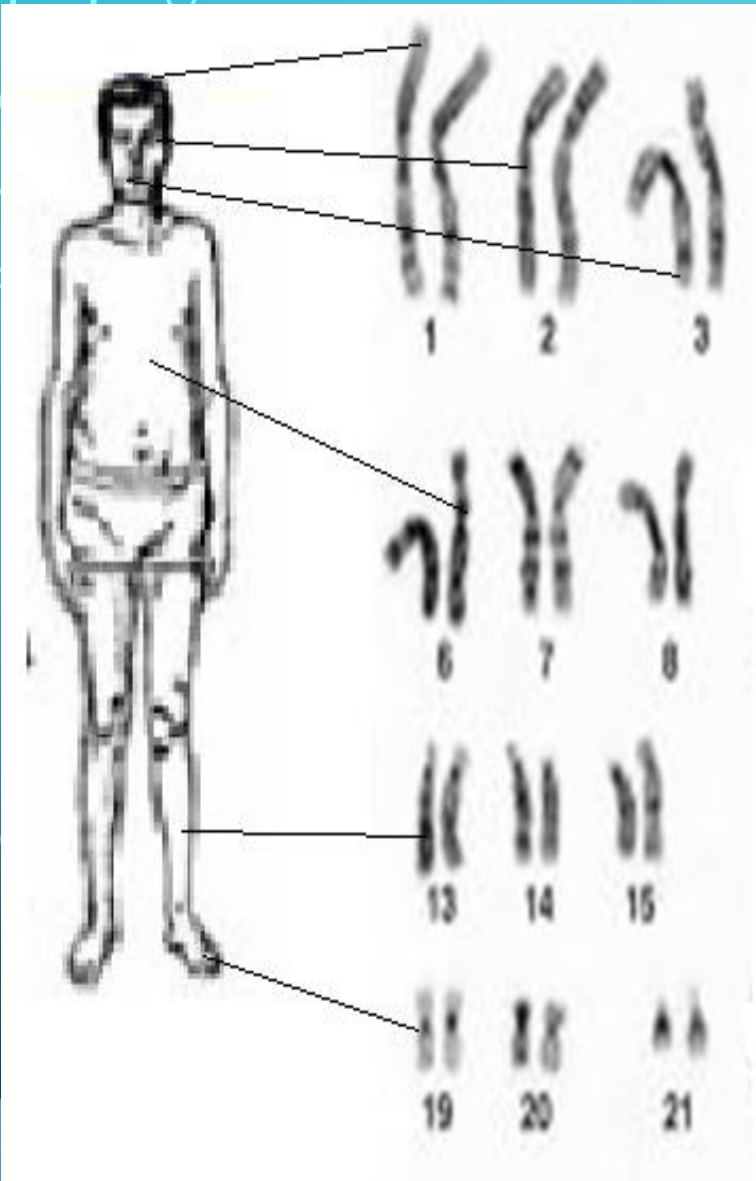
•Полигибридик аргындаштыруулардагы комбинативдик өзгөргүчтүктүн механизми кантип түшүндүрүлөт?

а) гомологдуу хромосомдордун бири-бирине көз-каранды болушу, б) гомологдуу эмес хромосомдордун бири-бирине көз-каранды болушу, в) гомологдуу эмес хромосомдордун көз-карандысыз болушу, г) хромосомдордун бөлүнбөй калышынан.

•Табияттагы комбинативдик өзгөргүчтүктүн мааниси кандай?

а)жаңы түр пайда болот; б) түрлөр биригип аралашат; в) генетикалык ар түрдүүлүк пайда болот; г)мааниси жок

Тема 8: АЛЛЕЛДҮҮ ЭМЕС ГЕНДЕРДИН ӨЗ АРА ТААСИР ЭТҮҮЛӨРҮ



Г. Менделдин 3-законунда белгини аныктоочу гендер бири-бирине көз карандысыз берилет деп айтылат. Эгерде бардык гендер өздөрүнүн гана белгилерине жооп берип, башкаларга көз карандысыз болсо, анда организм мозаика абалында болмок. Жетпеген гендин участогу өрчүбөй кала берип, башкалары өздөрүнүн белгилерин пайда кылмак да организм үчүн трагедия болот эле. Гени жетишпеген жери организмдин жашоосуна мүмкүндүк бермек эмес. Бирок табиятта андай болбойт. Организмдин гендери бири-бирине таасир этет.

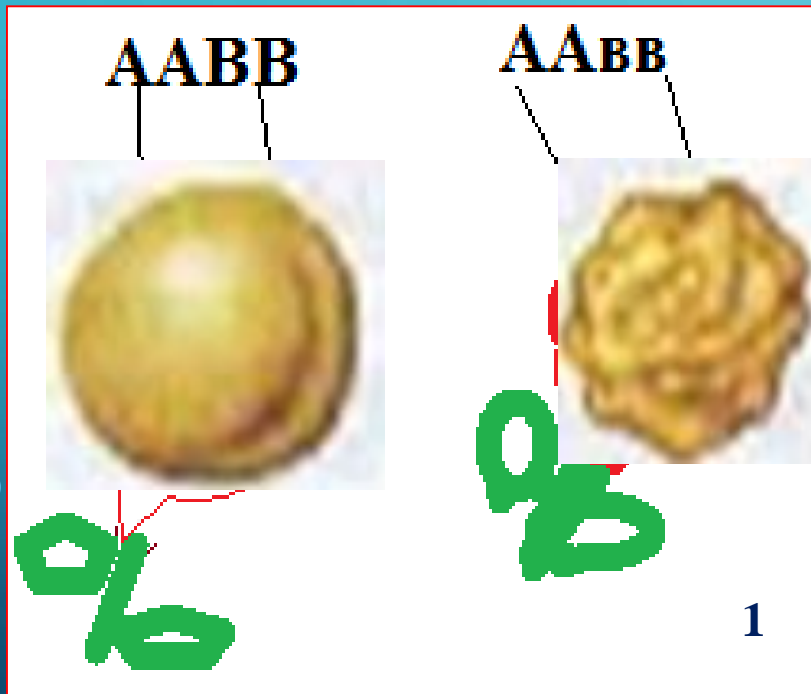
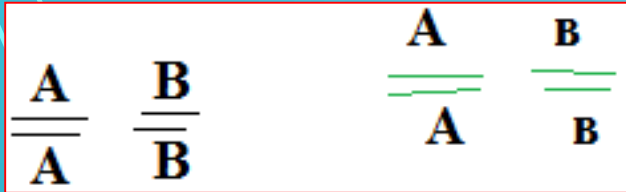
Гендердин өз ара таасир этүүлөрүнүн эки түрү белгилүү:

- 1. Аллелдүү гендердин өз ара таасир этүүлөрү**
- 2. Аллелдүү эмес гендердин өз ара таасир этүүлөрү**

P ♀ AA x ♂ aa
КЫЗЫЛ ак
Г А а
 F_1 Aa - КЫЗЫЛ

Г.Менделдин 3-закону боюнча аллелдүү эмес гендер бири-бирине көз каранды болбостон өздөрүнүн белгилерине гана жооп берет. М.: 1

Жаратылышта дайыма эле аллелдүү эмес гендер ар башка белгилерге жооп бербестен бир белгиге жооп бериши да мүмкүн. М.: 2



Мындай кубулушту аллелдүү эмес гендердин өз ара таасир этүүсү деп аташат.

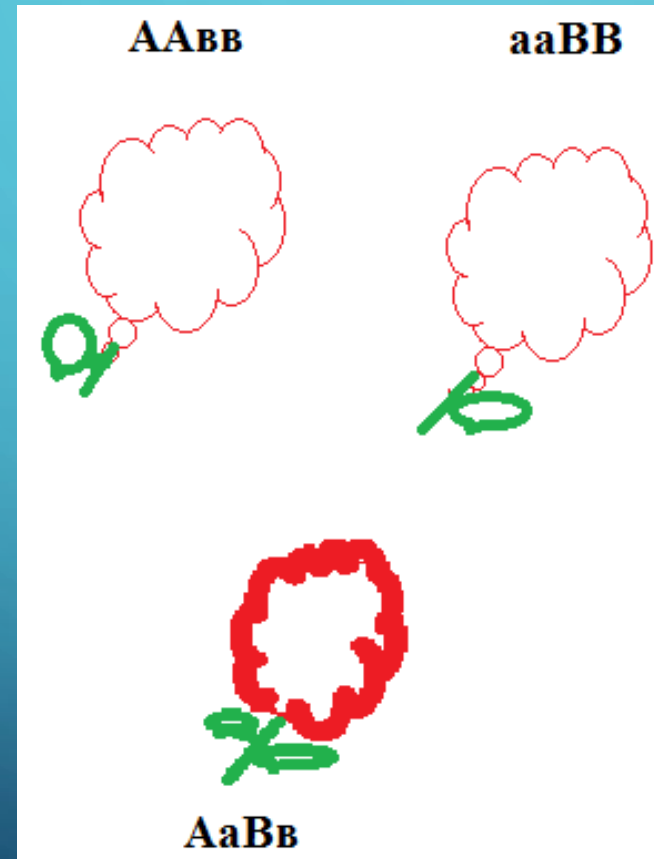
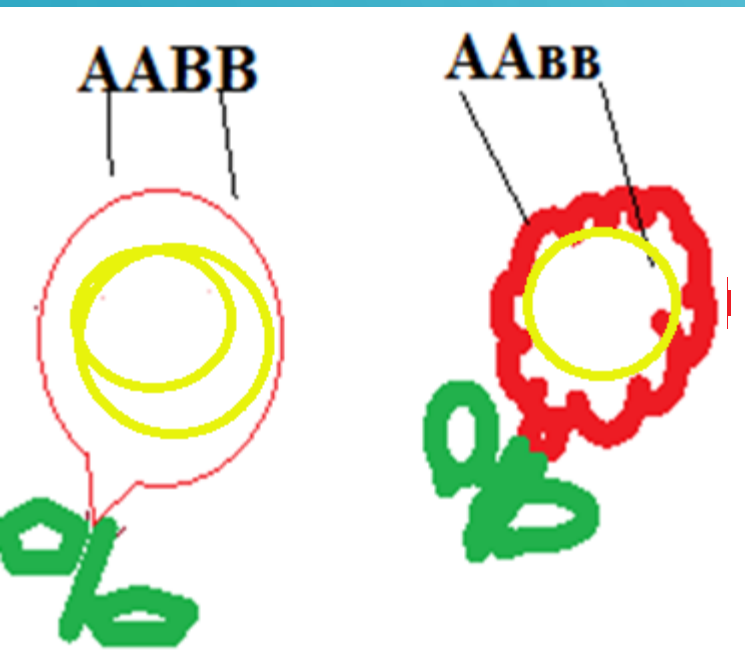
Г.Менделдин 3-закону боюнча аллелдүү эмес гендер бири-бирине көз каранды болбостон өздөрүнүн белгилерине жооп берет. Мисалы:

$$\frac{A}{A} \frac{B}{B} \times \frac{a}{a} \frac{b}{b}$$

Жаратылышта дайыма эле аллелдүү эмес гендер ар башка белгилерге жооп бербестен бир белгиге жооп бериши мүмкүн.

$$\frac{A}{A} \frac{B}{B}$$

$$\frac{a}{a} \frac{b}{b}$$

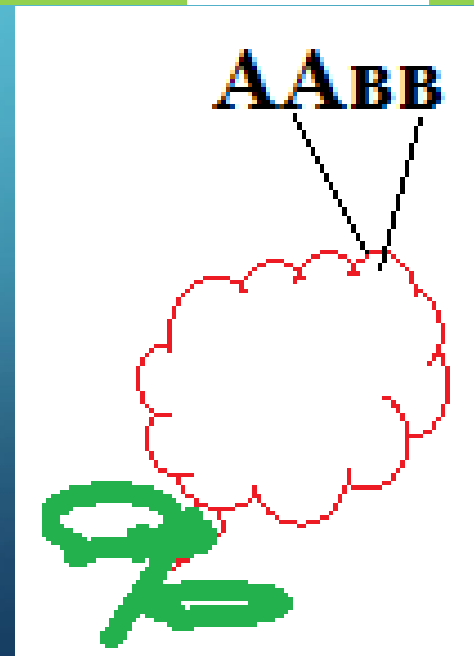
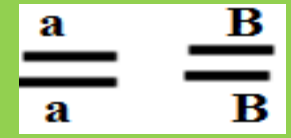
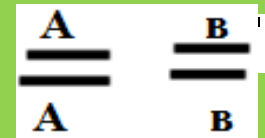


Мындай кубулушту аллелдүү эмес гендердин өз ара таасир этүүсү деп аташат.

Аллелдүү эмес гендердин өз ара таасир этүүлөрүнүн учурунда бири-бирине аллелдүү эмес гендер өз ара таасир этишет да белгинин пайда болушун өзгөртүшөт.

$A \xrightarrow{\quad} B$ же $a \xrightarrow{\quad} B$. Мындай таасир этүү тескерисинче болушу да мүмкүн.

- Аллелдүү эмес гендердин бири-бирине таасири ар кандай багыттарда болушу мүмкүн. Ошого жараша алардын бир нече түрүн ажыратышат:
- Комплементардуулук (толуктоочулук),
- Эпистаз,
- Полимерия.



Комплементардуулук, же толуктоочулук учурунда бир белгиге эки же андан көп аллелдүү эмес гендер таасир этишип, жаёы белгини пайда кылышат. Мындай учурда ошол аллелдүү эмес гендердин бири-бирине таасир этип, белгини аныктоодогу абалына карап 9:7, 9:3:3:1, 9:6:1, 9:3:4 катыштарындагы ажыроону пайда кылышат.

9:7. Мындай катыштагы ажыроо, эгерде бир белгиге таасир этүүчү аллелдүү эмес гендер өз алдыларынча турганда белгини аныктай албай, ал эми экөө бир генотипке бириккенде жаёы белгини пайда кылса, байкалат.

Фен.		ак		ак
P	♀	CCrr	×	♂ ccRR
G		Cr		cR
F₁		CcRr – (кызыл)		
P	♀	CcRr	×	♂ CcRr
G		CR, Cr, cR, cr		CR, Cr, cR, cr
F₂		<u>9 C⁻R⁻ : 3 C⁻rr : 3 ccR⁻ : 1 ccrr</u>		
		9 боелгон		7 ак

Пияздын кабыгы ак жана боелгон болот. Генотипте аллелдүү эмес гендердин бирөөнүн доминант аллели жок болсо (CCrr, ccRR, пияздын кабыгы ак, ал эми гендердин доминант аллелдери бирге болсо (CCRR), боелгон болот.

9:3:3:1 катышындагы ажыроо, эгерде комплементардуу гендердин ар бири өз алдынча турганда аз алдынча фенотипке ээ болушканда байкалат. Мисалы, көгүш тоту кушту (AABV) сары тоту куш менен (aaBV) аргындаштырганда F₁ де жашыл (A-B-), ал эми F₂ де 9 жашыл (A-B-), 3 көгүш (A -vv), 3 сары (aaB-), 1 ак (aavv) тоту куштар пайда болгон.

P ♀ AABV x ♂ aaBV
 Көк сары

G AV, aV

F₁ AaBV - жашыл

P ♀ AaBV x ♂ AaBV

G

♀ ♂	AV	Av	aV	av
AV	AABV	AABv	AaBV	AaBv
Av	AABv	AABV	AaBv	AaBV
aV	AaBV	AaBv	aaBV	aaBv
av	AaBv	AaBV	aaBv	aaBV

F₂ 9A-B- жашыл, 3A-vv - көк, 3aaB- - сары, 1 aavv - ак.

- 9:3:4 катышындагы ажыроо, эгерде белгини аныктоочу доминант ген ага комплементардуу гендин доминант же рецессивдүү аллели менен аракеттенгендигине жараша өзүн ар түрдүү алып жүрсө байкалат. Айталы, кара буудайдын гомозиготалуу ак дандуусун саргыч дандуусу менен аргындаштырса, F₁ де жашыл, ал эми F₂ де 9 жашыл, 3 сары, 4 ак дандуу өсүмдүктөр пайда болот. Бул учурда жашыл түс А-В- комбинациясы менен аныкталат. Сары түс болсо, А- аллели менен, а ак түстүүлөр - ааВ- жана аа вв генотиптери менен аныкталат. Бул жерде доминант В аллели өзүнчө фенотипке ээ болбойт.

P ♀ ААВВ x ♂ ааВВ

сары ак

G Ав, аВ

F₁ АаВв - жашыл

P ♀ АаВв x ♂ АаВв

G

♀ ♂	АВ	Ав	аВ	ав
АВ	ААВВ	ААВв	АаВВ	АаВв
Ав	ААВв	ААвв	АаВв	Аавв
аВ	АаВВ	АаВв	ааВВ	ааВв
ав	АаВв	Аавв	ааВв	аавв

F₂ 9А-В- : 3А-вв : 3 ааВ- : 1 аавв
 жашыл сары ак ак

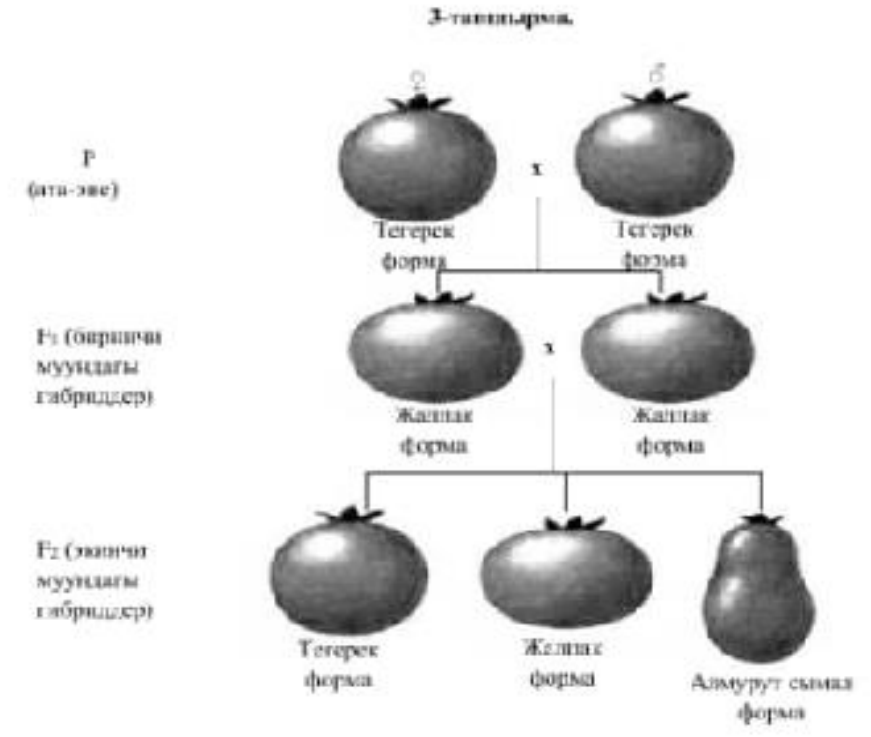
9:6:1 катышындагы ажыроо, эгерде комплементардуу доминант гендер өз алдыларынча болгон мезгилде окшош фенотипке ээ болсо байкалат.

Алсак, ашкабактын эки жерден алынган тоголок формаларын (AАвв жана ааВВ) аргындаштырса, F₁ де диска сымал, ал эми F₂ де 9 диска сымал (A-B-), 6 тоголок (A-вв жана ааВ-), 1 сүйрү (аавв) ашкабактар алынган.

P ♀ AАвв x ♂ ааВВ
 тог. тог.
 Г Ав, аВ
 F₁ AаВв - диска сымал
 P ♀ AаВв x ♂ AаВв
 Г

♀ ♂	AB	Av	aB	av
AB	AABB	AABv	AaBB	AaBv
Av	AABv	AAbb	AaBv	Aavv
aB	AaBB	AaBv	aaBB	aaBv
av	AaBv	Aavv	aaBv	aavv

F₂ 9A-B- : 3A-вв: 3 ааВ-: 1 аавв
 диска тог тог суйру



Жогоруда ар түрдүү мөмөлөрү бар помидор өсүмдүгүнүн эки муунун кайра алаштыруу схемасы көрсөтүлгөн.

1. Ата-эненн формалары (P) кандай генотипке ээ болгон? Жоопту жазгыла.
2. Биринчи муундагы гибриддер (F₁) кандай генотипке ээ болгон? Жоопту жазгыла.

Эпистаз деп бир гендин доминант же рецессивдүү аллели тарабынан аларга аллелдүү эмес башка гендин аллелдеринин фенотиптик белгилерин басып коюшу аталат. Бул учурда басып коюучу ген эпистаздык, а басылып калуучу – гипостаздык деп аталат. Кээде басып коюуучу генди супрессор (SS, ss) же ингибитор (I, ii) деп да аташат.

Эпистаздын эки түрүн: доминанттык жана рецессивдик ажыратышат. Доминанттык эпистаз учурунда супрессор гендин доминант аллели ага аллелдүү эмес гендин доминант жана рецессивдүү аллелдерин басып коет. Мындай учурда 12:3:1, 13:3 катыштарындагы ажыроолор байкалат.

Рецессивдик эпистаз учурунда супрессор гендин рецессивдүү аллели экинчи гендин доминант жана рецессивдүү аллелдерин басат. Жалпы түрдө аларды: $A \rightarrow B$ жана $A \rightarrow bb$, экинчисин $aa \rightarrow B$ жана $aa \rightarrow bb$ деп жазса болот.

12 : 3 : 1. Мисалы, ашкабакта:

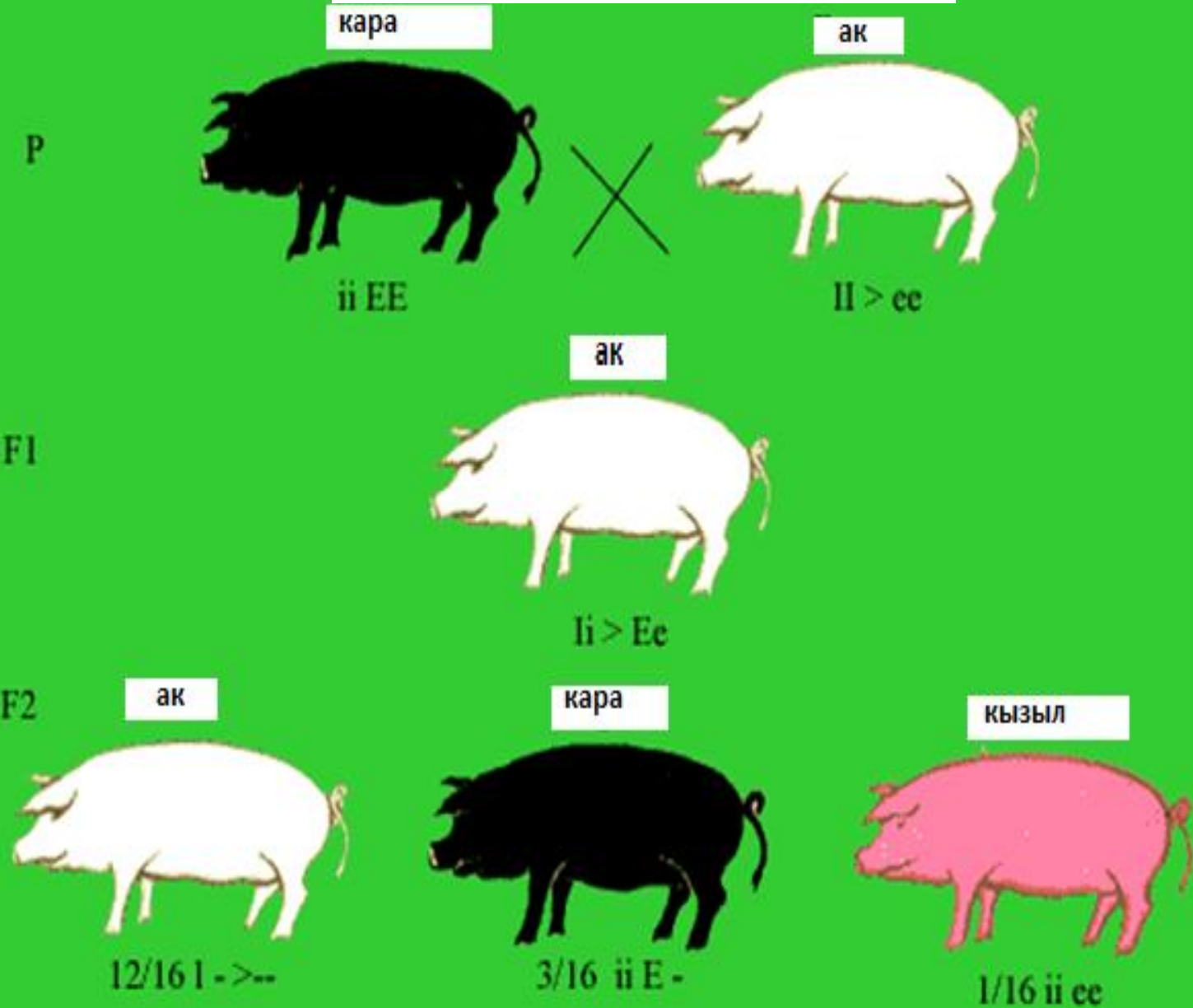
У – гени сары түстү,

у – жашыл түстү аныктайт.

SS- супрессор, У генинин аллелдеринин таасирин басып, ак түстөгү ашкабактар пайда болот,
ss- нейтралдуу .

	P	♀	SSYY	x	♂	ssyy
	Фен.		ак			жашыл
	Г		SY			sy
	F ₁		SsYy - ак			
	P	♀	SsYy	x	♂	SsYy
	Г		SY, Sy, sY, sy			SY, Sy, sY, sy
	F ₂		<u>9S⁻Y⁻</u> : <u>3S⁻yy</u> :			<u>3ssY⁻</u> : <u>1ss yy</u>
			9 ак 3 ак			3 сары 1 жашыл

12:3:1 катышындагы ажыроо



II – ингибитор
ii – нейтралдуу
EE – кара
ee – кызыл

P ♀ $iiEE$ \times ♂ $Ilee$
 Фен. кара ак
 Г iE le

F₁ $IiEe$ ак
P ♀ $IiEe$ \times ♂ $IiEe$
 Г IE, le, iE, ie IE, le, iE, ie

F₂ $9 I_E_ : 3 ii E_ : 3 ii E_ : 1 ii ee$
 9 ак 3 ак 3 кара 1 кызыл

13 : 3. Тун чүрөгүнүн кызыл түсү R- аллели, а ак түсү - r аллели менен аныкталат. Супрессор ген S – кездешкен (ss- нейтралдуу) учурда гулдун S⁻ R⁻ генотибиндегилери боелбогон болот.

P ♀ **SSRR** x ♂ **ssrr**
 Фен. **Ак** **ак**

Г **SR sr**

F₁ **SsRr – ак**

P ♀ **SsRr** x ♂ **SsRr**
 Г **SR, Sr, sR, sr SR, Sr, sR, sr**

F₂ **9S⁻R⁻ : 3S⁻rr : 3ssR⁻ : 1ssrr**

12ак

3 кызыл

1 ак

Суммасы: **13 ак : 3 кызыл**

Рецессивдик эпистаз учурунда 9:3: 4, 9 : 7, ж.б. катыштардагы ажыроолор байкалат. Мисалы:

Y – сары,
y – жашыл.
SS- нейтралдуу
ss- супрессор,

P ♀ SSYY x ♂ ssyy
 Фен. сары ак
 Г SY sy
 F₁ SsYy - сары
 P ♀ Ss Yy x ♂ Ss Yy
 Г SY, Sy, sY, sy SY, Sy, sY, sy
 F₂ 9S⁻Y⁻ : 3S⁻yy : 3ssY⁻ : 1ss yy
 9 сары 3 жашыл 3 ак 1 ак
 9 3 4

Y – сары,
y – ак
SS- нейтралдуу
ss- супрессор,

P ♀ SSYY x ♂ ssyy
 Фен. сары ак
 Г SY sy
 F₁ SsYy - сары
 P ♀ Ss Yy x ♂ Ss Yy
 Г SY, Sy, sY, sy SY, Sy, sY, sy
 F₂ 9S⁻Y⁻ : 3S⁻yy : 3ssY⁻ : 1ss yy
 9 сары 3 ак 3 ак 1 ак
 9 7

Полимерия. Полимерия деп эки же андан көп аллелдүү эмес гендердин бир эле белгиге таасир этүү тибин аташат. Мындай гендер полимердик же көптүк деп аталып, бирдей эле тамгалар менен белгиленет да тиешелүү индекстер менен көрсөтүлөт.

Полимердик гендер көбүнчө сандык, азыраак учурларда гана сапаттык белгилерди аныктайт. Полимериянын кумулятивдик (суммалануучу), кумулятивдик эмес түрлөрүн ажыратышат. Кумулятивдик эмес полимерия учурунда белгинин пайда болушу генотиптеги доминант гендин санына көз каранды болбостон бирдей жүрөт. Кумулятивдик эмес полимерия учурунда 15:1 жана, эгерде белгиге үч ген таасир этсе, 63:1 ж.б. катыштарында ажыроо байкалат.

- Кумулятивдик эмес полимерия. М. Койчу баштыкчанын мөмөсүнүн формасы эки ген менен аныкталат: $T_1 T_1 T_2 T_2$ - үч бурчтук $t_1 t_1 t_2 t_2$ - жумуртка сымал.

P ♀ $T_1 T_1 T_2 T_2$ x ♂ $t_1 t_1 t_2 t_2$

G $T_1 T_2$ $t_1 t_2$

F₁ $T_1 t_1 T_2 t_2$ - үч бурчтук сымал

F₂ $\frac{9 T_1 T_2}{15} : \frac{3 T_1 t_2 t_2}{15} : \frac{3 t_1 t_1 T_2}{15} : \frac{1 t_1 t_1 t_2 t_2}{15}$

15 үч бурчтук сымал

1 жумуртка сымал

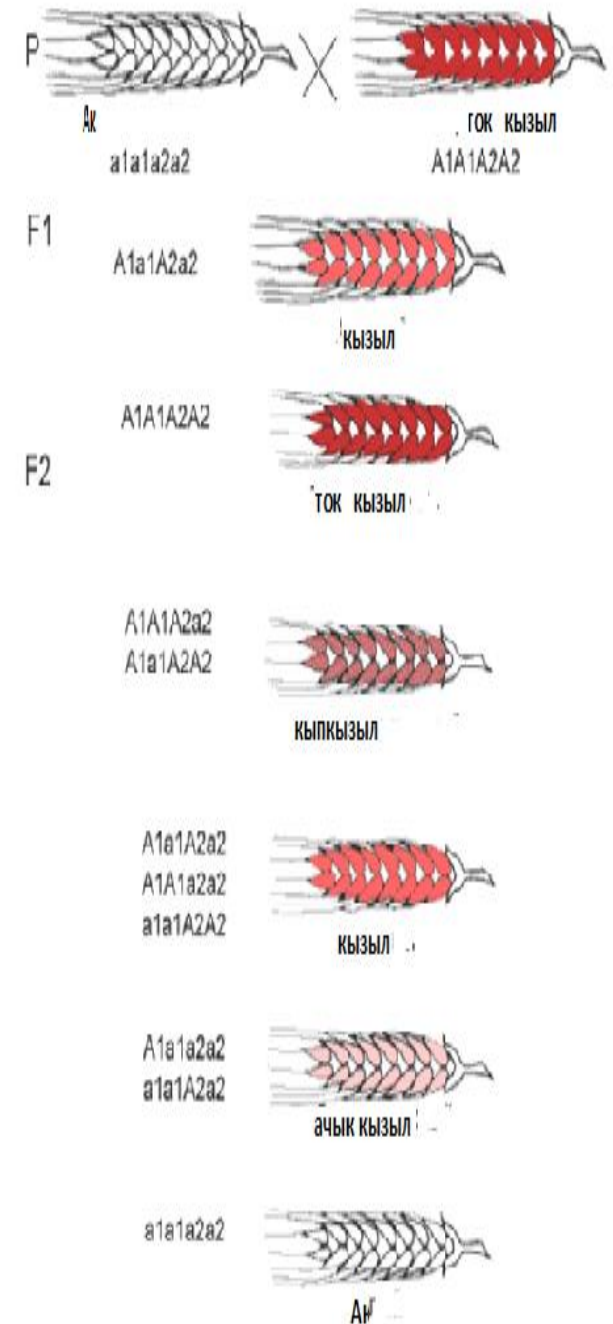
Кумулятивдик полимерия

P ♀ $A_1A_1A_2A_2$ x ♂ $a_1a_1a_2a_2$
 Кызыл ак

G A_1A_2 a_1a_2
 F₁ $A_1a_1A_2a_2$ - ачык кызыл

P ♀ $A_1a_1A_2a_2$ x ♂ $A_1a_1A_2a_2$
 G $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2,$ $A_1A_2, A_1a_2, a_1A_2, a_1a_2,$

F₂ $1A_1A_1A_2A_2,$ $2A_1A_1A_2a_2,$ $4A_1a_1A_2a_2,$ $2A_1a_1a_2a_2,$
 ТОК КЫЗЫЛ $2A_1a_1A_2A_2,$ $1A_1A_1a_2a_2,$ $2a_1a_1A_2a_2,$ $a_1a_1a_2a_2$
 КЫЗЫЛ БОЗ КЫЗЫЛ ачык кызыл ак



ОЛИГОГЕН, ГЕН-МОДИФИКАТОР

Плейотропия генетикада кеңири кездешүүчү кубулуш болуп эсептелет да бир ген бир нече белгилердин, касиеттердин пайда болушуна катышат. Мисалы, буурчактардын А гени гүлдүн түсүн (кызыл) гана аныктабастан, ошол эле мезгилде уруктун кабыгынын күрөң түсүн, жалбырак, сабактардын антоциандуу болушун да аныктайт.

Гендердин модификациялык таасири деп белгиге таасир этүүчү негизги гендин ишин башка гендер тарабынан күчөтүү же начарлатуу кубулушу аталат. Белгиге таасир этүүчү негизги генди **олигоген** деп, ошонун иш аракетине таасир этүүчүлөрдү **ген - модификаторлор** деп аташат.

Негизги гендин таасирин күчөтүүчү ген – модификаторлор интенсификаторлор деп, ал эми начарлатуучулары – ингибиторлор же супрессорлор деп аталат.

ФЕНОТИБИ БОЮНЧА ГЕНОТИБИН АНЫКТОО.

• **Маселе.** Тооктордун жаңгак сымал таажылуу формалары жалбырак сымал таажылуу короздор менен аргындаштырылганда, төмөндөгүдөй натыйжалар алынган:

а) жөжөлөрдүн бардыгы жаңгак сымал таажылуу:

б) жөжөлөрдүн 50% ти жаңгак сымал, а 50% роза сымал таажылуу:

в) жөжөлөрдүн 50% ти жаңгак сымал, 50% буурчак сымал таажылуу:

г) жөжөлөрдүн 25% жаңгак, 25% роза, 25% буурчак, 25% жалбырак сымал таажылуу болгон.

Аргындаштырууларга катышкан тоок, короздордун, F_1 деги муундардын генотиптерин аныктагыла.

Чечилиши: Бирдей эле фенотиптеги организмдер аргындашып, түрдүү натыйжаларды берген. Демек, ата-энелердин генотиби ар башка болгон. Бул жерде аллелдуу эмес гендер бири-бирин толуктап, ал эми алар оз алдынча турганда да белгини аныкташкан болушу керек. Анда:

SSRR –жаңгак сымал

SSrr- буурчак сымал

ssRR- роза сымал

ssrr- жалбырак сымал

А) келип чыккан жөжөлөрдүн балгилери бирдей, б.а. ажыроо болгон эмес. Демек:

А) P ♀ SSRR x ♂ ssrr
 Фен. жангак жалбырак
 Г SR sr
 F₁ Ss Rr – жангак

Б) жөжөлөрдүн 50% ти жаңгак сымал, а 50% роза сымал таажылуу:

P ♀ SsRR x ♂ ssrr
 Г SR, sR sr
 F₁ SsRr : 1ssRr
 1 жангак (50%) 1 роза (50%)

В) жөжөлөрдүн 50% ти жаңгак сымал, 50% буурчак сымал таажылуу. Демек:

P ♀ SSRr x ♂ ssrr
 Фен. жангак жалбырак
 Г SR, Sr sr
 F₁ SsRr Ssrr
 жангак (50%) буурчак (50%)

г) жөжөлөрдүн 25% жаңгак сымал, 25% роза сымал 25% буурчак сымал 25% жалбырак сымал таажылуу.

Г) P ♀ SsRr x ♂ ssrr
 Фен. жангак жалбырак
 Г SR, Sr, sR, sr sr
 F₁ SsRr, Ssrr, ssRr, ssrr
 жангак буурчак роза жалбырак

ГЕНОТИБИ БОЮНЧА ФЕНОТИБИН ТАБУУ

- Пияздын кабыгынын кызыл түсү R- аллели, ак түсү - r аллели менен аныкталат. Супрессор S – бар учурда пияздын S-R- генотибиндегилер боелбогон (ак) болот. Төмөнкү аргындаштыруунун натыйжасы кандай болот?

Чечилиши: P ♀ SSRR x ♂ ssrr
 Фен. Ак ак
 Г SR sr
 F₁ SsRr – ак
 P ♀ SsRr x ♂ SsRr
 Г SR, Sr, sR, sr SR, Sr, sR, sr

F₂ 9S-R⁻ : 3S⁻ rr : 3ssR⁻ : 1ssrr
 12ак 3кызыл 1 ак

13 ак: 3 кызыл

Ушул эле маселени S – нейтралдуу
 s – супрессор деп талдайлы.
 R- кызыл, r - ак.

Чечилиши: P ♀ SSRR x ♂ ssrr
 Фен. кызыл ак
 Г SR sr
 F₁ SsRr – кызыл
 P ♀ SsRr x ♂ SsRr
 Г SR, Sr, sR, sr SR, Sr, sR, sr

F₂ 9S-R⁻ : 3S⁻ rr : 3ssR⁻ : 1ssrr

9 кызыл 3ак 3 ак 1 ак

9 к: 7 ак

Маселе. Кара тоокторду ак короздор менен аргындаштырганда, F_1 де бардык жөжөлөр кара болгон. Алынган F_1 ди анализдөөчү аргындаштыруу жүргүзгөндө, 28 ак жана 10 кара жөжөлөр алынган. Белги кандайча тукумга берилет?

Чечилиши: Бул жерде кара түс доминант, себеби биринчи муунда келип чыкты. Бирок маселеде доминанттык же рецессивдик эпистаз экендиги белгисиз. Маселени бир нече вариантта чечүүгө аракеттенүү мүмкүн. Биринчи, баскынчы гендин доминанты нейтралдуу дейли.

• **AASS** x **aass**

фен. кара ак

Г AS, as

F_1 **AaSs** -кара

AaSs x **aass**

Г AS, As, aS, as, as

Га AaSs, Aass, aaSs, aass

Фен.: кара ак ак ак

1 - 3

Берилди: А – кара
а – ак
S – нейтр.
s - супресс.

Экинчи, баскынчы гендин рецессивдүү абалы нейтралдуу дейли.

Р AAss x aaSS

фен. кара ак

Г As, aS

F_1 **AaSs** - ак

Р AaSs x aass

Г AS, As, aS, as, as

Га AaSs, Aass, aaSs, aass

Фен. ак кара ак ак

Берилди: А – кара
а – ак
S - супрессор
s - нейтралдуу

Бул вариант туура келбейт, себеби, F_1 деги жөжөлөр кара болгон жок.

Маселе иштөө.

Адамдарда тубаса дүлөйлүк d жана e гендери менен аныкталат. Угуусунун таза болушу үчүн генотипте эки доминант гендин (D жана E) болушу зарыл. Төмөнкү үй- бүлөлөрдүн генотиптерин аныктагыла:

- Ата-энелери экөө тең дүлөй, 7 баласы тең соо.
- Ата-энелери экөө тең дүлөй, 4 баласы тең дүлөй.

• Чечилиши. Маселе комплементардуулукка мисал болот. Биринчи ата –энеде бир белгиге таасир этүүчү аллелдүү эмес гендер эки жыныста болгон.

• P $ddEE$ x $DDee$

• Г $dE,$ De

• F $DdEe$ – соо балдар

Экинчи ата-энеде төмөндөгү варианттардын бири болушу мүмкүн:

P $ddee$ x $ddee$

$ddEE$ x $ddEE$

$DDee$ x $DDee$

Г $de,$ de

$dE,$ dE

$De,$ De

F $ddee$

$ddEE$

$DDee$

Акыркыдай учурларда бир белгиге таасир этүүчү аллелдүү эмес гендер бир генотипке бирикпегендиктен соо балдар туулбайт.

• Жашыл дандуу кара буудайды ак дандуусу менен аргындаштырганда F_1 де жашыл, а F_2 де **89 жашыл, 28 сары, 39 ак дандуулары алынган**. Дандардын түстөрү кандайча тукумга берилет? F_1 ди - гомозиготалуу сары жана ак дандуулар менен аргындаштырсачы?

Чечилиши: Маселени бир канча вариантта иштеп көрүү керек.

Биринчи, белгилер моногибридик типте тукумга берилет дейли: Анда, жаңы сары түс келип чыкпайт, ажыроонун натыйжасы туура келбейт.

P AA x aa
 Г A a
 F Aa
 F₂ AA, Aa, Aa, aa же 3:1

Экинчи, белги комплементардуулук типте берилип, белгиге таасир этүүчү аллелдуу эмес гендердин бирөө өз алдынча белгиге жооп бербейт дейли: А - сары, В –ак, АВ- жашыл.

P AABV x aavv
 Г АВ ав
 F₁ AaVv - ж
 F₂ 9A-B- : 3A - vv : 3 aaV- : 1 aavv
 жашыл сары ак ак
 89 28 39

P AaVv x AAVV
 Г АВ, Ав, аВ, ав, АВ
 F₁ AAVV, AAVV, AaVv, AaVv
 Ж С Ж С

P AaVv x aaVV
 Г АВ, Ав, аВ, ав, аВ
 F₁ AaVV, AaVv, aaVV, aaVv
 ж ж ак ак

AaVv x aavv

/чүнчү, белги комплементардуулук типте берилет, белгиге таасир этүүчү аллелдуу эмес гендердин ар бири өз алдынча белгиге жооп берет дейли: А-сары, В –көк, АВ- жашыл.

Анда F_2 де 9A-B- : 3A-vv : 3aaV- : 1 aavv

жашыл сары көк ак болушу керек эле. Маселеде көк түс чыккан эмес.
 89 28 ? 39 Бул вариант туура келбейт.

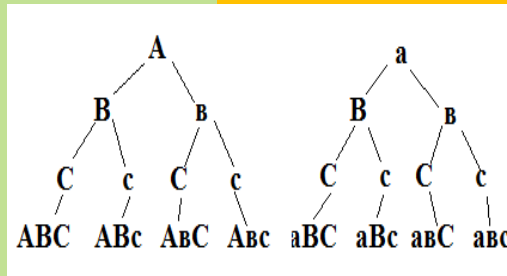
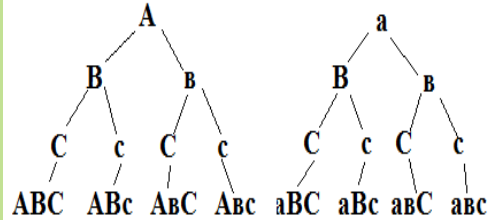
Эскертүү. Маселени эпистазга мисал катары карап, иштеп көрүүнү өз алдынча иштөөгө сунуштайбыз.

Маселе. Бүлдүркөндүн мурутсуз кызыл жана мурутсуз ак сорттору аргындаштырылганда F_1 де бардыгы муруттуу кызыл мөмөлүү, ал эми F_2 де 331 муруттуу кызыл, 98 муруттуу ак, 235 мурутсуз кызыл, 88 мурутсуз ак мөмөлүү өсүмдүктөр алынган. Алгачкы өсүмдүктөрдүн генотиптерин, мөмөнүн түсүнүн жана муруттуулуктун тукумга берилүү мүнөзүн аныктагыла.

• **Чыгаруу:** Маселе комплементардуулукка мисал. Себеби, эки мурутсуздун аргындашуусунан муруттуу келип чыккан. Бирок, бул белгиден башка түстүн белгилери да кошулган.

P AABV CC x aaBVcc
Г АВС аВс
 F_1 **AaVvCc** – муруттуу кыз.

P AaVvCc x AaVvCc
Г



F_2 **27 A-B-C-** кызыл муруттуу.

9A-B-cc - муруттуу.ак

9A-ввC- суз кыз

9aaB-C- суз кыз

3A-ввCC – суз ак

3aaB-cc – суз ак

3aаввC-суз кыз

1aаввCC – суз ак

Берилди: АВ- муруттуу
aaBV-мурутсуз
AABV- мурутсуз
C- кызыл, c -ак

27 – мурут.кыз = 297 ----- 331
9 – мурут.ак = 99 ----- 98
9+9+3 = 21 – мурут-сузкыз = 231 --- 235
3+3+1=7- мурут.сузак = 77 ----- 88

- Маселе.** Ак деңиз чочкосун карасы менен аргындаштырганда F_1 де боз, ал эми F_2 де 9 боз, 3 кара 4 ак муун алынган. Деңиз чочколорунун башка кайсы түстүүлөрүн аргындаштырганда F_1 де жана F_2 де жогорудагыдай ажыроо байкалат. Алардын генотиби жана фенотиби кандай болот?

Чыгарылышы: Маселе комплементардуулуктун 9:3:4 катышынлагы ажыроого туура келет.

P $aaBB \times AAbb$
 G $AB \quad ab$
 F_1 **$AaBb$ – боз**
 P $AaBb \times AaBb$

Берилди: AB - боз
 $aaBB$ - ак
 $AAbb$ - кара

♀ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	$AABB$	$AABb$	$AaBB$	$AaBb$
Ab	$AABb$	$AAbb$	$AaBb$	$Aabb$
aB	$AaBB$	$AaBb$	$aaBB$	$aaBb$
ab	$AaBb$	$Aabb$	$aaBb$	$aabb$

F_2 $9A-B-$: $3A-bb$: $3aaB-$: $1aabb$
 боз кара ак ак
 9 3 4

Маселенин экинчи жарымы үчүн:

P $AABB \times aabb$
 Боз ак
 G $AB \quad ab$
 F_1 $AaBb$ - боз
 F_2 $9A-B-$: $3A-bb$: $3aaB-$: $1aabb$
 боз кара ак ак

- Маселе.** Кара нормалдуу жүндүү коенду ак кыска жүндүүсү менен аргындаштырганда F_1 де бардыгы кара нормалдуу жүндүү, ал эми F_2 де 31 кара нормалдуу жүндүү 9 көгүш нормалдуу жүндүү, 13 ак нормалдуу жүндүү, 8 кара кыска жүндүү, 3 көгүш кыска жүндүү жана 4 ак кыска жүндүү бөжөктөр алынган. Ата-энесинин генотибин жана жүндүн түсү менен узундугунун тукумга берилүү мүнөзүн аныктагыла.

Чыгарылышы: Бул жерде жүндүн түсү комплементардуулук менен, ал эми жүндүн узундугу башка ген менен аныкталат.

Берилди: АВ- кара
 ааВВ- ак
 ААВВ- көгүш
 С-нормалдуу
 с-кыска жүн

P RAABB CC x aаввсс

G ABC авс

F_1 АаВВСс

P АаВВСс x АаВВСс

G: ABC, АВс, АвС, Авс, аВС, аВс, авС, авс

F_2 27 А-В-С- кара нормалдуу

9А-В-сс - кара кыска

9А-ввС- көгүш норм.

9ааВ-С- ак норм

3А-ввсс – көгүш кыска

3ааВ-сс – ак кыска

3ааввС- акнорм.

1ааввсс – ак кыска

F_2 27 А-В-С- кара норм.	= 27	31
9А-В-сс - кара кыска	= 9	8
9А-ввС- көгүш норм.	= 9	9
9ааВ-С- ак норм +3	= 12	13
3А-ввсс – көгүш кыска	= 3	3
3ааВ-сс – ак кыска +1	= 4	4

3ааввС- акнорм.
 1ааввсс – ак кыска

- **Маселе.** Зыгырдын эки сорту аргындаштырылган: биринчиси кызгылт гүлдүү жана гүлдүн желекчелери нормалдуу, экинчиси ак гүлдүү гүлүнүн желекчелери буларда да нормалдуу. F₁ деги өсүмдүктөрдүн гүлү кызгылт, желекчелери нормалдуу болгон. F₂де төмөндөгүдөй ажыроо байкалат: 40 кызгылт нормалдуу, 8 кызгылт бырышкан желекчелүү, 4 ак бырышкан жана 14 ак нормалдуу. Гүлдүн түсү жана желекчелердин типтери кандайча тукумга берилет?

Чыгарылышы: Маселе комплементардуулуккабы же эпистазгабы белгисиз. Биз алгач маселени эпистазга мисал деп эсептейли.

P **AASSCC** x **aasscc**

Г **ASC** asc

F₁ **AaSsCc** –

P **AaSsCc** x **AaSsCc**

Г **ASC, ASc, AsC, Asc, aSC, aSc, asC, asc** **ASC, ASc, AsC, Asc, aSC, aSc, asC, asc**

F₂ **27 A-S-C- норм. кызг.** + **9 +3 = 39** **40**

9A-S-cc - норм.ак + **3+1 = 13** **14**

9A-ssC- бырыш.кызг. = **9** **8**

9aaS-C- норм.кызг

3A-sscc – бырыш.ак = **3** **4**

3aaS-cc – норм.ак?

3aassC- норм.кызг ?

1aasscc – норм.ак ?

Берилди:

A - бырышкан, a - нормалдуу

S – супрессор, s -нейтралдуу

AS- норм.

C-кызгылт, c- ак

Жыйынтык: Маселе эпистазга мисал болот.

Чыгарылышы: Биз маселени эми комплементардуулук деп эсептейли.

P AABVCC x aavvcc

G ABC авс

F₁ AaVvCc

P AaVvCc x AaVvCc

F₂ 27 A-B-C- норм. кызг. +9+ 3= 39 40

9A-B-cc - норм.ак +3+ 1= 13 14

9A-vvC- норм.кызг.

9aaV-C- бырыш.кызг 9 8

3A-vvcc – норм.ак

3aaV-cc – бырыш.ак? 3 4

3aavvC- норм.кызг

1aavvcc – норм.ак ?

Берилди: АВ- нормалдуу

aaVV- бырыштуу, AAvv- норм.?

aavv – норм. С-кызгылт, с- ак

Маселедеги кээ бир класстар (А-вв) белгини аныктай албайт, же алардын фенотиби А-В-, аавв ларга окшош дебесек, маселе чыкпайт.

Маселе. Койчу баштык үч бурчтуу жана тегерек саадакчалуу болушу мүмкүн. Үч бурчтуу саадакчалуу гомозиготалуу өсүмдүктү тегерек саадакчалуу менен аргындаштырууда F_1 де дайыма үч бурчтуу саадакчалуу өсүмдүктөр алынат. Аргындаштырууда F_2 де төмөнкү ажыроону пайда кылуучу өсүмдүктөрдүн генотиптерин аныктагыла:

а) 15 өсүмдүк үч бурчтуу саадакчалуу: 1 тегерек саадакчалуу;

б) 3 өсүмдүк үч бурчтуу саадакчалуу: 1 тегерек саадакчалуу.

Чыгаруу. А) $AABB \times aabb$. $F_1 AaBb$; $F_2 9A-B- : 3 A-вв : 3 aaB- : 1 aabb$

б) $AABB \times aabb$. $F_1 AaBb$; $AaBb \times aabb$: $F_2 1AaBb : 1 Aaвв : 1 aaBb : 1 aabb$

Маселе. Кимисинин териси карараак: $A_1 a_1 A_2 a_2$; $a_1 a_1 A_2 A_2$; $A_1 A_1 a_2 a_2$

Жооп: Бардыгынын денелери бирдей эле тусто болот. Себе, бардыгында доминант гендин саны бирдей..

- 1. Кишилерде дененин түсү кумулятивдик типте тукумга берилүүчү эки жуп ген менен аныкталат да түстүн интенсивдүүлүгү доминант гендердин санына жараша болот. Эгерде эки мулат ($A_1 a_1 A_2 a_2$) никелешип балалуу болушса, алардын балдарынын ичинде толук негр, мулат, ак жүздүү балдардын болушу мүмкүнбү? Алардын ар бири канчадан үлүштү ээлешет'?
- 2. Негрлердин үй-бүлөсүнөн өздөрүнө караганда ак жүздүүрөк балдар туулушу мүмкүнбү?
- 3. Кимисинин териси карараак: $A_1 a_1 A_2 a_2$; $a_1 a_1 A_2 A_2$; $A_1 A_1 a_2 a_2$.
- 4. Келип чыгышы ар башка, бирок окшош ак түстөгү эки буурчакты аргындаштыруудан F_1 де кочкул кызыл гибридик муун алынган. F_2 де 9 өсүмдүк кочкул - кызыл, 7 – ак түстө болгон. Бул аргындаштыруудагы башка генотиптер үчүн анализатор катары кызмат кылуучу генотипти кантип алууга болот?
- 5. Түсү боюнча айырмаланышкан төмөндөгү ашкабактарды аргындаштырган учурдагы ата-энесинин жана алынган муундун генотибин аныктагыла:
 - а) ак мөмөлүү x сары мөмөлүү, F_2 де 78 ак мөмөлүү, 61 сары, 19 жашыл мөмөлүү.
 - б) ак мөмөлүү x жашыл мөмө, F_2 де 145 – ак, 72 – сары, 66 – жашыл.
 - в) ак мөмөлүү x ак мөмөлүү, F_2 де 851 – ак, 218 – сары, 68 – жашыл.

- Койчу баштык үч бурчтуу жана тегерек саадакчалуу болушу мүмкүн. Үч бурчтуу саадакчалуу гомозиготалуу өсүмдүктү тегерек саадакчалуу менен аргындаштырууда F_1 де дайыма үч бурчтуу саадакчалуу өсүмдүктөр алынат. Аргындаштырууда F_2 де төмөнкү ажыроону пайда кылуучу өсүмдүктөрдүн генотиптерин аныктагыла:
- а) 15 өсүмдүк үч бурчтуу саадакчалуу: 1 тегерек саадакчалуу;
- б) 3 өсүмдүк үч бурчтуу саадакчалуу: 1 тегерек саадакчалуу.
- 17. Койлордун бир породасында жүндүн узундугу 40 см, экинчи пороодада 10 см. Бул эки породанын ортосундагы айырмачылык бир маанидеги 3 жуп генден көз каранды десек, F_1 жана F_2 де кандай натыйжаны күтүүгө болот?
- 18. Нормалдуу эки адамдын никелешүүсүнөн дудук, алёбинос бала төрөлдү. Эмне себептен? Ата – эне менен баланын генотибин тапкыла?
- 19. Ак түстөгү ата - энеден кара түстөгү балдар төрөлүшү мүмкүнбү?
- 20. Агыш түстөгү эки негрден өздөрүнө караганда карараак балдар төрөлөбү? Өздөрүнөн агыраак балдарчы? Эмне үчүн?

•Тест-суроолор

•Аллелдик эмес гендердин өз-ара таасир этүүлөрүнүн типтери кайсылар? Туура эмес жообун көрсөткүлө.

А) толук эмес үстөмдүк кылуу; б) комплементардуулук; в) эпистаз; г) полимерия;

•Бир организм бир гендин канча аллелин алып жүрө алат?

А) Бир, гомозиготалуу; б) дайыма эки; в) бир, эки; г) көп.

•Комплементардуулук кезинде АА жана ВВ гендери өздөрүнчө айрым фенотипке ээ болсо, F₂ де кандай ажыроо байкалат?

А) 9: 7; б) 9: 6: 1; в) 9: 3: 4; г) 9: 3: 3: 1.

•Комплементардуулук учурунда АА жана ВВ гендери өздөрүнчө белгини аныктай алышпаса, F₂де кандай ажыроо байкалат?

А) 9: 6: 1; б) 9: 3: 3: 1; в) 9: 3: 4; г) 9: 7.

•Комплементардуулук учурунда АА жана ВВ гендери өздөрүнчө болгон учурда окшош фенотипте болсо, F₂ де кандай ажыроо байкалат?

А) 9: 6: 1; б) 9: 7; в) 9: 3: 4; г) 9: 3: 3: 1.

•Тест-суроолор

•Комплементардуулук учурунда АА жана ВВ гендери өздөрүнчө окшош фенотипти, ал эми алардын рецессивдүү аллелдери (аавв) айрым белгини пайда кылса, F₂ де кандай ажыроо байкалат?

А) 9: 3: 3: 1; б) 9: 7; в) 9: 6: 1; г) 9: 3: 4.

•Эпистаздын канча түрү бар жана алар кайсылар?

А) 1, эпистаз; б) 2, доминанттык рецессивдик; в) жок, жок. Г) 3, аллелдик, аллелдик эмес, аралаш;

•Доминанттык эпистаз учурунда кандай катыштагы ажыроо байкалат?

А) 3: 1; б) 9: 3: 3: 1; в) 9: 7; г) 12: 3: 1, 13: 3.

•Доминанттык эпистаз учурунда 13: 3 катышындагы ажыроо качан байкалат?

А) рецессивдүү гендин белгиси супрессорго окшош болгондо; б) супрессор бардык гендерге таасир этип баскан учурда; в) рецессивдүү гендин белгиси, супрессордун белгисине окшобогондо; г) мындай ажыроо эпистаз учурунда байкалбайт.

•Доминанттык эпистаз учурунда 12:3:1 катышындагы ажыроо качан байкалат?

А) рецессивдүү гендин белгиси супрессордун белгисине окшош болгондо; б) рецессивдүү гендин белгиси супрессордун белгисине окшобогон учурда; в) супрессор толук белгини тосуп кое албаган кезде; г) супрессор рецессивдүү аллелдүү эмес генди баса албаган кезде.

- Тест-суроолор

- Кумулятивдик полимерия учурунда $A_1A_1A_2A_2$, $A_1A_1A_2a_2$, $A_1a_1A_2a_2$ генотиптеринин фенотиптери бирдей болобу?

А) ооба; б) биринчиси башка, калгандары окшош болот; в) доминант гендердин санына жараша ар кандай болот; г) доминант гендердин санына көз каранды эмес.

- Кумулятивдик эмес полимерия учурунда белгинин пайда болуу даражасы доминант гендердин санына көз каранды болобу?

А) ооба; б) жок; в) доминант гендердин ролу жок; г) рецессивдүү гендердин санына көз каранды болуп калат.

- Олигоген деген эмне?

А) нейтралдуу гендер; б) белгинин пайда болушунда чечүүчү ролду аткаруучу ген; в) белгиге тийешеси жок ген; г) белгини басаңдатуучу гендер.

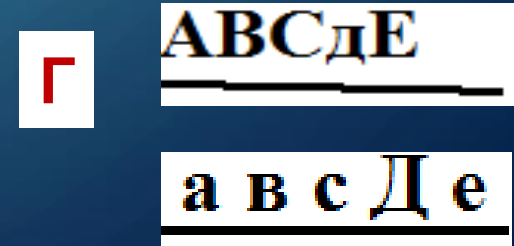
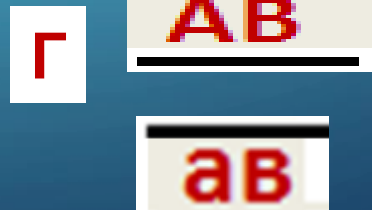
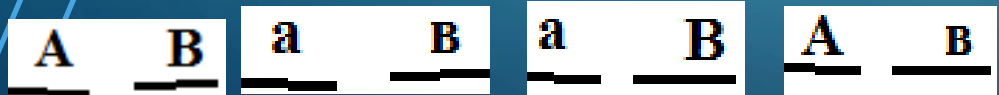
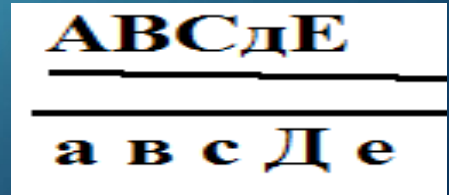
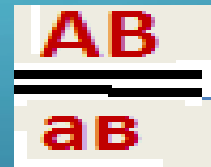
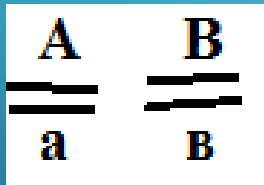
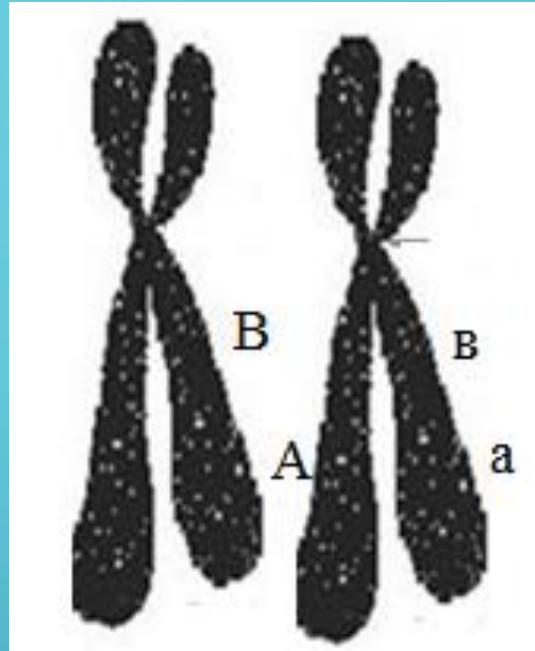
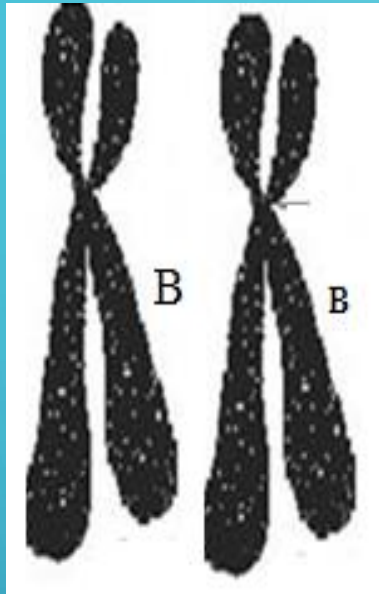
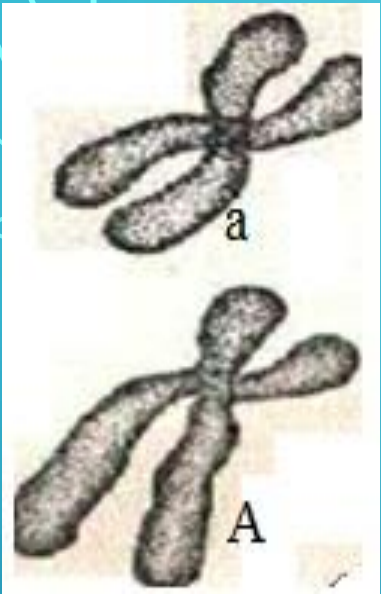
- Ген - модификаторлор деген кандай гендер?

А) белгиге таасир этүүчү гендер; б) инерттүү гендер; в) белгинин пайда болушун күчөтүүчү же басаңдатуучу гендер; г) мындай гендер жок.

- Сандык жана сапаттык белгилердин пайда болушунда кайсынысы чөйрөгө көбүрөөк көз каранды?

А) сапаттык белгилер; б) сандык белгилер; в) экөө тең бирдей даражада көз каранды; г) чөйрөнүн ролу жок.

9-Тема: ЧИРКЕЛИШКЕН ТУКУМГА БЕРИЛҮҮ



Чиркелишүү тууралуу элестөөлөр

В. Бэтсон жана Р. Пеннет эки жуп белгилери боюнча айрымаланган өсүмдүктөрдү аргындаштырып, F_2 де күтүлгөн 9:3:3:1 катышындагы ажыроону эмес, моногибриддегидей 3:1 катышындагы ата-эне белгилерин алып жүрүшкөн өсүмдүктөрдү алышкан. Бул кубулушту түшүндүрүү үчүн алар «түртүлүү-тартылуу» гипотезасын сунуш кылышкан.

Дигетерозигота $AaBb$ генотиби гендердин мейкиндиктеги абалын: $\frac{A}{a} \frac{B}{b}$ же $\frac{AB}{ab}$ экендигин чагылдыра албайт.

Ошондуктан аларды жазууда хромосомдорду көрсөтүү менен жазуу керек.

Эгерде гендер бир хромосомдо жайланышпаса, аларды $\frac{A}{A} \frac{B}{B}$ же $\frac{A}{a} \frac{B}{b}$ деп жазышат.

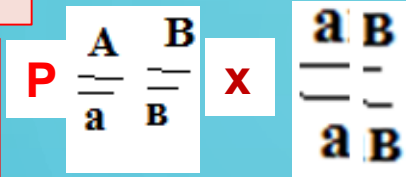
Үйрөнүлүп жаткан гендер чиркелишкен болсо, аларды бир жуп хромосомго жайгаштырып $\frac{AB}{AB}$; же $\frac{AB}{ab}$ деп жазышат.

Бир хромосомдо жайланышкан гендердин ата-энеден кийинки муундарга чогуу берилүүсү чиркелишүү деп аталат. Чиркелишүүнүн толук жана толук эмес деп эки түрүн ажыратышат. Толук чиркелишүү учурунда бир хромосомдогу гендер чогуусу менен бузулбастан кийинки муунга берилет.

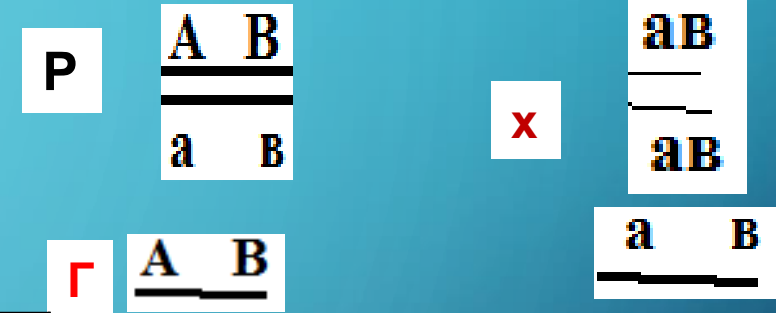
Тукумга берилүүчүлүктүн ар түрдүү типтеринде ди- (три) гетерозиготаны анализдөөчү аргындаштыруудагы генотиптердин саны

А. Көз карандысыз тукумга берилүү

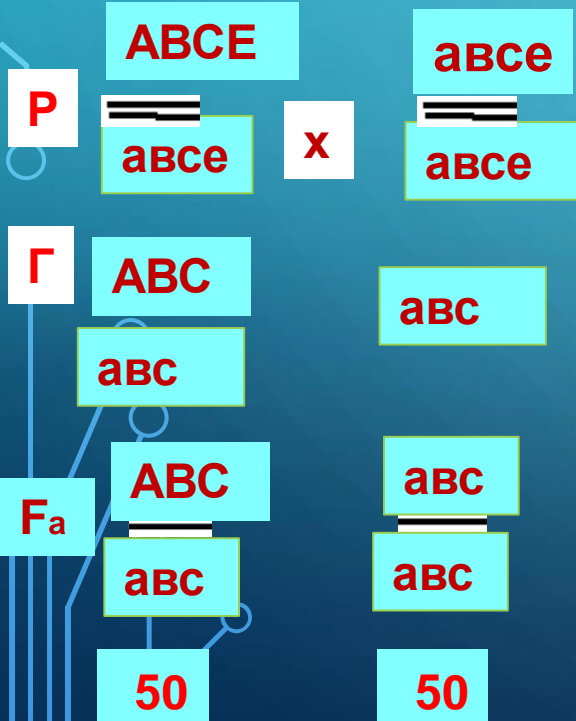
P AaBb x aabb
Г AB, Ab, aB, ab ав
F_a AaBb, Aabb, aaBb, aabb



В. Толук эмес чиркелишүү



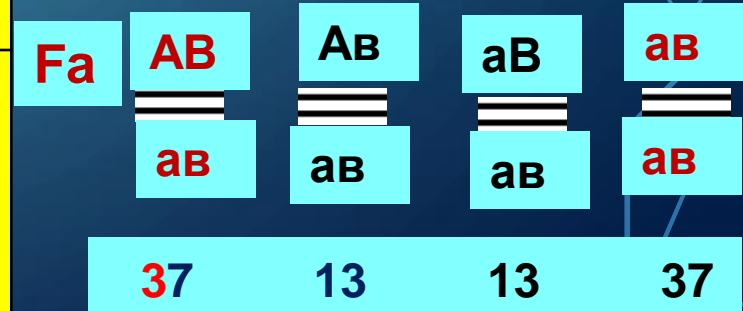
Б. Толук чиркелишүү



Тукумга берилүү мүнөзү	F _a дагы генотиптер			
	AaBb	Aabb	aaBb	aabb
Көз карандысыз тукумга берилүү	25	25	25	25
Толук чиркелишүү	AaBbCc 50	0	0	aabbcc 50
Толук эмес чиркелишүү	AaBb 30	Aabb 20	aaBb 20	aabb 30
	35	15	15	35
	45	5	5	45

Кроссовердик эмес

Кроссовердик



БЕЛГИНИ АНЫКТООЧУ ГЕНДЕР ГОМОЛОГДУУ ЭМЕС ХРОМОСОМДОРДО ЖАЙЛАНЫШКАНДА (1) ЖАНА БИР ХРОМОСОМДО ТОЛУК ЧИРКЕЛИШКЕН УЧУРЛАРДАГЫ (2, 3) АЖЫРООЛОР

А-сары,
а- жашыл,
В-жылма,
в- бодуракай

ТОЛУК ЧИРКЕЛИШҮҮ

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{A}{A} \quad \frac{B}{B} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}$$

$$G \quad \frac{A}{A} \quad \frac{B}{B} \quad \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}$$

$$F_1 \quad \frac{A}{a} \quad \frac{B}{B}$$

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{A}{a} \quad \frac{B}{B} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}$$

$$G \quad \frac{A}{A} \quad \frac{B}{B}; \frac{A}{A} \quad \frac{B}{B}; \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}; \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B};$$

$$F_a \quad \frac{A}{a} \quad \frac{B}{B}; \frac{A}{a} \quad \frac{B}{B}; \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}; \frac{a}{a} \quad \frac{B}{B}$$

АЖЫРОО: 1:1:1:1

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{AB}{AB} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{ab}{ab}$$

$$G \quad \frac{AB}{AB}, \frac{ab}{ab}$$

$$F_1 \quad \frac{AB}{ab}$$

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{AB}{ab} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{ab}{ab}$$

$$G \quad \frac{AB}{AB}, \frac{ab}{ab}, \frac{ab}{ab}$$

$$F_a \quad \frac{AB}{ab} \quad \frac{ab}{ab}$$

АЖЫРОО: 1:1

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{ABCE}{ABCE} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{abce}{abce}$$

$$G \quad \frac{ABCE}{ABCE}, \frac{abce}{abce}$$

$$F_1 \quad \frac{ABCE}{abce}$$

$$P \quad \text{♀} \quad \frac{ABCE}{abce} \quad \times \quad \text{♂} \quad \frac{abce}{abce}$$

$$G \quad \frac{ABCE}{ABCE}, \frac{abce}{abce}, \frac{abce}{abce}$$

$$F_a \quad \frac{ABCE}{abce} \quad \frac{abce}{abce}$$

АЖЫРОО: 1:1

Толук эмес чиркелишүү

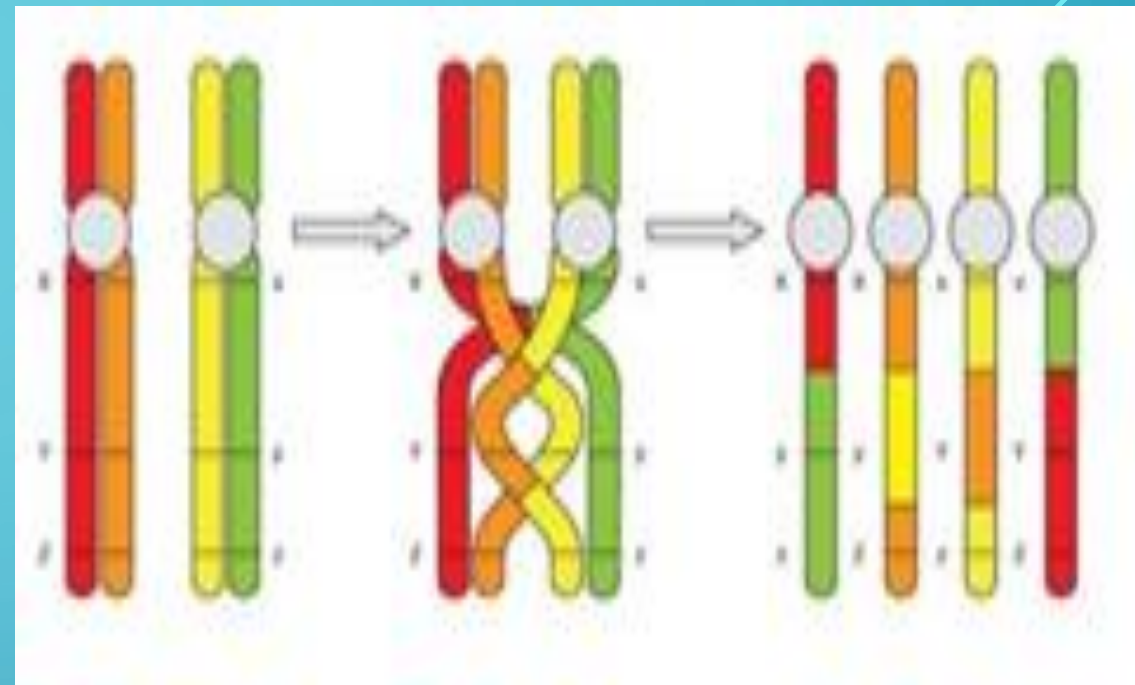
P	<u>А В</u>	x	<u>ав</u>
	<u>а в</u>		<u>ав</u>
G	<u>А В</u>	47 %	<u>а в</u>
	<u>а в</u>	47 %	<u>а в</u>
	<u>А в</u>	3 %	<u>а в</u>
	<u>а В</u>	3 %	<u>а в</u>

Кроссовердик эмес

Кроссовердик

Толук эмес чиркелишүү качан бузулат?

КРОССИНГОВЕРДИН МЕХАНИЗМИ



Fa	<u>АВ</u>	<u>Ав</u>	<u>аВ</u>	<u>ав</u>
	<u>ав</u>	<u>ав</u>	<u>ав</u>	<u>ав</u>
	47 %	3 %	3 %	47 %

Кроссовердин чондугу кроссинговерге учураган организмдердин жалпы анализдөөчү аргындаштыруудагы организмдердин санына болгон катышы.

Кроссинговердин чондугу процент (%), же морганид менен белгиленет.

P	♀ <u>АВ</u>	x	♂ <u>ав</u>
	<u>а в</u>		<u>ав</u>

G АВ - 36 %

ав

ав - 36 % кроссовердик эмес

Ав - 14%

аВ - 14 % кроссовердик

ЧИРКЕЛИШҮҮ ЖАНА КРОССИНГОВЕР

Маселе. Жыттуу буурчактын гүлүнүн түсүн жана жалбырактарында мурутчалардын болушун аныктоочу гендер бир хромосомдогу гендер менен аныкталып, толук чиркелишкен. Гомозиготалуу боелгон гүлдүү, жалбырактарында мурутчасы бар (RRTT) форманы, ак гүлдүү, мурутчасыз форма (rrtt) менен аргындаштырганда, F₁ де 80 өсүмдүк алынган. Бул өсүмдүктөрдү эки белгиси боюнча тен рецессивдүү форма менен аргындаштырганда F_a да 120 өсүмдүк алынган.

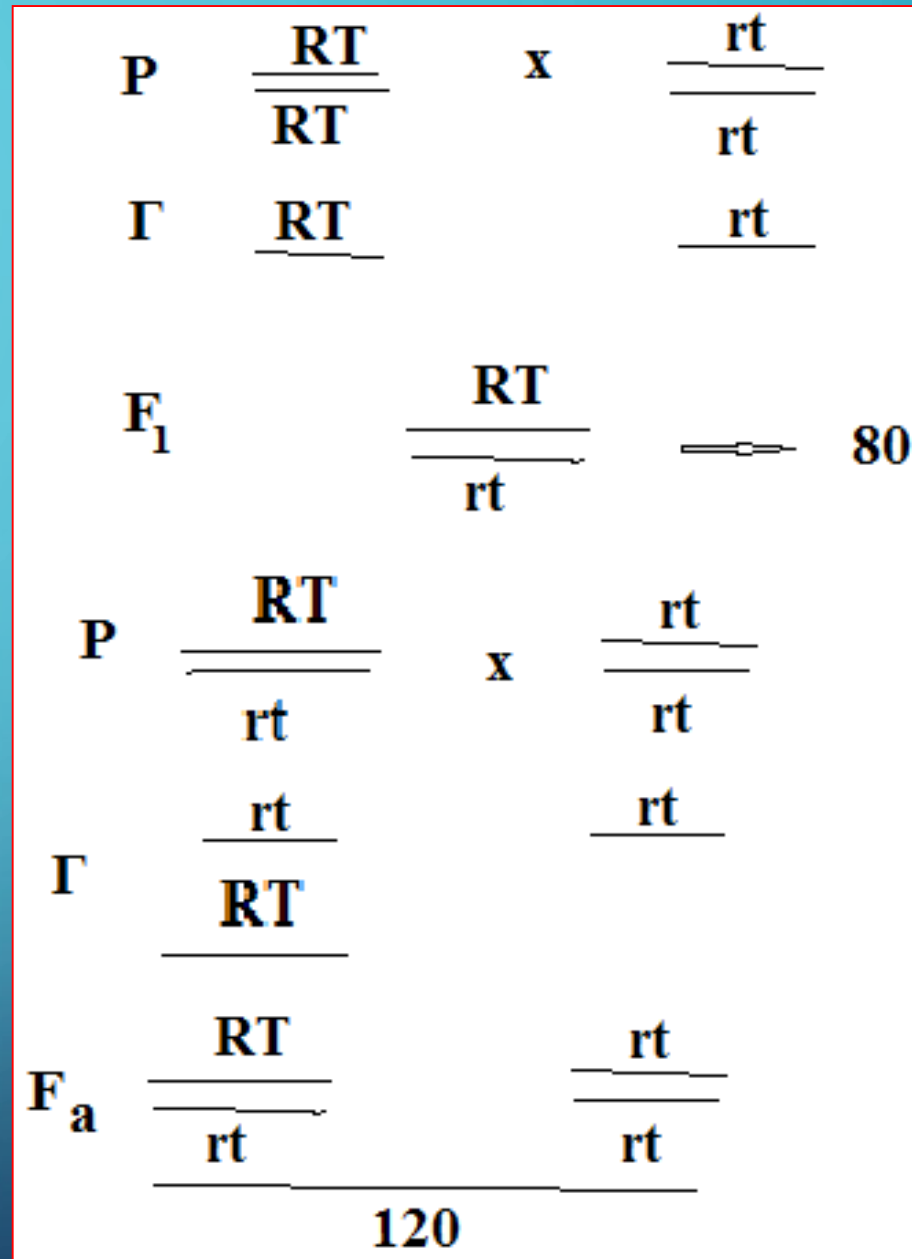
- F₁ өсүмдүктөрү канча гамета пайда кылат?
- F_a да кандай фенотиптик катыштагы ажыроо байкалат?
- F_a да канча түрдүү генотиптик класстар пайда болот?

Чечилиши. Эки жуп белгинин гендери бир хромосомдо жайгашкан. Алар толук чиркелишкен гендер. Анда:

а) F₁ өсүмдүктөрү 2 түрдүү гамета: RT, rt пайда кылат

б) F_a да 1:1 катышындагы ажыроо байкалат.

в) F_a да эки түрдүү генотиптеги организмдер пайда болот.



Ажыроо 1 : 1 же 60 : 60 болот

Маселе. Өсүмдүктүн гүлүнүн боелушу - А, ак түстүүсү - а, өсүмдүктүн жашыл болушу - В, сары түстүүсү - в гендери менен аныкталат. Эки гетерозиготалуу өсүмдүктөр рецессивдүү формалар менен аргындаштырылып, төмөнкүдөй муун берген.

Гүлүнүн түсү өсүмдүктүн түсү 1-өсүмдүк 2-өсүмдүк

Боелгон	жашыл	88	23
Боелгон	сары	12	170
Боелбогон (ак)	жашыл	8	190
Боелбогон (ак)	сары	92	17

Гетерозиготалуу өсүмдүктөрдүн генотиптери кандай? Кроссинговердин чондугун эсептегиле.

Чечилиши. Белгилерди тамгалар менен белгилейли. А-боелгон, а- боелбогон; В- жашыл, в - сары

Кроссинговердин чондугун эсептейли. 1-өсүмдүк үчүн:

Бардыгы: 200. Кроссинговерге учураганы: 20.

200 -- 100%

20 ----- x x = 10%

Кээде 10 морганид.

2-өсүмдүк үчүн:

Бардыгы: 400. Кроссинговерге учураганы: 40.

400 --- 100%

40---- x x = 10%

Р	$\frac{AB}{ab}$	x	$\frac{ab}{ab}$
Г	$\frac{AB}{ab}$		$\frac{aB}{aB}$
F _a	$\frac{AB}{ab}$	— 88	
	$\frac{ab}{ab}$	— 92	
	$\frac{Ab}{ab}$	— 12	
	$\frac{aB}{ab}$	— 8	

Р	$\frac{A.B}{a.B}$	x	$\frac{ab}{ab}$
Г	$\frac{A.B}{aB}$		$\frac{ab}{ab}$
F _a	$\frac{A.B}{aB}$	— 170	
	$\frac{aB}{aB}$	— 190	
	$\frac{AB}{aB}$	— 23	
	$\frac{a.b}{aB}$	— 17	

Бул эки организм хромосомдордогу гендердин жайгашышы менен айрымаланат.

- 1. Дрозофилада, буурчакта, адамда канча жуп белги көз карандысыз тукумга берилет?
- 2. $\frac{aB}{AB}$ аргындаштыруусунда А жана В гендеринин ортосундагы кроссинговердин чондугун эсептөө мүмкүнбү?
- 3. Жыттуу буурчактын гүлүнүн түсүн жана жалбырактарында мурутчалардын болушун аныктоочу гендер бир хромосомдогу гендер менен аныкталып, толук чиркелишкен болушат. Гомозиготалуу боелгон гүлдүү, жалбырактарында мурутчасы бар (RRTT) форманы, ак гүлдүү, мурутчасыз форма (rrtt) менен аргындаштырганда, F₁ де 80 өсүмдүк алынган. Бул өсүмдүктөрдү эки белгиси боюнча тен рецессивдүү форма менен аргындаштырганда F_a да 120 өсүмдүк алынган.
 - а) F₁ өсүмдүктөрү канча гамета пайда кылат?
 - б) F_a да кандай фенотиптик катыштагы ажыроо байкалат?
 - в) F_a да канча түрдүү генотиптик класстар пайда болот?
- 4. Бийик бойлуу, тоголок мөмөлүү помидорлор, карлик, алмурут сымал мөмөлүүлөрү менен аргындаштырылганда F₁ де 81 бийик тоголок, 79 карлик алмурут сымал, 22 бийик алмурут сымал жана 17 карлик тоголок мөмөлүү помидорлор алынган. Башка бир бийик бойлуу, тоголок мөмөлүү помидор, карлик, алмурут сымал мөмөлүүсү менен аргындашканда F₁ де 21 бийик, алмурут сымал; 18 карлик, тоголок; 5 бийик. тоголок жана 4 карлик, алмурут сымал мөмөлүү помидорлор алынган. Бул эки жуп белги кантип тукумга берилет? Келтирилген бийик, тоголок мөмөлүү эки өсүмдүк эмнеси менен айырмаланат?

4-маселе. Бийик бойлуу, тоголок мөмөлүү помидорлор, карлик, алмурут сымал мөмөлүүлөрү менен аргындаштырылганда F₁ де 81 бийик тоголок, 79 карлик алмурут сымал, 22 бийик алмурут сымал жана 17 карлик тоголок мөмөлүү помидорлор алынган. Башка бир бийик бойлуу, тоголок мөмөлүү помидор, карлик, алмурут сымал мөмөлүүсү менен аргындашканда F₁ де 21 бийик, алмурут сымал; 18 карлик, тоголок; 5 бийик, тоголок жана 4 карлик, алмурут сымал мөмөлүү помидорлор алынган. Бул эки жуп белги кантип тукумга берилет? Келтирилген бийик, тоголок мөмөлүү эки өсүмдүк эмнеси менен айырмаланат?

Чечилиши: Бирдей фенотиптеги организмдер түрдүү сандык катыштагы муундарды беришкен. Демек, гендердин мейкиндиктеги жайгашуусу ар түрдүү болсо керек.

Берилди. А- бойлуу, а- карлик
В- тоголок, в- алмурут сымал

$$\begin{array}{l}
 P \quad \frac{AB}{aB} \quad \times \quad \frac{ab}{aB} \\
 \\
 G \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{ab}{aB} \\
 \\
 F_2 \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB} \\
 \\
 F_3 \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB} \\
 \\
 F_4 \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB}
 \end{array}$$

Белгилердин ажыроосу F₁ де эле байкалган. Демек, эне организм гомозигота : $\frac{AB}{AB}$ эмес.

$$\frac{AB}{aB} \quad \frac{AB}{aB}$$

$$\begin{array}{l}
 P \quad \frac{AB}{aB} \quad \times \quad \frac{ab}{aB} \\
 \\
 G \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB} \\
 \\
 F_1 \quad \frac{aB}{aB}, \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{AB}{aB}, \quad \frac{aB}{aB}
 \end{array}$$

Демек, эки организмде гендердин мейкиндиктеги абалы ар түрдүү болгон

81 79 21 17

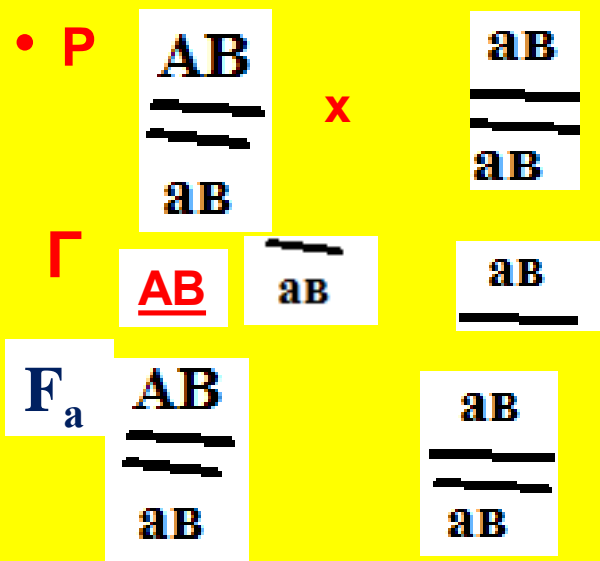
4 21 5 18

• **Маселе.** Адамдарда көздүн катарактасы жана полидактилия (көп манжалуулук) белгилерин аныктоочу гендер доминант болуп, бир хромосомдо жайланып, ортолорунан кроссинговер жүрбөйт. Атасы нормалдуу, энеси эки белги боюнча тең гетерозиготалуу болсо, энедеги кемчиликтер эне тараптан гана берилген болсо, бул үй-бүлөдөн көрсөтүлгөн белгилер боюнча кандай балдарды күтүү мүмкүн?

• Чечилиши: $AaVv \times aavv$

A- катаракта, a - норм

V-көп манжалуу v-норм



Эскертүү: бул жерде маселенин шартында энедеги кемчиликтер эне тарабынан гана берилген дейт. Мындай учурда маселени жыныска чиркелишкен катары кароо да мүмкүн.

P ♀ $X^A_B X^a_B$ x ♂ $X^a_B Y$

Г X^A_B, X^a_B X^a_B, Y

$X^A_B X^a_B$ $X^a_B X^a_B$, $X^A_B Y$, $X^a_B Y$

Дрозофила чымындарын анализдөөчү аргындаштыруулардын жыйынтыгы келтирилген. Гетерозиготалуу ата-энелеринин генотибин аныктагыла жана гендердин жайлануу ырааттуулугун, алардын аралыгын көрсөткүлө.

- $ec \underline{\hspace{1cm}} cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct$ 2125 $ec \underline{\hspace{1cm}} cv \underline{\hspace{1cm}} ct$ 3
- $ec+ \underline{\hspace{1cm}} cv \underline{\hspace{1cm}} ct+$ 2207 $ec+ \underline{\hspace{1cm}} cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct+$ 5
- $ec+ \underline{\hspace{1cm}} cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct$ 265 $ec+ \underline{\hspace{1cm}} cv \underline{\hspace{1cm}} ct$ 223
- $ec \underline{\hspace{1cm}} cv \underline{\hspace{1cm}} ct+$ 273 $ec \underline{\hspace{1cm}} cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct+$ 217

2. Дрозофила чымындарын анализдөөчү аргындаштыруулардын жыйынтыгы төмөндө келтирилген:

- $cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct \underline{\hspace{1cm}} v$ 73 $cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct \underline{\hspace{1cm}} v+$ 759
- $cv \underline{\hspace{1cm}} ct \underline{\hspace{1cm}} v+$ 80 $cv \underline{\hspace{1cm}} ct+ \underline{\hspace{1cm}} v$ 766
- $cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct+ \underline{\hspace{1cm}} v+$ 2 $cv \underline{\hspace{1cm}} ct \underline{\hspace{1cm}} v$ 140
- $cv \underline{\hspace{1cm}} ct \underline{\hspace{1cm}} v$ 2 $cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct+ \underline{\hspace{1cm}} v+$ 158

$$\underline{cv+ \underline{\hspace{1cm}} ct = 15.1 + 0.2 = 15.3}$$

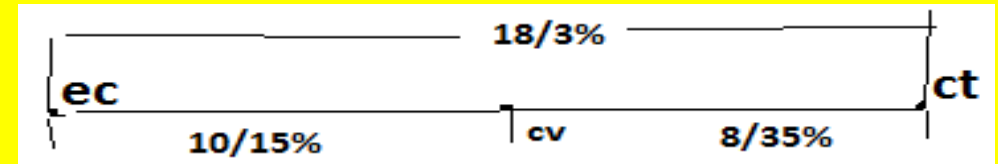
$$\underline{ct \underline{\hspace{1cm}} v+ = 15.1 + 7.7 = 22.8}$$

$$\underline{cv+ \underline{\hspace{1cm}} v+ = 7.7 + 0.2 = 7.9}$$

$$\underline{ct+ \underline{\hspace{1cm}} 15.1 \underline{\hspace{1cm}} cv \underline{\hspace{1cm}} 7.9 \underline{\hspace{1cm}} v+ = 22.8}$$

- Аргындаштыруудан алынган организмдердин санын суммалоо. 5318 же 100%
- Ар бир жуптун процентин эсептөө.
- 1-жуп: ec cv+ ct 2125 (Кроссинговерге учурабаган, карта түзүүгө керек эмес)
ec+ cv ct+ 2207
- 2-жуп: ec+ cv+ ct 265
ec cv ct+ 273 Суммасы: 538 же 10%
- 3-жуп: ec+ cv ct 223
ec cv+ ct+ 217 Суммасы: 440 же 8.3%
- 4-жуп: ec cv ct ---- 3
ec+ cv+ ct+ 5 Суммасы: 8 же 0.15%

- Эки гендин ортосунан кроссинговер жүргөн топторду аныктап, суммалоо.
- $Ec - cv = 10\% + 0.15\% = 10.15\%$
- $Ec - ct = 10\% + 8.3\% = 18.3\%$
- $Cv - ct = 8.3\% + 0.15\% = 8.35\%$



Суммалоодон алынган сандарга карап, гендерди жайгаштыруу

Маселелер.

- 3. Помидорлордун мөмөсү тоголок (O), сүйрү (o), түктүү (p), түксүз (P), гүлдөрү жекече (S), же топ гүлгө бириккен (s) болот. Булардын бардыгы экинчи жуп хромосомада жайланышкан. Анализдөөчү аргындаштырууда төмөндөгүчө натыйжа алынган.
 - OPS -73 oPS -110
 - OPs - 348 oPs - 2
 - OpS -2 opS -306
 - Ops -96 ops -63
- 4. Коендордун эки линиясы аргындаштырылган. Алардын биринчилеринин жүнү кара, узун, майы ак, ал эми экинчилеринин жүнү боз кыска, майы сары болгон. F₁ дегилердин жүндөрү кара узун, майы ак болгон. F₁де алынгандарды анализдөөчү аргындаштыруу жүргүзгөндө, төмөндөгүдөй натыйжа алынган.

Жүнү	жүндүн узундугу	майынын түсү	саны
Кара	узун	ак	49
Кара	кыска	сары	19
Кара	узун	сары	20
Кара	кыска	ак	45
Боз	узун	сары	43
Боз	узун	ак	18
Боз	кыска	сары	44
Боз	кыска	ак	17

А) белгилердин тукумга берилүү мүнөзүн аныктагыла.

Б) алынган натыйжага карап гендердин жайланышын аныктагыла.

• 5. Жүгөрүнүн эки линиясы аргындаштырылган. Алардын биринчилеринин өсүндүсүнүн хлорофилли жок, жалбырагы жалтырак, тукумдуулугу төмөн, ал эми экинчилеринин өсүндүсүнүн хлорофилли нормалдуу, жалбырактары бозгуч, тукумдуулугу нормалдуу болгон. F_1 дегилердин өсүндүлөрүнүн хлорофилли нормалдуу, жалбырактары бозгуч, а тукумдуулугу нормалдуу болгон. Алынган F_1 ди анализдөөчү аргындаштыруу жүргүзгөндө төмөндөгүдөй ажыроо байкалган.

Өсүндүсү	жалбырагы	тукумдуулугу	саны
• Нормалдуу	бозгуч	нормалдуу	235
• Нормалдуу	жалтырак	төмөн	62
• Нормалдуу	бозгуч	төмөн	40
• Хлорофилли аз	бозгуч	төмөн	4
• Хлорофилли аз	жалтырак	төмөн	270
• Нормалдуу	жалтырак	нормалдуу	7
• Хлорофилли аз	жалтырак	нормалдуу	48
• Хлорофилли аз	бозгуч	нормалдуу	70

• Гендердин ырааттуулугун жана аралыгын аныктагыла.

• 6. 1 жана 11 анализдөөчү аргындаштыруулардын (Fa) натыйжасына таянып, төрт гендин ырааттуулугун, аралыгын жана гетерозиготалуу организмдин генотибин аныктагыла.

• +++	-669	всd	- 8
• ав+	- 139	в++	- 441
• а++	- 3	в+d	- 90
• ++с	-121	+сd	- 376
• +вс	-2	+++	-14
• а+с	-2280	++ d	-153
• авс	- 658	+с+	- 64
• +в+	- 2215	вс+	- 141

•Бардык жуп гендер көз карандысыз тукумга берилеби?

а) ооба; б) гендердин бардыгы бири-бирине көз-каранды; в) жуп хромосомдордун санына барабар гендер көз карандысыз берилет; г) белгилүү закон ченемдүүлүк жок.

•Эгерде бир жуп хромосомдо экиден көп жуп гендер жайланса, кандайча тукумга берилет?

а) көз карандысыз берилет; б) чиркелишип берилет, в) баш аламан берилет, г) ажырап кетишет.

•Толук чиркелишүү деген эмне?

а) белгилердин биригип кетиши; б) бир хромосомдогу гендердин бирге тукумга берилиши; в) белгилердин аралашып берилиши; г) белгилердин бир точкага топтолушу.

•Толук эмес чиркелишүү учурунда бир хромосомдогу гендердин абалы эмне болот?

а) көз карандысыз берилет; б) чиркелишүү бузулуп, жаңы комбинациядагы гендердин ырааттуулугу пайда болот; в) бир хромосомдун бир точкасынан башка жерге которулат; г) бир хромосомдогу гендер чачылып кетет.

•Толук чиркелишүү учурунда жаңы комбинациялар пайда болобу?

а) ооба; б) жок; в) бардыгы жаңы гендердин комбинацияларынан турат; г) жаңы комбинациядагылар 50 % тен көп болот.

•Чиркелешүү кубулушу кайсы мезгилде бузулат?

а) интерфазада; б) митоздун профазасында; в) мейоздун профаза I де; г) мейоздун профаза II де.

•Эки жуп ген толук чиркелише, анализдөөчү аргындаштыруу кезинде кандай катышта ажырайт?

а) 1: 1: 1: 1; б) 1: 1; в) 1: 2: 1; г) 3: 1.

•Гомозиготалуу организмдерде кайчылашуунун жүргөндүгүн аныктоого мүмкүнбү?

а) ооба; б) жок; в) гомозиготалуу доминант болсо аныктоо мүмкүн; г) дайыма так аныкталат.

•Чиркелишүү кубулушун ким аныктаган? а) Т. Менделө; б) Де Фриз; в) Т. Морган; г) Чермак.

•Кроссинговер деген эмне?

а) ар түрдүү хромосомдордун кайчылашуусу, участоктун алмашуусу; б) гомологдуу хромосомдордун кайчылашып участокторун алмашуусу; в) хромосомдордун участокторунун үзүлүп жоголушу; г) хромосомдордун жупталышы

•Кроссинговер каалаган эле жуп хромосомдордун ортосунда жүрүшү мүмкүнбү?

а) ооба; б) жуп хромосомдордун гана ортосунда болот; в) белгилүү закон ченемдүүлүк жок; г) гомологдуу эмес хромосомдор гана кроссинговерге учурашат

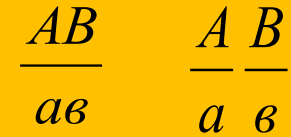
Тест-суроолор

• Кроссинговер эмнеге алып келет?

а) гендердин рекомбинацияланышына; б) гендердин биригишине; в) гендердин бузулушуна; г) гендердин мутацияланышына.

• Төмөнкү генотиптердин кайсынысында кроссинговер жүрөт?

а) экөөндө тең; б) биринчиде; в) экинчиде; г) экөөндө тең жүрбөйт.



• Төмөнкү терминдердин туура аныктамаларын тапкыла. 1. кроссовердик. 2. Кроссовердик эмес гаметалар.

А - кроссинговерге учуроодон пайда болгон, Б - кроссинговерге учурабай пайда болгон гаметалар.

а) 1Б 2А; б) 1А 2Б; в) 1А 2А; г) 1Б 2Б.

• Чиркелешүү законун ким ачкан? а) Т. Морган; б) Г. Менделө; в) Бриджес; г) Гриффитс.

• Кроссинговер жуп хромосомдун бир эле жеринде жүрөбү?

а) ооба; б) бир нече участкакто жүрөт; в) дайыма бир эле жерде жүрөт; г) белгисиз

• Кроссинговердин чоңдугу эмнени көрсөтөт?

а) гендердин өлчөмүн; б) гендердин аралыгын; в) гендердин доминанттуулугун, г) эч нерсени көрсөтпөйт.

Тест-суроолор

•А жана В гендеринин аралыгындагы кроссинговер 17% , ал эми С жана D гендериники 6,9 %. Бул сандардан эмнени түшүнүүгө болот?

а) А жана В гендери чоң гендер экендигин, б) С жана D гендери күчтүү тартылышкандыгын; в) А жана В гендери доминант экендигин; г) А жана В гендеринин аралыгы алыс экендигин.

Эмне үчүн гомозиготалуу организмдерде кроссинговер жүргөндүгүн аныктоо мүмкүн эмес?

а) гомозиготалуу организмдерде гендер жакшы тартылышкан, б) аларда гендер түртүлүшөт; в) орун алмашкан гендер окшош болгондуктан; г) аныктоо мүмкүн.

Хромосомдордо гендер ырааттуу жайланышат, кроссинговердин жүйүрлүгү гендердин арасындагы салыштырмалуу аралыкты көрсөтөт. Бул кайсы закон?

а) белгилердин көз карандысыз ажыроо закону, б) тукум куучулуктун хромосомдук теориясы, в) чиркелешүү закону, г) кроссинговерлер закону

Кроссинговерден ген бөлүнөбү?

а) ооба, б) кроссинговер гендин ортосунан жүрбөйт, в) кээде бөлүнөт, кээде жок, г) дайыма бөлүнөт.

Кроссинговер кандай организмдерде жүрбөйт?

а) гомогаметалууларда, б) гетерогаметалууларда, в) бардыгында жүрөт, г) бардыгында жүрбөйт

- Гомологдуу хромосомдордун биринин участогуна экинчисинин каалаган участогу алмашабы?
а) ооба, б) өз-ара идентичтүү участокторун алмашат, в) аралаш алмаша берет, г) алмашышпайт.
- Хромосомдордун структурасындагы өзгөрүүлөр кроссинговерге таасир этеби?
а) таасир этпейт, б) шарт түзөт, в) участоктор дал келбей, кроссинговер жүрбөйт, г) ролу жок.
- Генетикалык карта түзүү үчүн канча жуп белгиси менен айырмаланган организмдерди аргындаштырышат?
а) 1 жуп; б) 2 жуп; в) 3 жуп; г) көп жуп.
- Генетикалык карта түзүү үчүн кандай аргындаштыруу зарыл?
а) реципроктук; б) кайтарып; в) анализдөөчү; г) бардыгын жүргүзсө болот.
- Генетикалык карта түзүү үчүн кроссинговерге учураган организмдердин саны зарылбы же учурабагандардынбы?
а) кроссинговерден пайда болгон класстардын проценттери; б) кроссинговерге учурабай пайда болгон класстар; в) бардыгы керек; г) бардыгы керек эмес.
- Микроорганизмдерде генетикалык картадагы гендердин аралыгы эмне менен өлчөнөт?
а) % ; б) мм, мк; в) минута; г) градус.

Хромосомдордун ортосундагы рекомбинация качан жүрөт?

а) хромосомдор эки эселенгенден кийин; б) хромосомдор эки эселене электе; в) аралаш жүрө берет; г) белгисиз.

Төмөнкү генотиптерден: $\frac{AB}{ab}$ алынган рекомбинаттардын кайсынысы туура жазылган?

а) $\frac{AB}{ab}$; б) $\frac{Aa}{Bb}$; в) $\frac{Ab}{aB}$; г) бардыгы туура эмес.

Соматикалык (митоздук) кроссинговер жүрүшү мүмкүнбү?

а) дайыма митоздо жүрөт; б) эч качан жүрбөйт; в) кээде жүрүшү мүмкүн; г) алигиче белгисиз.

Хромосомдордун кайчылашуусуна кайсы факторлор таасир этет?

а) организмдин жынысы, б) хромосомдордогу структуралык өзгөрүүлөр; в) организмдин функционалдык абалы, сырткы чөйрө; г) бардыгы туура.

11- Тема: Жыныстын генетикасы

План:

1. Жыныстын аныктамасы. Биринчилик жана экинчилик жыныс белгилери.
2. Жынысты аныктоонун хромосомдук теориясы. Гинандроморфтор.
3. Жынысты аныктоонун баланстык теориясы. Жыныс хроматини.
4. Жыныстын аныкталышы жана кайра аныкталышы.
5. Жыныска чиркелишкен белгилердин тукумга берилиши.

Жыныс деп гаметалардын бул же тигил түрүн пайда кылып, алардын уруктануусун ишке ашыруучу морфологиялык, физиологиялык, биохимиялык белгилердин жыйындысын алып жүргөн организм аталат.

Бир жынысты экинчисинен айырмалоочу жыныстык белгилер биринчилик жана экинчилик болуп бөлүнүшөт. Биринчиликке жыныс клеткаларын пайда кылып, алардын уруктанууга катышуусун ишке ашыруучу организмдин морфологиялык, физиологиялык өзгөчөлүктөрү киришет. Аларга жыныс бездери, гонадалар, жыныс жолдору, жыныс органдары, өсүмдүктөрдүн аталык-энеликтери кирет. Экинчилик жыныс белгилерине түздөн-түз гаметалардын пайда болушуна, жупташууга, уруктанууга катышпаган, бирок жыныстык көбөйүүдө бир топ кошумча таасир этүүчү белгилер – сүт бездери, жүндөрүнүн, дененин түзүлүшү ж.б. кирет. Экинчилик жыныс белгилери да биринчилик жыныс белгилеринин, алардын иш-аракетинен пайда болгон гормондордун таасиринен өрчүйт.

Жыныстардын аныкталышынын бир нече жолдору белгилүү. Аларды негизинен үч топко: **прогамдык, сингамдык жана эпигамдык** киргизишет. Жаратылышта кеңири таралган жыныстардын аныкталышынын жолу болуп *сингамия* (зиготалык) саналат. Бул учурда жыныстын аныкталышы гаметалар кошулган моменттен аныкталат. Себеби, зиготаны пайда кылган гаметалардын генетикалык конституциясы (X менен Y) генетикалык жактан аныкталат. Бирок жаратылышта мындан башка да жынысты аныктоонун *прогамдык жана эпигамдык* жолдору кездешет.

- Жынысты аныктоонун прогамдык тибинде келечектеги жыныстын эркек же ургаачы болушу жумуртка клеткасынын өлчөмүнө жараша болот - анын өлчөмү чоң болсо ургаачы, ал эми кичине болсо эркек жыныс өрчүйт. Эпигамдык жолдо жыныстын эркек же ургаачы болушу уруктанган жумуртка клеткасынын (зигота) өрчүгөн чөйрөсүнө жараша болот. Мисалы, деңиз жаныбары бонеллиянын (*Bonellia viridis*) уруктанган жумурткасы сууда өрчүсө ургаачы, ал эми энелик организмге жабышып өрчүсө эркек пайда болот. Бул эки жол аз кездешкени менен жаратылышта учурап турат. Жаратылышта жынысты аныктоонун сингамдык жолу кеңири учурайт. Бул учурда жыныстын аныкталышы жыныс клеткалары кошулган моменттен байкалат: XX же XY.

P	♀	XX	x	♂	Xy
G		x		X, y	
F ₁		XX		Xy	
		1		1	

- Жыныс генетикалык факторлор менен аныкталса жана алардын катышы 1:1 ге барабар болсо, анда ал анализдөөчү аргындаштыруу менен окшош болуп жаткандыгы байкалат. Анализдөөчү аргындаштырууда бир организм гетерозиготалуу болуп, экинчиси рецессивдүү гомозиготалуу болгон эле. Демек, жыныстардын бирөө гетерозиготалуу организмге, а экинчиси гомозиготалууга аналогдуу болот. Клетканын, анын ички структурасынын түзүлүшү изилденип, тукум куучулуктун материалдык негизи аныкталгандан кийин жыныстардын генетикалык аныкталышында негизги ролө хромосомдорго таандык экендиги такталган. Организмдердеги хромосомдор эки топко – **аутосомдорго** жана **жыныс хромосомдоруна** бөлүнөт. Аутосомдор – эркектик жана ургаачылык жыныстарда айырмаланбаган хромосомдор. Ал эми жыныс хромосомдору – булар жыныстарда айырмаланган хромосомдор. Жыныстардын биринде жуп болгон хромосомдор x – хромосомдор деп (кээде zz), ал эми бир жыныста кездешүүчү жупсуз хромосом Y- деп (кээде W) аталат.

ЖАРАТЫЛЫШТАГЫ ОРГАНИЗМДЕРДЕ ЖЫНЫСТЫ АНЫКТООНУН ХРОМОСОМДУК ТИПТЕРИ

Жыныс хромосомдору

Организмдер	ургаачы жыныста	эркек жыныста
• 1.Сүт эмүүчүлөр, кош канаттуу курт кумурскалар, кээ бир балыктар	XX гомогаметалуу	XU гетерогаметалуу
• 2.Канаттуулар, көпөлөктөр	XU (ZW) гетерогаметалуу	XX (ZZ) гомогаметалуу
• 3.Чегирткелер, суу бүргөлөр -	XX гомогаметалуу	XO гетерогаметалуу
• 4. Күбөлөр	XO гетерогаметалуу	XX гомогаметалуу
• 5.Бал аарысы	2n диплоид	n гаплоид

ЖЫНЫСКА ЧИРКЕЛИШКЕН БИЛГИЛЕРДИН ТУКУМГА БЕРИЛИШИ

Кызыл көздүү (А) ургаачы чымын ак көздүү (а) эркеги менен аргындаштырылган.

P ♀ AA x ♂ aY же

G A a,Y

F₁ Aa, AY

P ♀ X^AX^A x ♂ X^aY⁰

G X^A X^a, Y⁰

F₁ X^AX^a, X^AY⁰

Бул аргындаштырууну анын тескериси менен салыштыралы.

P ♀ aa x ♂ AY

G a A,Y

F₁ Aa, aY

P ♀ X^aX^a x ♂ X^AY⁰

G X^a X^A, Y⁰

F₁ X^AX^a, X^aY⁰

КЫЗЫЛ АК

КЫЗЫЛ АК

Экинчи учурда белги кайчылашып берилди. Энесинин ак көздүүлүгү уулуна, атасынын кызыл көздүүлүгү кызына берилди. Мындай тукумга берилүүнү **крисс-кросс** деп аташат. У-хромосомундагы гендер бир гана жыныс боюнча- атадан-балага гана берилет.

- Жыныстардагы Y - хромосомдору генетикалык жактан инерттүү болот. Ошондуктан X -хромосомдорундагы гендер Y те аллелдерине ээ болбойт да X - хромосомдорундагы гендер рецессивдүү болсо деле, **XU** генотиптүү организмде өз белгилерин пайда кылат.

Айталы, дрозофилада көздүн түсүн аныктоочу гендер жыныска чиркелишкен болуп (XX), кызыл түс (RR) гендери, ак түс rr гендери менен аныктайт дейли.

P ♀ X^rX^r ♂ X^RY

G X^r X^R, Y

F₁ X^RX^r X^rY

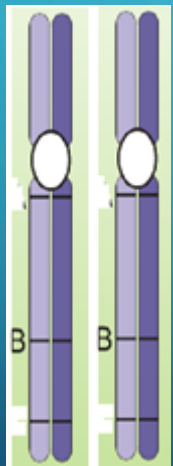
Кызыл көз ак көз

- Атадан келген Y - хромосомунда бул гендин аллели жок болгондуктан **гемизиготалуу** абалда ак көздүүлүктү пайда кылат. А атадан келген R аллели энедеги r аллелине үстөмдүк кылат да кызыл көздүү ургаачы организмдер пайда болот. Мындай белгилердин кайчылашып берилиши крисс-кросс тибиндеги тукумга берилүүчүлүк деп аталат.

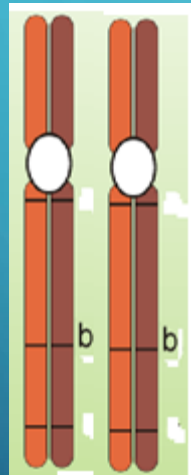
Тема 12: ЖЫНЫСКА ЧИРКЕЛИШКЕН ТУКУМ КУУЧУЛУК
ФЕНОТИБИ БОЮНЧА ГЕНОТИБИН АНЫКТОО.

- Маселе.** Мышыктардын сары түсү В, кара түсү в гендери менен аныкталат. Гетерозиготалуу Вв таргыл түстө болот. В гени жыныска чиркелишкен. Эгерде ургаачы мышык сары, а эркеги кара болсо, кандай муун пайда болот? Эгерде ургаачы мышык таргыл, а эркеги кара болсочу? Эркек мышык таргыл болушу мүмкүнбү?

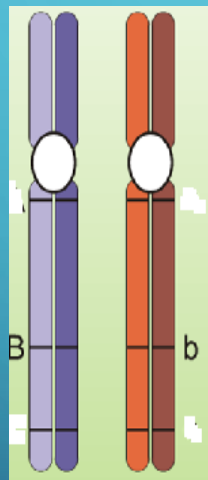
Чечилиши. Белгинин жыныска чиркелишкендиги эскертилген. Демек:



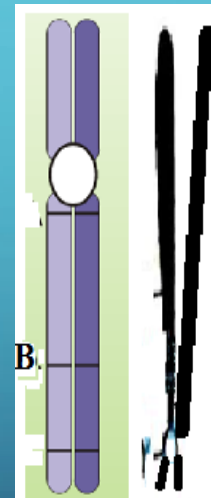
Сары ургаачы



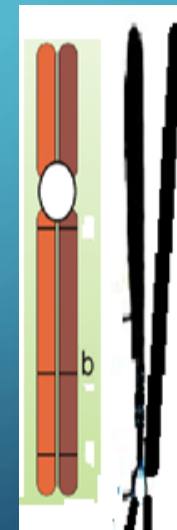
кара ургаачы



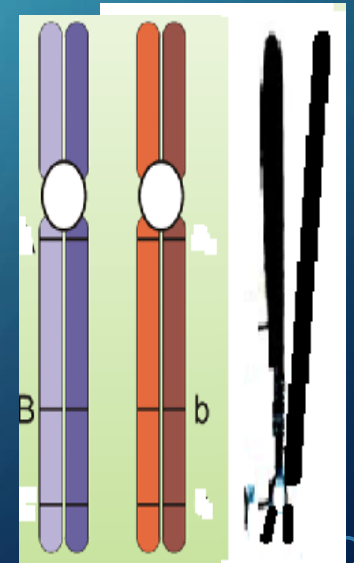
Таргыл ургаачы



Сары эркек



Кара эркек



Таргыл эркек

?

P ♀ $X^B X^B$ ♂ $X^b Y$

G X^B X^b, Y

F₁ $X^B X^b$ $X^B Y$

тарг.

сары

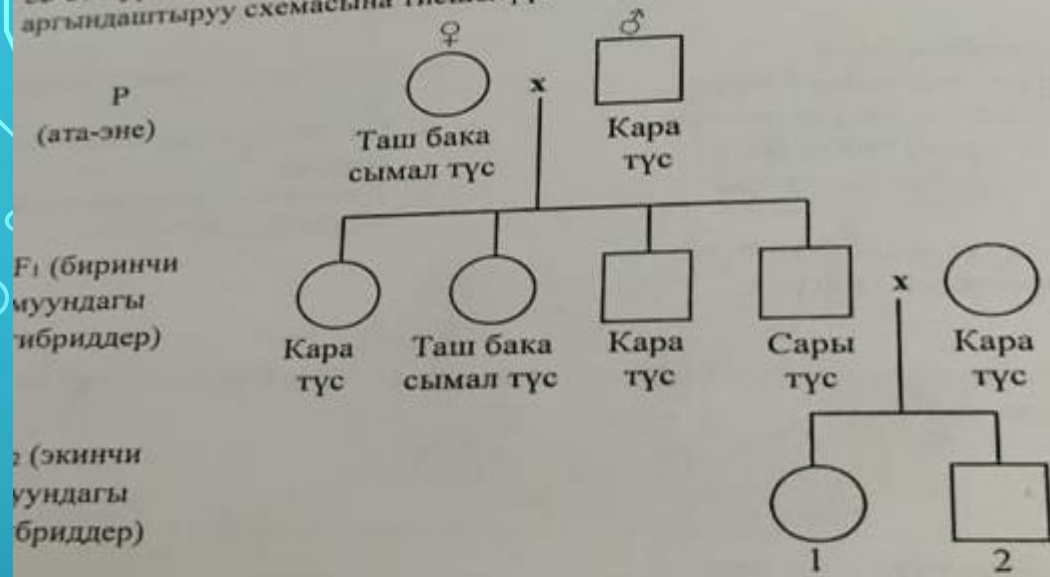
ургаачы

эркек

2) P ♀ $X^B X^b$ x ♂ $X^b Y$
 G X^B, X^b X^b, Y
 F₁ $X^B X^b$, $X^B Y$, $X^b X^b$, $X^b Y$
 Т.у. С.э. К.у. К.э.

3) Таргыл болуу үчүн генотиби Вв ($X^B X^b$) болуусу керек эле. Бирок эркек мышыкта бир эле X хромосому болот. У хромосомунда бул түстүн гени жок. Ошондуктан эркек мышык таргыл болбойт.

33-35-суроолор төмөн жакта берилген жүнү ар түрдүү түстөгү мышыктарды аргындаштыруу схемасына тиешелүү.



Бул белги кандайча тукум кууйт? Жоопту жазгыла.
 а жооп:

Бул менен чиркелишкен же берилген белги боюнча ген Х-хромосомас тизацияланган

Алардын максималдуу саны – 1 упай.
 Алардын башка варианттары – 0 упай.

Ата-эне (Р) особдору кандай генотипке ээ болгон? Жоопту жазгыла.
 а жооп:

♀ X^BX^b, ♂ X^bY

Алардын максималдуу саны – 1.
 Алардын башка варианттары – 0 упай.

**Берилди: В -сары түс, в –кара
 Вв -таргыл**

Р ♀ X^BX^b × ♂ X^bY
 Г X^B, X^b X^b, Y
 F₁ X^BX^b, X^BY, X^bX^b, X^bY
 т.у. с.э. к.у. к.э.

Р X^BX^B × X^BY
 Г X^B, X^B, Y
 F X^BX^B, X^BY

Маселе. Адамдарда түстөрдү ажырата албастык - дальтонизм оорусу рецессивдүү (d) абалда, ал эми соо болушу доминант (D) абалда тукумга берилет. Белги x - хромосомдоруна чиркелген. Нормалдуу түстү ажыратуучу гетерозиготалуу кыз дальтоник жигитке турмушка чыккан жана 8 балалуу болушкан.

- а) Туулган балдардын канчоо нормалдуу көрөт?
- б) Канча уул баласы дальтоник болушу мүмкүн?
- в) Канча кызы бул оору менен ооруган?

Чечилиши. Никелешкендердин генетикалык абалы берилген.

P ♀ $X^D X^d$ x ♂ $X^d Y$

G X^D, X^d X^d, Y

F₁ $X^D X^d, X^D Y, X^d X^d, X^d Y$

А) БИР УУЛ ($X^D Y$), БИР КЫЗЫ ($X^D X^d$) НОРМАЛДУУ КӨРӨТ.

Б) БИР УУЛУ ($X^d Y$).

В) БИР КЫЗЫ ($X^d X^d$)

Маселе. Дальтонизм менен ооруган кишинин соо кызы соо жигитке турмушка чыккан. Бул үй-бүлөдөгү балдарда дальтонизм менен ооруган балдар туулушу мүмкүнбү?

Чечилиши. Ооруган кишинин кызы атасынан оорунун генин (d) алып, гетерозигота абалында, бирок соо болгон ($X^D X^d$). Соо жигит $X^D Y$ абалында эле.

P ♀ $X^D X^d$ x ♂ $X^D Y$

G X^D, X^d X^D, Y

F₁ $X^D X^D, X^D Y, X^D X^d, X^d Y$

Бул үй-бүлөдө оорукчан бала туулушу мүмкүн ($X^d Y$).

МАСЕЛЕ. Адамдарда гемофилия оорусу h - аллели, соо болушу H аллели менен аныкталат. Атасы гемофилия менен ооруган кыз соо жигитке турмушка чыккан. Алар 6 балалуу болушкан.

- А) Балдарынын канчоо соо ?
- Б) Кыздарынын канчоо соо ?
- В) Канча уулу гемофилия менен ооруган?

Чечилиши. Берилген: H - соо, h - гемофилия.

Кыз бала x – хромосомунун бирин атасынан алат да гетерозиготалуу болгон ($X^H X^h$). Жигит соо ($X^D Y$) эле.

Анда:

P	♀	$X^H X^h$	×	♂	$X^H Y$
G		X^H, X^h			X^H, Y
F ₁		$X^H X^H, X^H Y,$			$X^H X^h, X^h Y$

- Жооп: А) Уулдарынын бирөө соо ($X^H Y$),
Б) Бир кызы алып жүрүүчү соо ($X^H X^h$).
В) Бир уулу оорукчан ($X^h Y$).

- Маселе.** Дрозофиланын нормалдуу канаты $v+$, кыска канаттуулугу v аллелдери менен, дененин боз түсү B , сары түсү b аллелдери менен аныкталат. Боз денелүү нормалдуу канаттуу ургаачы чымын сары денелүү кыска канаттуу эркеги менен аргындаштырылганда F_1 де бардык чымындар боз денелүү нормалдуу канаттуу болгон. F_2 де төмөндөгүлөй ажыроо байкалган: 58 боз нормалдуу канаттуу жана 21 боз кыска канаттуу ургаачы чымындар, а эркектери: 29 боз нормалдуу канаттуу, 11 боз кыска канаттуу, 9 сары кыска канаттуу, 32 сары нормалдуу канаттуу чымындар болгон. Алынган натыйжаны түшүндүргүлө.

Чечилиши: Маселе жыныстарга байланыштуу болгон. Бирок, кайсы белгинин гени жыныска чиркелишкендиги көрсөтүлбөгөн. Маселени эки вариантта иштеп, текшерүүгө туура келет.

Берилди: $v+$ - нормалдуу канат
 v – кыска канат
 B – боз дене
 b – сары дене

P ♀ $X^B X^{Bv+v+}$ x ♂ $X^b Yvv$
 G X^{Bv+} , $X^b v$, Yv
 F_1 $X^B X^{bv+v}$, $X^B Yv+v$
 P $X^B X^{bv+v}$, x $X^B Yv+v$

1. Канаттын гендери аутосомдордо, дененин гени- жыныс хромосомдо

2. Дененин гендери аутосомдордо, канаттыкы- жын. хром.

P ♀ $BBX^{v+}X^{v+}$ x ♂ bbX^vY
 G BX^{v+} , bX^v , bY
 F_1 $BbX^{v+}X^v$, $BbX^{v+}Y$
 P $BbX^{v+}X^v$ x $BbX^{v+}Y$

Ургаачы: боз.норм = 6 - 58
 боз кыска канат = 2 - 21
Эркеги: боз нормалдуу к.=3 - 29
 Сары нормалдуу канат =3 - 32
 Боз кыска: =1 - 11
 Сары кыска канат =1 - 9

Бул аргындаштыруунун F_2 деги организмдери белгилери боюнча маселедеги катыштарга туура келбейт

F_2

♂ ♀	X^{Bv+}	X^{Bv}	X^{bv+}	X^{bv}
X^{Bv+}	$X^B X^{Bv+v+}$	$X^B X^{Bv+v}$	$X^B X^{bv+v+}$	$X^B X^{bv+v}$
X^{Bv}	$X^B X^{Bv+v+}$	$X^B X^{Bv}$	$X^B X^{bv+v+}$	$X^B X^{bv}$
$Yv+$	$X^B Yv+v+$	$X^B Yv+v$	$X^b Yv+v+$	$X^b Yv+v$
Yv	$X^B Yv+v$	$X^B Yv$	$X^b Yv+v$	$X^b Yv$

- Маселе.** Тооктордо В - гени чаар түстү, в - гени кара түстү аныктап жыныска чиркелишип берилет. Аутосомдогу С- гени гетерозиготалуу абалда (Сс) кыска буттуулукту, а гомозиготалуу (сс) абалында нормалдуу буттуулукту, а гомозиготалуу (СС) абалында тооктордун өлүмүнө алып келүүчү таасир этет. Генотиптери белгисиз тоок менен короздон жөжөлөр алынып, алардын 1/6 нормалдуу буттуу кара тоок. 1/6 нормалдуу буттуу чаар короз, 1/3 кыска буттуу кара тоок жана 1/3 кыска буттуу чаар короздор болгон. Ата-энелеринин генотиптерин жана фенотиптерин аныктагыла.

Чечилиши: Ата-эне организмдердин генотиби белгисиз. Ошондуктан бир нече вариантта иштөөгө туура келет.

Берилди: В-чаар, в- кара
Сс-кыска, сс- нормал. буттуу
СС- өлүмгө алып келет

Р ♀ $X^B Y Cc$ x ♂ $X^B X^B Cc$
 Г $X^B C, X^B c, Y C, Y c$ $X^B C, X^B c$
 F $X^B X^B CC, X^B X^B Cc, X^B Y CC, X^B Y Cc$
 $X^B X^B cc, X^B X^B cc, X^B Y Cc, X^B Y cc$

Төмөндөгүдөй варианттарда да иштеп көрүүнү сунуштайбыз

Жыйынтык: 2: $X^B X^B CC, X^B Y CC$ өлөт.

♀ кара кыска $X^B Y Cc$ - 2

♀ кара норм. $X^B Y cc$ - 1

♂ чаар кыска $X^B X^B Cc$ - 2

♂ чаар норм. $X^B X^B cc$ - 1

Р ♀ $v Y cc$ x ♂ $BB Cc$

Р ♀ $BY Cc$ x ♂ $BB Cc$

Р ♀ $BY Cc$ x ♂ $bb Cc$

Р ♀ $BY cc$ x ♂ $bb Cc$

Р ♀ $v Y cc$ x ♂ $bb cc$

Маселе. Эгерде дальтоник киши соо аялга үйлөнүп, эки балалуу болуп, бир уулу оорукчан, а кызы соо болсо, аялдын генотиби жөнүндө эмнени айтуу мүмкүн?

Чечилиши: Аял соо болгон менен гомозиготалуу (AA) же алып жүрүүчү (Aa) болушу мүмкүн. Эки учурду тең текшерүү керек.

Берилди: А-соо, а- дальтоник

$P \quad \text{♀} \quad X^A X^A \quad \times \quad \text{♂} \quad X^a Y$
 $G \quad X^A, \quad X^a, \quad Y$
 $F \quad \underline{X^A X^a}, \quad X^A Y$
 Соо балдар

$P \quad \text{♀} \quad X^A X^a \quad \times \quad \text{♂} \quad X^a Y$
 $G \quad X^A, X^a, \quad X^a, Y$
 $F \quad X^A X^a, X^A Y, X^a X^a, X^a Y$

Демек, аял гетерозиготалуу

Маселе. Эгерде альбинизм аутосомдогу рецессивдик ген менен, ал эми гемофилия жыныска чиркелишкен рецессивдүү ген менен аныкталса, эркек кишинин гемофилик жана альбинос болушу мүмкүнбү?

Берилди:
 Аутосомдо:
 А-соо, а- албанизм.
 Жыныска чиркелген:
 Н- соо, h-гемофилик

Чечилиши: Эки учурду карап көрөлү

$P \quad \text{♀} \quad X^H X^h a a \quad \times \quad \text{♂} \quad X^h Y A a$
 $G \quad X^H a, X^h a, \quad X^h A, X^h a, \quad Y A, Y a$
 $F_1 \quad X^h Y a a$

$P \quad \text{♀} \quad X^H X^h A a \quad \times \quad \text{♂} \quad X^H Y A a$
 $G \quad X^H A, X^H a, X^h A, X^h a \quad X^H A, X^H a, \quad Y A, Y a$
 $F_1 \quad X^h Y a a$

Демек, эркек кишинин гемофилик жана албинос болушу мүмкүн

Маселе. Канарейкаларда жыныска чиркелишкен В гени жүндүн жашыл болушун, в – күрөң болушун, аутосомдордогу С – таажынын болушун, с – таажысыздыкты аныктайт.

а) жашыл түстөгү таажылуу корозун таажысыз күрөң ургаачысы менен аргындаштыруудан F₁, F₂, F_a, F_b да кандай натыйжа күтүүгө болот?

Чечилиши: Маселеде аргындашуучулар белгилүү

Берилди: В-жашыл, в- күрөң

С- таажылуу, с- таажысыз жок.

Бир белги жыныска чиркелишкен

P ♀ вУсс x ♂ ВВСС
 Г вc, Уc, BC
 F₁ ♂ ВВСс ♀ ВУСс
 P ♀ ВУСс x ♂ ВВСс

P ♀ ВУСс x ♂ ВВСС
 Г BC, Bc, УC, Уc BC
 F_a ВВСс, Ввсс, вУСс, вУсс

P ♀ вУсс x ♂ ВВСс
 Г вc, Уc, BC, Bc, вC, вc
 F_a ВВСс, Ввсс, вВСс, ввсс, ВУСс, Вусс, вУСс, вУсс

P ♀ ВУСС x ♂ ВВСс
 Г

P ♀ ВУСс x ♂ ВВСС
 Г

F₂

Г ♂ ♀	BC	Bc	УC	Уc
BC	ВВСС	ВВСс	ВУСС	ВУСс
Bc	ВВСс	ВВсс	ВУСс	ВУсс
вC	ВвСС	ВвСс	вУСС	вУСс
вc	ВвСс	Ввсс	вУСс	вУсс

♀ жашыл таажылуу: 3
 жашыл таажысыз: 1
 күрөң таажылуу: 3
 күрөң таажысыз: 1

♂ жашыл таажылуу: 6,
 жашыл таажысыз: 2
 күрөң таажылуу:
 күрөң таажысыз:

- 1. Тооктордун түсүнүн чаар болушу В, кара түсү - в гендери менен аныкталат да жыныска чиркелишип берилет. Аутосомдордогу S - гени теринин кара түсүн, s- ак түсүн, R- таажынын тик болушун, r жалбырак сымал болушун аныктайт.
 - А) кара түстүү, териси да кара, жалбырак сымал таажылуу короз, чаар, ак терилүү, жалбырак сымал таажылуу тоок менен аргындашкан. Жөжөлөрү кандай болушу мүмкүн?
 - Б) Кара жүндүү, териси кара, тик таажылуу короз чаар, кара терилүү. жалбырак сымал таажылуу тоок менен аргындаштырылган. Жөжөлөрдүн ичинде 6 чаар, кара терилүү короз, 2 чаар, ак терилүү короз, 5 кара жүндүү, кара терилүү тоок, 2 кара жүндүү, ак терилүү тоок алынган. Бардыгынын таажылары тик болгон. Ата-энелеринин генотиптери кандай болгон?
2. Дени соо эркек менен аял үйлөнүшсө алардан гемофилик уул төрөлөбү? Ата – энесинин жана уулунун генотибин жазгыла.
3. Дени соо ата – эне үч балалуу болуп, бир уулу гемофилия менен ооруп, 14 жашта өлгөн. Башка бир уулу жана кызынын дени соо. Булардын балдарынын гемофилия менен ооруп калуу ыктымалдуулугу канчалык?
4. Альбинос гемофилик эркек жана бул эки генди алып жүрүүчү аялдан төрөлгөн уулдарынын ичинен дени соо болуп төрөлүшүнүн ыктымалдуулугу канча?
5. Үй – бүлөдөгү атасы менен уулу кара көздүү гемофиликтер, энеси көгүш көздүү дени соо болсо, уулундагы белгилер атасынан өттү деп айтууга болобу?

4. Альбинос, гемофилик эркек жана бул эки генди алып жүрүүчү аялдан төрөлгөн уулдарынын ичинен дени соо болуп төрөлүшүнүн ыктымалдуулугу анча?

Чечилиши:

P $AaX^H X^h$ x $aaX^h Y$

• G AX^H, AX^h, aX^H, aX^h aX^h, aY

• F₁ $AaX^H Y, AaX^h Y, aaX^H Y, aaX^h Y$

Маселе. /й – бүлөдөгү атасы менен уулу кара көздүү гемофиликтер, энеси көгүш көздүү дени соо болсо, уулундагы белгилер атасынан өттү деп айтууга болобу?

Чечилиши:

Берилди: А – кара, а – көк көз
Д – соо, д – гемофилия

P ♀ $aaX^D X^d$ x $AA X^d Y$
G $aX^D, aX^d, AX^d, AY,$
F $AaX^d Y$

Жыйынтык: гемофилиянын гени энеден, көздүн гени атадан келген.

1. Тооктордун түсүнүн чаар болушу В, кара түсү - в гендери менен аныкталат да жыныска чиркелишип берилет. Аутосомдордогу S - гени теринин кара түсүн, s- ак түсүн, R- таажынын тик болушун, r жалбырак сымал болушун аныктайт.

А) кара түстүү, териси да кара, жалбырак сымал таажылуу короз, чаар, ак терилүү, жалбырак сымал таажылуу тоок менен аргындашкан. Жөжөлөрү кандай болушу мүмкүн?

Б) Кара жүндүү, териси кара, тик таажылуу короз чаар, кара терилүү. жалбырак сымал таажылуу тоок менен аргындаштырылган. Жөжөлөрдүн ичинде 6 чаар, кара терилүү короз, 2 чаар, ак терилүү короз, 5 кара жүндүү, кара терилүү тоок, 2 кара жүндүү, ак терилүү тоок алынган. Бардыгынын таажылары тик болгон. Ата-энелеринин генотиптери кандай болгон?

Чечилиши:

А P BYssrr x bbSSrr
Г Bsr, Ysr, bSr
F BbSsrr, bYSsrr

Б P BYSSrr x bbSSRR
Г Bsr, Ysr, bSR
F BbSsRr, bYSsRr

**Берилди: В-чаар, в- кара
S-кара тери, s- ак тери
R –тик таажы, r – жалбырак сымал**

P BYSsrr x bbSsRR
Г Bsr, Bsr, Ysr, Ysr, bSR, bsR
F BbSsRr, BbssRr, bYSsRr, bYssRr
BbSSRr, BbSsRr, bYSSRr, bYssRr

**Тоок: кара жун кара тери: 3 5
кара жун ак тери: 1 2**

**Короз: чаар кара тери: 3 6
чаар ак тери: 1 2**

•Жынысты аныктоонун кайсы жолу туура эмес?

а) прогамдык; б) сингамдык; в) гетерогамдык; г) эпигамдык

•Аутосомдор деген эмне?

а) жыныстарда кездешпей турган хромосомдор; б) жыныстарды аныктай турган хромосомдор; в) жыныстарда айырмаланбаган хромосомдор; г) жыныстарда айырмаланган хромосомдор.

•Гомогаметалуу жыныс деген эмне?

а) жыныс хромосомдорунун бир тибин кармаган гамета пайда кылуучу жыныс; б) бирдей өлчөмдөгү гаметаларды пайда кылуучу жыныс; в) гаметаларды бир мезгилде пайда кылуучу жыныс; г) бирдей гаметалардын кошулуусунан пайда болгон жыныс

•Кайсы организмдерде гомогаметалуу жыныс болуп ургаачысы, а кайсыларда эркектери эсептелет?

а) канаттуулар, көпөлөктөр; б) сүт эмүүчүлөр, балыктар; в) сүт эмүүчүлөр, канаттуулар; г) бардыгында бирдей.

•Кандай белгилер жыныска чиркелишкен белгилер деп аталат?

а) дайыма бир жыныста пайда болгон белгилер; б) аутосомдордогу белгилер; в) X - хромосомдордогу белгилер; г) жыныска көз-карандысыз берилүүчү белгилер.

•Жыныска (XX) чиркелишкен белгилер кандайча берилет?

а) кайчылашып берилет; б) көз-карандысыз берилет; в) бирдей жыныстарга гана берилет; г) берилбейт.

•Гемофилия оорусу кандай ооруларга кирет?

а) аутосомго чиркелишкен; б)У - хромосомага чиркелишкен; в) Х - хромосомага чиркелишкен; г) цитоплазмалык.

•Х жана Y-хромосомдору генетикалык жактан бирдейби?

а) ооба; б) жок; в) экөө тең туруктуу эмес сандагы ген кармайт; г) экөө тең инерттүү болот.

•Трисомия (XXX) кандай учурда пайда болот?

а) жумуртка клетка митоз менен бөлүнүп, уруктанса; б) жумуртка клетканы Х - хромосомдуу спермиялар уруктандырышса; в) мейоз учурунда Х - хромосомдору ажырабай калып, анда 2Х түү жумуртка пайда болуп уруктануу жүрсө; г) соматикалык клетка уруктанса.

•Адистенбеген гонадалардын кортикалык катмарынан кайсы жыныс бези калыптанат?

а) уруктук; б) жумурткалык; в) экөө тең; г) эч нерсе пайда болбойт.

•Адистенбеген гонадалардын медулярдык катмарынын кайсы жыныс бези калыптанат?

а) уруктук; б) жумурткалык; в) экөө тең; г) эч нерсе пайда болбойт.

•Жыныстын дифференцияланышына гормондор таасир этишеби?

а) жок; б) ооба; в) жыныстын адистенишин токтотот; г) мааниси жок.

Тема 13. ӨЗГӨРГҮЧТҮК

• **Маселе.** Канынын группасы А (II) болгон аял В (III) кандуу эркекке турмушка чыккан. Булардын балдарында кандай группадагы кан болушу мүмкүн?

• **Чечилиши:** Кишилерде кандын группасы I генинин аллелдери менен аныкталат:

$I^0 I^0$ - 1-группа.

$I^A I^A$ же $I^A I^0$ – II- группа,

$I^B I^B$ же $I^B I^0$ - III - группа,

$I^A I^B$ – IV - группа.

• Көрсөтүлгөн үй-бүлөнүн аял, эркегинин гомо-же гетерозиготалуугу көрсөтүлбөгөн. Демек, бул жерде бардык варианттарды көрүп чыгууга туура келет.

1. $P \quad \text{♀} \quad I^A I^A \quad \times \quad \text{♂} \quad I^B I^B$
 $\Gamma \quad I^A \quad \quad \quad I^B$
 $F_1 \quad I^A I^B - \text{IV};$

2. $P \quad \text{♀} \quad I^A I^0 \quad \times \quad \text{♂} \quad I^B I^0$
 $\Gamma \quad I^A, I^0 \quad \quad \quad I^B, I^0$
 $F_1 \quad I^A I^B - \text{IV}; \quad I^A I^0 - \text{II}; \quad I^B I^0 - \text{III}; \quad I^0 I^0 - \text{I}$

3. $P \quad \text{♀} \quad I^A I^0 \quad \times \quad \text{♂} \quad I^B I^B$
 $\Gamma \quad I^A, I^0, \quad \quad \quad I^B$
 $F \quad I^A I^B - \text{IV}, \quad I^B I^0 - \text{III}$

4. $P \quad \text{♀} \quad I^A I^A \quad \times \quad \text{♂} \quad I^B I^0$
 $\Gamma \quad I^A, \quad \quad \quad I^B, I^0$
 $F \quad I^A I^B - \text{IV}; \quad I^A I^0 - \text{II}$

Адамдардагы кандын группалары боюнча комбинациялары

• P AB x 00

B0 x A0

00 x A0

AA x A0

• Г A, B 0

B, 0 A, 0

0 A, 0

A A, 0

F A0, B0

AB, B0, A0, 00

A0, 00

AA, A0

• 2 3

4 3 2 1

2 1

2 2

• B0 x AA

AB x 00

AB x B0

• BB x 00

B 0 A.

A, B, 0

A.B. B, 0

• B0 x 00

AB, A0

A0, B0

AB, A0, BB, B0

• B, 0 0

4 2

2 3

4 2 3 3

• A0, 00

• 2 1

Маселе. Баланын канынын группасы $I^A I^B$. Ошол баланы эки үй бүлөө талашып калышты. Биринчи үй бүлөөнүн аялынын канынын группасы I^B , а күйөөсүнүкү I^A , а экинчи үй бүлөнүн аялыныкы – $I^A I^B$, а күйөөсүнүкү - I^0 . Бала кайсы үй бүлөгө таандык ?

Чыгаруу.

1- уй було

P	B^0	x	A^0
Г	$B, 0,$		$A, 0$
F	$AB, A^0, B^0, 0^0$		
	4	2	3 1

P	B^B	x	A^0
Г	$B,$		$A, 0$
F	AB		
	4		

2- уй було

P	AB	x	0^0
Г	$A, B,$		0
F	$A^0, B^0,$		
	2	3	

Жооп: бала 1- уй булонуку

- 1. Үй бүлөдө 3 бала туулуп, алардын кандарынын группалары I^A , I^B , I^0 эле. Булардын ата-энесинин кандарынын группалары кандай болгон?
- 2. Эненин канынын группасы I^A , а баланыкы I^B . Балага эненин канын куюу мүмкүнбү?
- 3. Эненин канынын группасы I^0 , а баланыкы I^A болсо, атасынын канынын группасы канча болушу мүмкүн?
- 4. Баланын канынын группасы $I^A I^B$. Ошол баланы эки үй бүлөө талашып калышты. Биринчи үй бүлөөнүн аялынын канынын группасы I^B , а күйөөсүнүкү I^A , а экинчи уй булөнун аялыныкы – $I^A I^B$, а күйөөсүнүкү - I^0 . Бала кайсы үй булөгө таандык ?
- 5. Эненин каны I^{AB} (IV), а күйөөсүнүкү I^B (III) болсо, алардын балдарында кандай группадагы кан болбойт?
- 6. Чычкандарда жүнүнүн түсү боюнча көптүк аллелизм кубулушу байкалат. Үстөмдүк кылуу катары боюнча алар төмөндөгүчө жайланат: A^y - сары, A^L - бозгуч ак курсақтауу, A -боз, a^t -карамтыл. a - кара. Сары түстүн гени (A^y -) гомозиготалуу абалда өлүмгө алып келет. Төмөндөгү аргындаштырылган ата-энелердин жана алынган муундардын фенотибин жана генотибин аныктагыла?
- $A^y A^1 \times A^y A$, $A^y a \times A^L a$, $a^t a \times A^y a$, $A^L a^t \times A a^t$
- $A^1 A^1 \times A^y A$, $A a^t \times a^t a$, $a^t a \times a a$, $A^y A^L \times A a^t$
- 7. Эгерде айрым жаныбарларда 1- хромосомдогу гендин 4 аллелдеринин сериясы (C, C^1, C^2, C^3) жана II- хромосомдогу гендин 2 аллелдери (D жана d) кездешсе, анда түрдүн популяциясында ошол эки гендин аллелдеринин сериясы боюнча канча түрдүү генотиптердин болушу мүмкүн?

Маселе. Чычкандарда жүнүнүн түсү боюнча көптүк аллелизм кубулушу байкалат. Үстөмдүк кылуу катары боюнча алар төмөндөгүчө жайланат: A^y - сары, A^L - бозгуч ак курсактуу, A -боз, a^t -карамтыл. a - кара. Сары түстүн гени (A^y -) гомозиготалуу абалда өлүмгө алып келет. Төмөндөгү аргындаштырылган ата-энелердин жана алынган муундардын фенотибин жана генотибин аныктагыла?

$A^y A^1$ x $A^y A$,
 $A^1 A^1$ x $A^y A$,

$A^y a$ x $A^L a$,
 Aa^t x $a^t a$,

$a^t a$ x $A^y a$,
 $a^t a$ x aa ,

$A^L a^t$ x Aa^t
 $A^y A^L$ x Aa^t

Чыгаруу.

$A^y A^1$ x $A^y A$
 Г
 F $A^y A^y$, $A^y A$, $A^L A^y$, $A^L A$
 с б.а.к б

$A^y a$ x $A^L a$
 Г
 F $A^y A^L$, $A^y a$, $A^L a$, aa
 с с б.а.к к

$a^t a$ x $A^y a$
 Г $a^t a$, $a^y a$
 F $A^y a^t$, $A^y a$, $a^t a$, aa
 с с карам. кара

$A^L a^t$ x Aa^t
 Г
 F $A^L A$, $A^L a^t$, Aa^t , $a^t a^t$
 бак бак б карамтыл

$A^1 A^1$ x $A^y A$
 Г A^1
 F $A^y A^L$, $A^L A$,
 с бак

Маселе. Эгерде айрым жаныбарларда 1- хромосомдогу гендин 4 аллелдеринин сериясы (C,C¹,C² ,C³) жана II-хромосомдогу гендин 2 аллелдери (D жана d) кездешсе, анда ошол түрдүн популяциясында эки гендин аллелдеринин сериясы боюнча канча түрдүү комбинациялардын жана генотиптердин болушу мүмкүн?

Чыгаруу.

Бул жерде C гендеринин рецессивдүү аллели берилген эмес. Анда C, C¹, C², C³ жана D, d гендеринин комбинацияланышынан пайда болгон гаметалар:

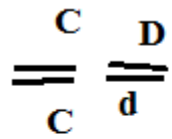
C C¹ C² C³
 x
 D, d =

♀ ♂	CD	Cd	C ¹ D	C ¹ d	C ² D	C ² d	C ³ D	C ³ d
CD	CCDD							
Cd								
C ¹ D								
C ¹ d								
C ² D								
C ² d								
C ³ D								
C ³ d								C ³ C ³ dd

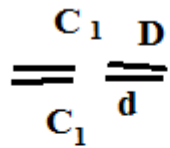
Эскертүү: Мүмкүн болгон комбинацияларды таблицка түшүрүү студенттерге берилет

Эгерде айрым жаныбарларда 1- хромосомдогу гендин 4 аллелдеринин сериясы (C,C¹,C² ,C³) жана II-хромосомдогу гендин 2 аллелдери (D жана d) кездешсе, анда түрдүн популяциясында ошол эки гендин аллелдеринин сериясы боюнча канча түрдүү генотиптердин болушу мүмкүн?

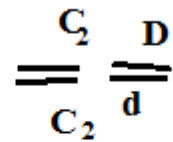
Чечилиши



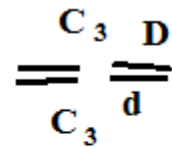
CD, Cd



C₁D, C₁d,



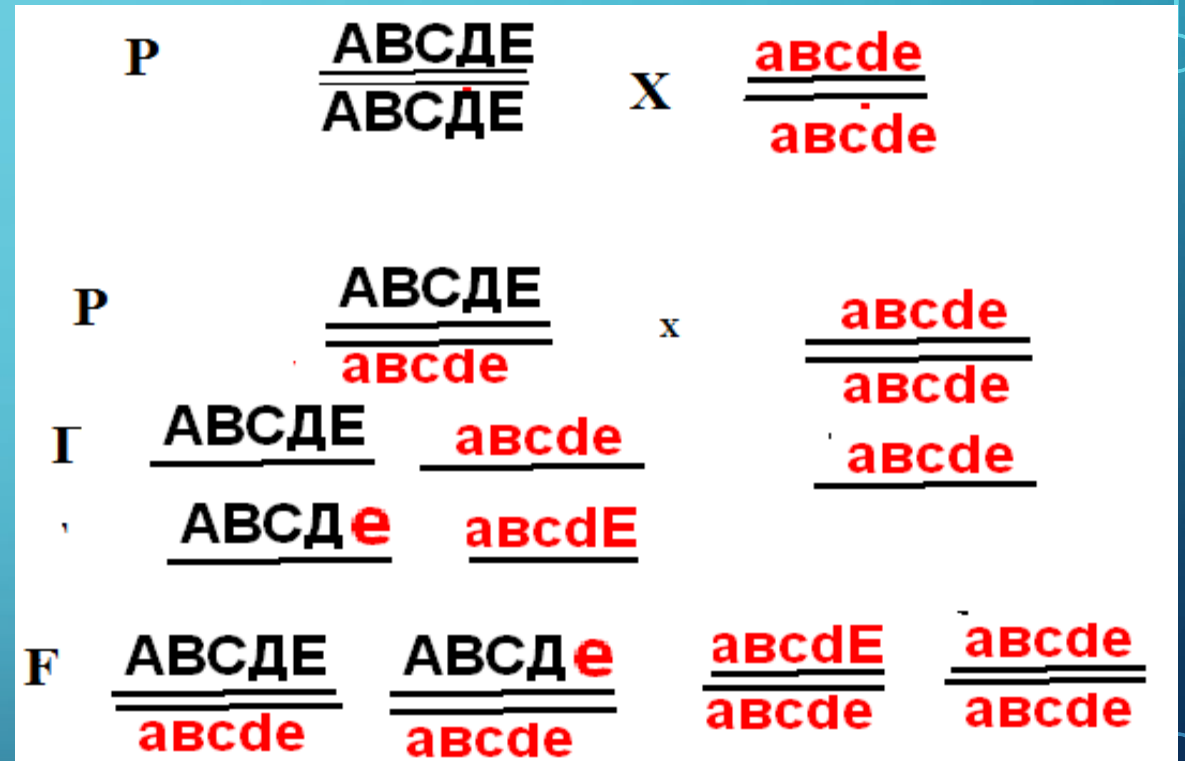
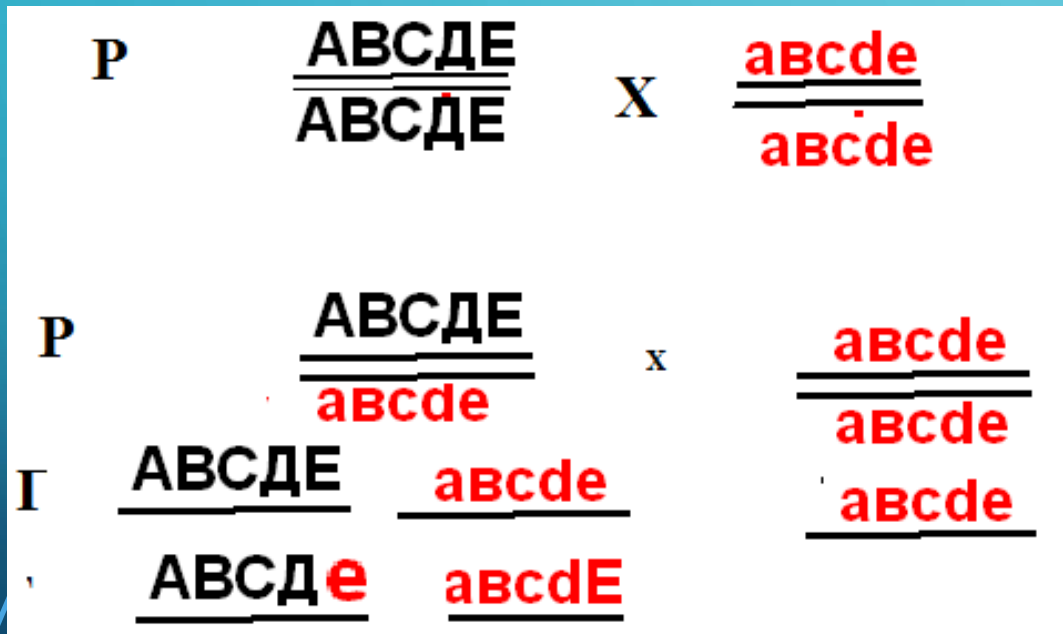
C₂D, C₂d,



C₃D, C₃d

Маселе. Гомозиготалуу чиркелишкен **ABCDE** гендүү форманы гомозиготалуу рецессивдүү форма менен аргындаштырып, алынган F_1 ди гомозиготалуу рецессивдүү форма менен аргындаштырса, F_2 деги организмдерде 4 түрдүү гана гаметалар: **ABCDE**, **ABCDe**, **avcdE** жана **avcde** пайда болгон. Бул кубулушту кантип түшүндүрүү мүмкүн?

Чыгарылышы. Бул маселеде гендердин чиркелишүү абалы талданат.



Толугураак жазса:

Мында: Д жана Е гендеринин ортосунда гана кроссинговер жүрөт. Калган гендер толук чиркелишкен.

Тема: ХРОМОСОМДУК МУТАЦИЯЛАР

- **Маселе.** Бир гомологдуу хромосомдогу гендердин жайланышы 1 2 3 4 5 6 7 8 9 болсо, ал эми анын башка гомологундагы гендердин жайланышуусу 1 2 3 4 6 7 8 9 болсо, алардын ортосунда конюгация жүрүшү үчүн экинчи хромосомдогу гендер кандай жайланышы керек.
- **Чечилиши:** Бул темадагы маселелерди чечүүдө негизги көнүл хромосомдук өзгөрүүлөрдү табууга багытталышы керек. Анда 2- хромосомдо 5 - ген жок болгон. Маселени төмөнкүчө чечүү мүмкүн.
- 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- 1 2 3 4 6 7 8 9

- 1. Төмөндөгү хромосомдордогу конъюгацияны аныктагыла?
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
- 1 2 10 9 8 7 6 5 4 3 II 12 (сандар гендерди көрсөтөт).
- 2. Гомозиготалуу чиркелишкен **ABCDE** гендүү форманы гомозиготалуу рецессивдүү форма менен аргындаштырып, алынган F_1 ди гомозиготалуу рецессивдүү форма менен аргындаштырса, F_2 деги организмдерде 4 түрдүү гана гаметалар: **ABCDE**, **ABCDe**, **avcdE** жана **avcde** пайда болгон. Бул кубулушту кантип түшүндүрүү мүмкүн?
- 3. Жүгөрүнүн кээ бир формаларын цитологиялык жактан изилдегенде, мейоздо **IY** жана **Y** хромосомдор клетканын борборунда шакек сымал түзүлүштү пайда кылышкан. Муну кантип түшүндүрүү мүмкүн?

- Автополиплоиддерде мейоздук бөлүнүү нормалдуу жүрбөйт. Мисалы, **AAaa** тетраплоиди нормалдуу **1 AA:4Aa:1 aa** гаметаларынан башка да: **AAaa - o: o - AAaa; AAa -a. AAa - a. Aaa - A. Aaa-A** ж.б. хромосомдуу гаметалары пайда кылышы мүмкүн.



Автотетраплоид (AAaa) организмде пайда болгон нормалдуу гаметалар (1 AA : 4 Aa : 1 aa) кошулганда 36 комбинация пайда болуп - алардын 35 инде доминант гендер, ал эми бирөөндө гана рецессивдүү гендер болот.

Гаметалар: 1AA, 4 Aa, 1aa.

♀	♂	1 AA	4Aa	1aa
1AA		1AAAA	4AAAAa	1AAaa
4Aa		4AAAAa	16AAaa	4Aaaa
1aa		1 AAaa	4Aaaa	1aaaa

Бул генотиптик ажыроо, а фенотиби боюнча - 35A⁺ : 1aaaa.

Генотибиндеги доминанттык гендердин санына жараша тетраплоиддик организмдер ар түрдүү аталышат: **AAAA**-квадриплекс, **AAAa** – триплекс, **AAaa**-дуплекс, **Aaaa**-симплекс, а рецессивдуу гомозиготалуу – нуллиплекс.

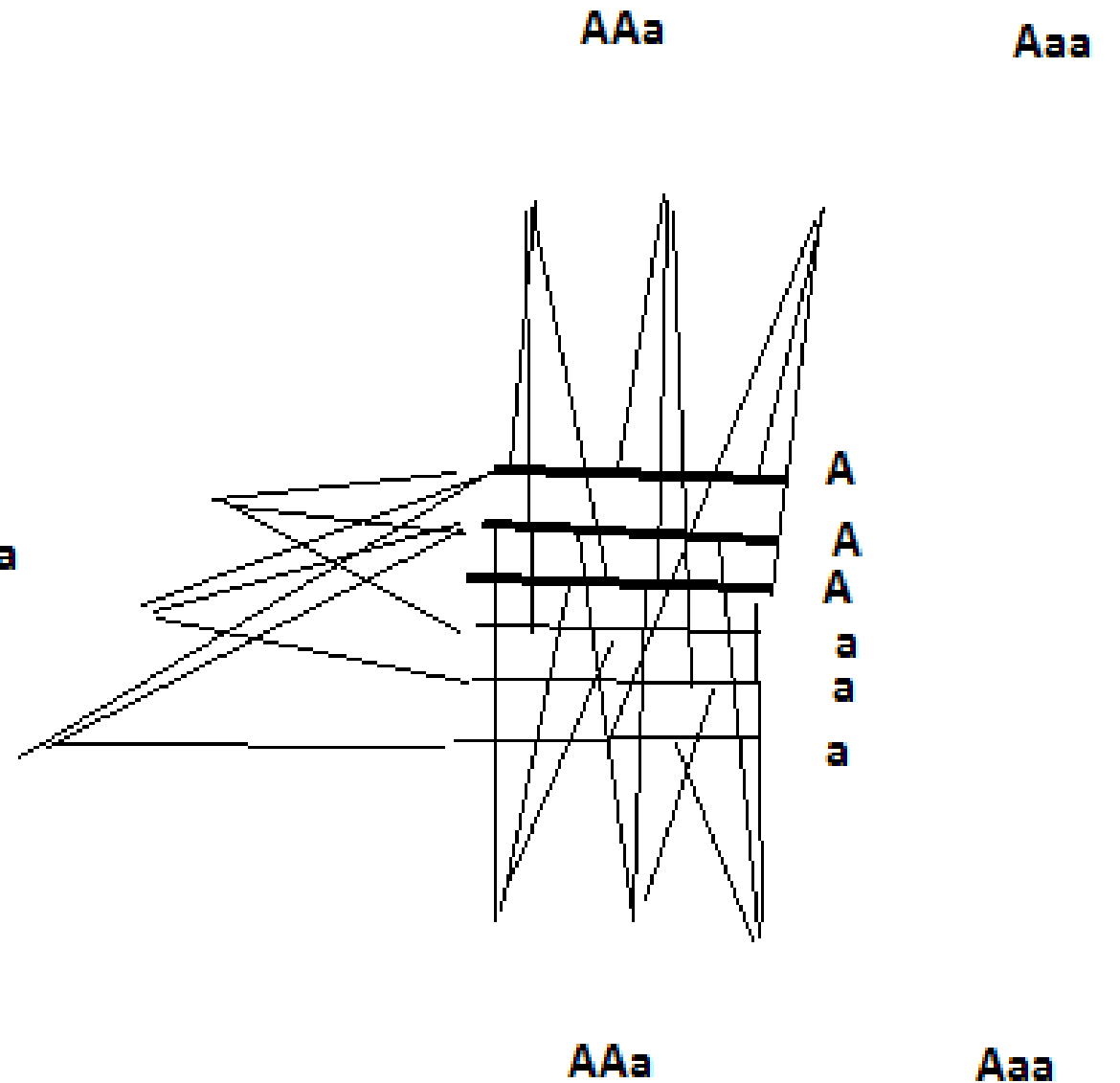
AAaAaa

КАНДАЙ ГАМЕТАЛАРДЫ ПАЙДА КЫЛАТ?

- 1AAA, 1aaa, 9AAa, 9Aaa

	1AAA	9AAa	9Aaa	1aaa
1AAA	1AAAAAA	9	9	1
9AAa	9	81	81	9
9Aaa	9	81	81	9
1aaa	1	9	9	1aaaaaa

399:1



Маселе. Беденин тетраплоид Аааа генотипке ээ болгон формалары аааа формалары менен аргындашса, кандай муун алынат?

Чыгаруу. Аааа тетраплоид 6 гамета: Аа, Аа, Аа, аа, аа, аа пайда кылат. Аааа генотибиндегилер да 6 түрдүү гамета беришет.

	Аа	Аа	Аа	аа	аа	аа
аа						
аа						
аа						
аа						
аа						
аа						

Жооп: 18:18, же 1:1 катышындагы муун алынат.

Эскертүү: Мүмкүн болгон комбинацияларды таблицага түшүрүү студенттерге берилет

Тетраплоиддүү нормалдуу кара буудай тетраплоиддүү карлиги менен аргындаштырылганда 19 өсүмдүк берип, анын 16 сы нормалдуу, 3 карлик болгон. Алгачкы өсүмдүктөрдүн генотиптери кандай болгон?

Чыгаруу. Генотиби белгисиз нормалдуу өсүмдүктү $AAAa$, карлигин $aaaa$ дейли. Ар бири 6 дан гамета пайда кылат.

	AA	Aa	Aa	Aa	Aa	aa
aa						
aa						
aa						
aa						
aa						
aa						

Жооп: 30:6, же 5:1 катышындагы муун алынат.

Эскертүү: Мүмкүн болгон комбинацияларды таблицка түшүрүү студенттерге берилет

Маселе. Prrr генотибиндеги организмдер өздөрү менен өздөрү аргындашса кандай натыйжаны күтүүгө болот?

Чыгаруу. Prrr генотибиндегилер 6 дан гамета: Pp, Pp, Pp, pp, pp, pp, пайда кылышат.

	Pp	Pp	Pp	pp	pp	pp
Pp						
Pp						
Pp						
pp						
pp						
pp						

Жооп: 27:9, же 3:1 катышындагы муун алынат.

Келип чыгышы белгисиз тетраплоиддүү кызыл мөмөлүү помидор өзү менен өзү аргындашканда 3 кызыл мөмөлүү, 1 сары мөмөлүү өсүмдүктөрдү берген. Мөмөнүн түсүнүн тукумга берилиши жөнүндө эмнени айтууга болот? Алгачкы өсүмдүктүн генотиби кандай?

Эскертүү: Мүмкүн болгон комбинацияларды таблицага түшүрүү студенттерге берилет

- 1. АААа жана Аааа тибиндеги тетраплоиддер канча жана кандай катыштагы гаметаларды пайда кылышат?
- 2. ААа, Ааа триплоиддери кандай гаметаларды пайда кылышы мүмкүн?
- 3. $2n=18$ жана $2n=24$ хромосомдуу эки алыскы түрлөрдүн ортосундагы аргын тукумдуу болуш үчүн канча хромосомго ээ болушу керек?
- 4. АААааа гексаплоиди кандай сандагы нормалдуу гаметаларды пайда кылат?
- 5. Эмне үчүн полиплоидияда мутацияларды, рецессивдүү гендерди аныктоо кыйын?
- 6. АААааа гексаплоиди өзү менен өзү аргындашса, кандай ажыроону күтүү мүмкүн?
- 7. Беденин тетраплоид Аааа генотипке ээ болгон формалары аааа формалары менен аргындашса, кандай муун алынат?
- 8. Rrrr генотибиндеги организмдер өздөрү менен өздөрү аргындашса кандай натыйжаны күтүүгө болот?
- 9. Эмне үчүн эки түрдүн ортосундагы аргын диплоид болсо, начар тукумдуу, ал эми тетраплоид болсо тукумдуу болот?
- 10. Келип чыгышы белгисиз тетраплоиддүү кызыл мөмөлүү помидор өзү менен өзү аргындашканда 3 кызыл мөмөлүү, 1 сары мөмөлүү өсүмдүктөрдү берген. Мөмөнүн түсүнүн тукумга берилиши жөнүндө эмнени айтууга болот? Алгачкы өсүмдүктүн генотиби кандай?
- 11. Тетраплоиддүү нормалдуу кара буудай тетраплоиддүү карлиги менен аргындаштырылганда 19 өсүмдүк берип, анын 16 сы нормалдуу, 3 карлик болгон. Алгачкы өсүмдүктөрдүн генотиптери кандай болгон?
- 12. Эмне үчүн триплоид өсүмдүктөрдүн ичинде (дарбыз, банандар ж.б.) уругу жок мөмөлөр пайда болот.

•Цитоплазмадагы структуралык элементтер тукум куучулукту аныктоо үчүн кандай касиеттерге ээ болот? Туура эмес жоопту тапкыла.

а) клеткада негизги функцияларды аткарышы зарыл; б) өзүнө окшошту пайда кылуу; в) клетка бөлүнгөндө уюлдарга так бөлүнүшү; г) клеткадагы сандарынын туруксуз болушу.

•Кандай тукумга берилүүчүлүк хромосомдук эмес тукумга берилүүчүлүк деп аталат?

а) суюктук аркылуу тукумга берилүүчүлүк; б) цитоплазманын элементтери аркылуу тукумга берилүүчүлүк; в) нуклеин кислоталарынан башка заттар аркылуу тукумга берилүүчүлүк; г) белок, углевод, липид аркылуу тукумга берилүүчүлүк.

•Цитоплазмалык тукумга берилүүчүлүк кандай типте берилет?

а) аталык линия боюнча белгилер берилет; б) белгилер аралашып берилет; в) энелик линия боюнча берилет; г) баш аламан берилет.

•Белгилер цитоплазманын элементтериндеги гендер менен аныкталса, кийинки муунга берилүүдө менделдик закондорго баш ийишеби?

а) толук баш ийет; б) баш ийбей берилет; в) жарым-жарымдан берилет; г) белгилүү закондорго баш ийбей, хаос түрүндө берилет.

•Цитоплазмалык тукумга берилүүчүлүк учурунда пайда болгон муундардын белгилерине сандык эсеп жүргүзүү мүмкүнбү?

а) ооба; б) F_1 де гана мүмкүн; в) мүмкүн эмес; г) баары катаа.

•Цитоплазмалык тукумга берилүүчүлүктү эмнелер аныкташат? Туура эмес жообун тапкыла.

а) пластидалар, митохондриялар; б) эндосимбионттор; в) плазмиддер; г) сырткы симбиоздор.

•Цитоплазмалык тукумга берилүүчүлүк учурунда эмне үчүн энелик линиянын белгилери гана берилет?

а) түйүлдүктүн клеткасын жумуртка клетканын цитоплазмасы органоиддери түзөт; б) энелик белгилер доминант болот; в) аталык жыныс клеткалары кошулбай калат; г) аталык жыныс клеткаларында гендер жок.

•Пластидалар аркылуу кандай белгилер тукумга берилет?

а) пигменттерге байланышкан белгилер; б) дем алуу процессине тиешелүү белгилер; в) өсүүгө таасир этүүчү белгилер; г) бардык эле белгилер берилет.

•Цитоплазмалык тукумга берилүүчүлүктү кандай методдор менен аныкташат? Туура эмес жоопту тапкыла.

а) реципроктук аргындаштыруу; б) ядролорду, цитоплазманы алмаштыруу; в) органоиддерди өстүрүү; г) гетерокариондорду алуу.

•Митохондриялар аркылуу кандай белгилер тукумга берилет?

а) пигменттерге байланышкан; б) дем алууга байланышкан; в) бөлүнүүгө байланышкан; г) бардык эле белгилер берилет.

Генетикалык жактан алганда өзгөргүчтүк бул:

а) организмдин жекече өрчүшүндө анын генотибинин чөйрөнүн таасирине болгон реакциясынын жыйынтыгы; б) организмдин жекече өрчүшүндө калыптанган белгилер; в) организмдин онтогенезинде иштелип чыккан белгилер; г) организмдин онтогенезинде жоголгон белгилер.

•Өзгөргүчтүк табигый жана жасалма тандоого:

а) булак болуп эсептелет; б) карама-каршы кубулуш; в) тиешеси жок кубулуш; г) жардамчы кубулуш.

•Генотиптик өзгөргүчтүк учурунда: Туура эмес жообун тапкыла.

а) гендер өзгөрөт; б) хромосомдор жана алардын саны; в) клеткалык структуралык элементтер; г) вакуолө өзгөрөт.

•Генотиптик өзгөргүчтүк канча жана кандай өзгөрүүлөргө учурайт? Туура эмес жообун тапкыла:

а) 2, генеративдик, соматикалык; б) 1, мутациялык; в) 2, мутациялык, комбинативдик; г) 3, мутациялык, онтогенездик, цитоплазмалык

•Мутациялык өзгөргүчтүк учурунда:

а) гендин структурасы өзгөрөт; б) хромосомдор өзгөрөт; в) хромосомдордун саны, цитоплазмалык элементтер; г) бардыгы туура.

•Комбинативдик өзгөргүчтүк гендердин:

а) кроссинговер, уруктануу учурунда кайра түзүлүшүнөн пайда болот; б) гендин түзүлүшү өзгөргөндө пайда болот; в) хромосомдордун саны өзгөрүлгөндө пайда болот; г) бардык көрсөтүлгөндөр ишке ашат.

•Кандай өзгөргүчтүк учурунда жаңы ген пайда болот?

а) комбинативдик; б) мутациялык; в) экөө тең; г) жаңы ген пайда болбойт.

•Мутагенез бул:

а) мутациялардын пайда болуу процесси; б) мутацияларды пайда кылуучу агенттер; в) мутациянын келип чыгышын үйрөнүүчү илим; г) мутацияларды бөлүштүрүү.

•Мутаген бул:

а) мутацияны пайда кылуучу агент; б) мутациянын пайда болушун изилдөөчү тармак; в) мутациянын пайда болуу процесси; г) бардыгы туура.

•Фенотиптик өзгөргүчтүк бул:

а) тукумга берилүүчү өзгөргүчтүк; б) сырткы белгилердин өзгөрүшү; в) анык эмес өзгөргүчтүк; г) ички гендердин өзгөрүшү.

•Онтогенездик өзгөргүчтүк генотиптин таасиринен организмдин жекече өрчүшүндө: а) морфологиялык белигилеринин; б) биохимиялык; в) физиологиялык процесстеринин өзгөрүшү; г) гендеринин өзгөрүшү. Туура эмес жообун тапкыла.

•Организмдеги бардык белги, касиеттери тукум куучулук менен аныкталган. Демек, белгинин пайда болушу:

а) сөзсүз ишке ашат; б) шарт болсо гана ишке ашат; в) сырткы күчтөргө көз-каранды; г) чөйрөгө көз-карандысыз ишке ашат.

•Эмне үчүн жарыкта өстүрүлгөн хлорелла жашыл, ал эми караңгы жердегиси сары же ак түстө болот?

а) карангыда гендер бузулуп кеткен; б) караңгыда ген иштей албайт; в) караңгыда өскөн хлорелла түстү аныктоонун мүмкүндүгүн алганы менен шарт жок; г) караңгы жерде пигментти аныктоочу ген өз ишин токтотот.

•Модификациялык өзгөргүчтүк деген:

а) белгилүү шартка жараша өзгөрүп турушу; б) организмдин өзгөрүлмөлүүлүгү; в) бирдей генотиптердин түрдүү шарттардагы ар түрдүүлүгү; г) белгилердин касиеттеринин организмге көз-карандысыз өзгөрүшү.

Модификациялык өзгөргүчтүктүн чеги барбы?

а) чексиз, шартка жараша өзгөрө берет; б) чексиз, шартка көз карандысыз өзгөрөт; в) реакциянын нормасынын чегинде өзгөрөт; г) өтө так чектелген.

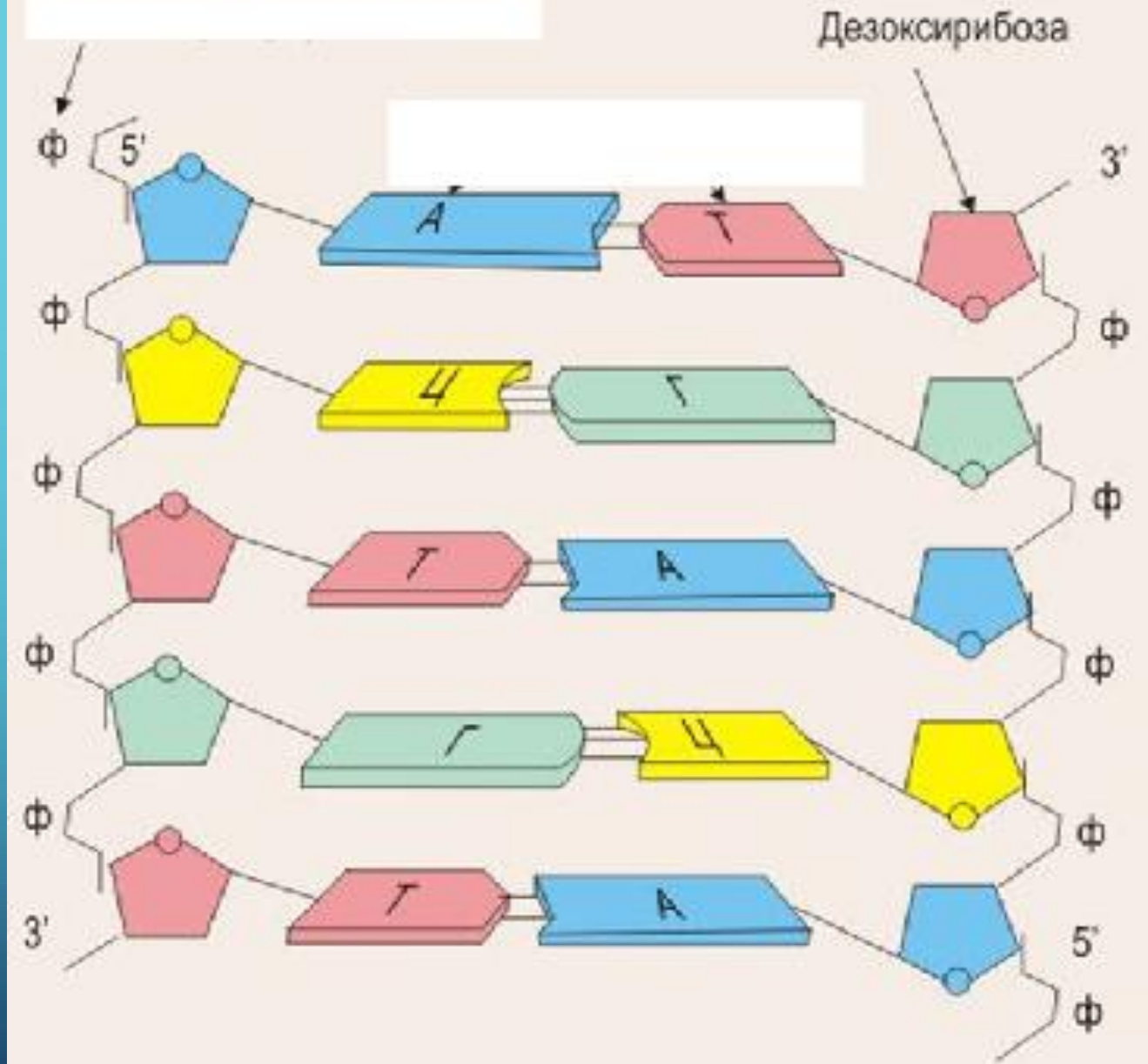
Мутациялык өзгөргүчтүктү ким изилдеген?

а) Де Фриз, б) Т. Морган, в) Н. П. Дубинин, г) Н.И. Вавилов.

Тема 14. ТУКУМ КУУЧУЛУКТУН МОЛЕКУЛЯРДЫК НЕГИЗДЕРИ

ДНКНЫН КОШ ЧЫНЖЫРЫНЫН УЮШУЛУШУНУН МЕХАНИЗМИ

- Генетикалык код -
- Кодон –
- Антикодон -



Нуклеотиддердин 4 түрү: А, Г, Ц, Т

Мүмкүн болгон комбинациялар:

А Г Ц Т $4^1=4$

Азотт уу негиздер	А	Г	Ц	Т
А	АА	АГ	АЦ	АТ
Г	ГА	ГГ	ГЦ	ГТ
Ц	ЦА	ЦГ	ЦЦ	ЦТ
Т	ТА	ТГ	ТЦ	ТТ

$4^2=16$

61 кодон - мааниге ээ кодондор
3 Кодон - нонсенс-кодондор

Биринчи нуклеотид	Экинчи нуклеотид				Үчүнчү нуклеотид
	А	Г	Т	Ц	
А	ААА ААГ ААТ ААЦ	АГА АГГ АГТ АГЦ	АТА АТГ АТТ АТЦ	АЦА АЦГ АЦТ АЦЦ	А Г Т Ц
Г	ГАА ГАГ ГАТ ГАЦ	ГГА ГГГ ГГТ ГГЦ	ГТА ГТГ ГТТ ГТЦ	ГЦА ГЦГ ГЦТ ГЦЦ	А Г Т Ц
Т	ТАА ТАГ ТАТ ТАЦ	ТГА ТГГ ТГТ ТГЦ	ТТА ТТГ ТТТ ТТЦ	ТЦА ТЦГ ТЦТ ТЦЦ	А Г Т Ц
Ц	ЦАА ЦАГ ЦАТ ЦАЦ	ЦГА ЦГГ ЦГТ ЦГЦ	ЦТА ЦТГ ЦТТ ЦТЦ	ЦЦА ЦЦГ ЦЦТ ЦЦЦ	А Г Т Ц

$4^3=64$
4

ГЕНЕТИКАЛЫК КОД

Кодондогу Биринчи тамга	Кодондогу экинчи тамга				Кодондогу учунчу тамга
	У(Т)	Ц	А	Г	
У(Т)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир — —	Цис Цис — Трп	У(Т) Ц А Г
Ц	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У(Т) Ц А Г
А	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У(Т) Ц А Г
Г	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У(Т) Ц А Г

Эскертуу: УАА, УАГ, УГА – кодондору, нонсен кодондор деп аталып, белоктун синтезделишинин аякташын аныкташат.

Суроолор жана көнүгүүлөр

- 1. ДНКнын молекуласынын бир чынжырындагы нуклеотиддердин ырааттуулугу
- **Ц-А-Ц-Г-Т-А-А-Т-А А-Ц-Ц-Т-Т-Т-Т-Г-А-Ц-Г-А-А-Ц-А-Ц-Г-А-Т-Г-А-Т-Г-А-А-Ц-Т-** болсо:
 - а) бул молекулага комплементардуу чынжырды түзгүлө.
 - б) бул молекулага комплементардуу и-РНК молекуласын түзгүлө.
 - в) ушул чынжыр коддоочу полипептиддик чынжырды түзгүлө, анда канча триптофан кездешет.
- 2. ДНКнын бир спиралындагы нуклеотиддердин ырааттуулугу ААА ТТГ ЦЦА ТАЦ ААЦ болсо, анда экинчи спиралдагы нуклеотиддердин ырааттуулугу кандай болот?
- 3. Генетикалык коддун таблицасын пайдаланып, төмөндөгү триплеттер кандай аминокислоталарга жооп берерин аныктагыла?
 - а) ГГГ: б) ТЦГ: в) ААГ: г) ЦТТ: д) ААА: е) ТТТ; ж) ТГГ: з) ЦАТ; к) АГТ.
- 4. Белоктун молекуласынын бир бөлүгү валин-аланин - глицин-лизин-триптофан - глутамин аминокислоталарынан турат. Генетикалык кодду пайдаланып ушул полипептиддин синтезделишине катышкан ДНКнын нуклеотиддеринин ырааттуулугун аныктагыла.

- 5. Белоктун молекуласындагы аминокислоталар төмөндөгү ырааттуулукта жайланышкан: Глицин – валин – гистидин- лейцин – триптофан-треонин-аланин – серин–метионин-лизин-пролин- валин-аланин-лизин-лейцин -треонин. Ушуларды синтездөөгө катышкан и-РНКнын нуклеотиддеринин ырааттуулугун аныктагыла.
- 6. Белоктун составы 60 аминокислотадан турат. Генди түзгөн нуклеотиддердин аралыгы 3,4 A⁰ болсо, жогорудагы белокту синтездөөгө катышкан гендин узундугун аныктагыла?
- 7. Генетикалык коддун ашыкчалуу болгондугуна байланыштуу кээ бир аминокислоталарды бир, башкаларын эки, үчүнчүлөрүн үч, төртүнчүлөрүн төрт түрдүү триплеттер аныкташат. Ар түрдүү триплеттердин жардамында төмөндөгү аминокислоталардын генетикалык коддорун көрсөткүлө: метионин-фенилаланин-изолейцин- валин-треонин-глицин.
- 8. β - инсулин гормонунун полипептиди төмөндөгүчө составка ээ: Фенилаланин - валин- аспарагин кисл.- глутамин гистидин - лейцин-цистеин- глицин - серин- гистидин. Ушул участокко туура келүүчү ДНКнын молекуласы кандай нуклеотиддерден турат?
- 9. Аш казан асты беги иштеп чыгуучу рибонуклеаза ферментинин бир бөлүгүндө аминокислоталар лизин-аспарагин-глицин-треонин-аспарагин-глутамин- цистеинден турат. Ушул полипептидди синтездөөчү и-РНКнын нуклеотиддеринин ырааттуулугу кандай?

Генетикалык код

Биринчи нуклеотид	Экинчи нуклеотид				Үчүнчү нуклеотид
	У	Ц	А	Г	
У	УУУ фен.	УЦУ	УАУ тир.	УГУ цис.	У Ц А Г
	УУЦ	УЦЦ сер.	УАЦ	УГЦ	
	УУА лей.	УЦА	УАА* нонс.	УГА* нонс.	
	УУГ	УЦГ	УАГ*	УГГ трип.	
Ц	ЦУУ лей.	ЦЦУ прол.	ЦАУ гист.	ЦГУ	У Ц А Г
	ЦУЦ	ЦЦЦ	ЦАЦ	ЦГЦ арг.	
	ЦУА	ЦЦА	ЦАА глут.	ЦГА	
	ЦУГ	ЦЦГ	ЦАГ кисл.	ЦГГ	
А	АУУ изо -	АЦУ трео.	ААУ асп.	АГУ сер.	У Ц А Г
	АУЦ лей.	АЦЦ	ААЦ кисл.	АГЦ	
	АУА	АЦА	ААА лиз.	АГА арг.	
	АУГ** мет.	АЦГ	ААГ	АГГ	
Г	ГУУ	ГЦУ ала-	ГАУ асп.	ГГУ	У Ц А Г
	ГУЦ вал.	ГЦЦ нин	ГАЦ	ГГЦ глиц.	
	ГУА	ГЦА	ГАА глут.	ГГА	
	ГУГ** вал.	ГЦГ	ГАГ	ГГГ	

Мында: * - белоктук чынжырдын бүтүшүн коддойт, ** - белоктук чынжыр-дын башталышын да коддошот.

Тема 15: КИШИНИН ГЕНЕТИКАСЫ

План:

1. КИШИНИН ГЕНЕТИКАСЫН ҮЙРӨНҮҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ МЕНЕН ТААНЫШУУ.
2. КИШИНИН ГЕНЕТИКАСЫ БОЮНЧА МАСЕЛЕЛЕР ИШТӨӨ

КИШИНИН ГЕНЕТИКАСЫН ҮЙРӨНҮНҮН МЕТОДДОРУ

1. генеалогиялык,
2. цитогенетикалык,
3. эгиздик,
4. онтогенездик,
5. популяциялык,
6. биохимиялык;
7. ткандарды, клеткаларды өстүрүү.

Генеалогиялык (санжыра методу)

- **Аутосомдук-доминанттык типте берилет:** глаукома, ахондроплазия, полидактилия (ашыкча манжа), сепкил, брахидактилия (бириккен манжалуулук), арахнодактилия (Морфан синдрому), эргежээлдик, көздүн катарактасы, сөөктүн мортугу.
- **Аутосомдук-рецессивдик типте:** альбинизм, чачтын түсү (сары чач), фенилкетонурия, аллергия, шизофрения, полиомиелитке жакындык.
- **X-хромосомуна чиркелген доминанттык белгилер:** эмалдын гипоплазиясы, жука-тегиз эмес эмаль, одуракай эмаль, күрөө түстүү тиштер.
- **X-хромосомуна чиркелген рецессивдик белгилер:** гемофилия, далетонизм, тер бездеринин жок болуусу.
- **У-хромосомуна чиркелген белгилер:** гипертрихоз (жүндүү кулактуулук кулактын раковинасынын жүндүүлүгү), синдактилия (колдун манжаларынын биригиши).

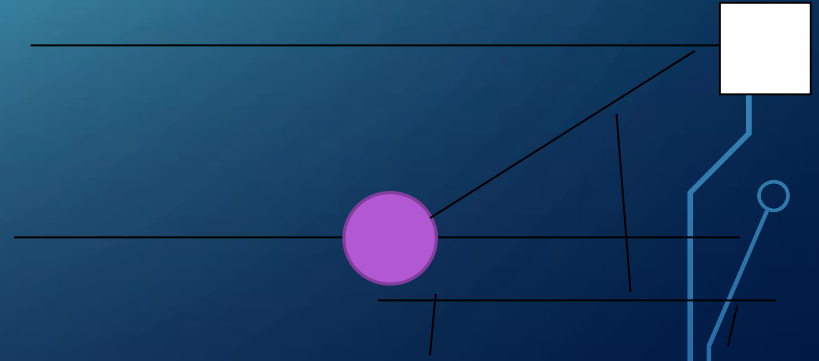
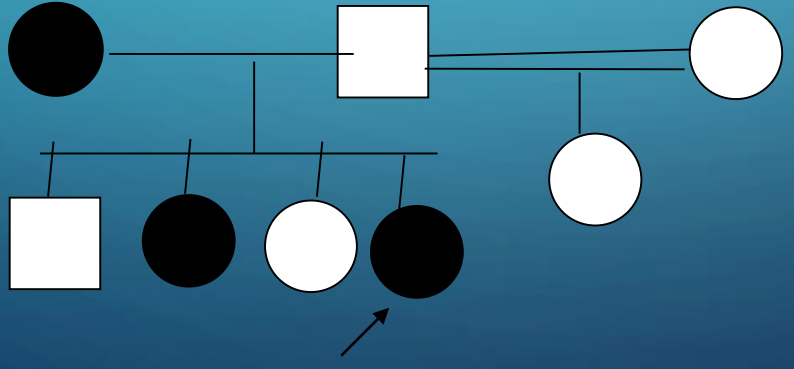
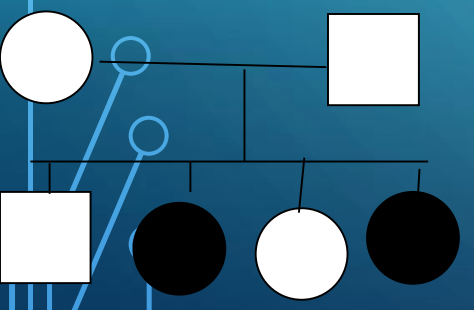
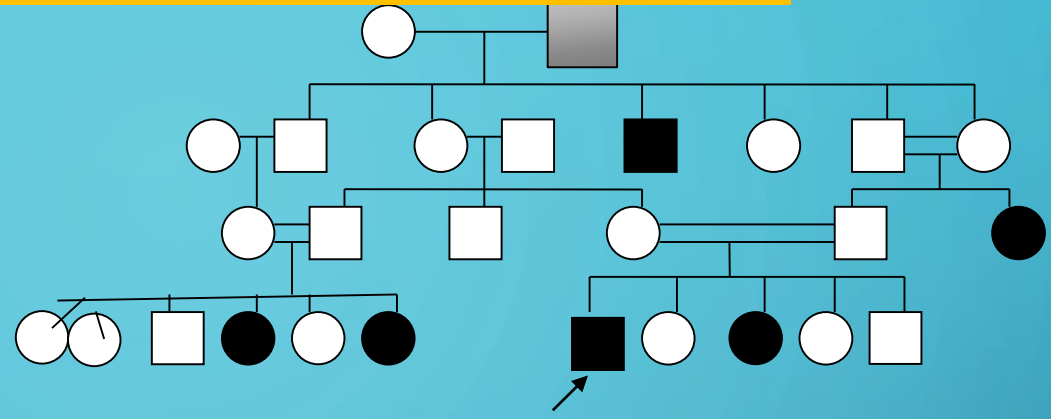
Генеалогиялык методдогу шарттуу белгилер:

- - Соо аял
- - Алып жүрүүчү аял
- - оорулуу
- - Соо эркек
- - Алып жүрүүчү эркек
- - оорулуу

■ - жашабайт

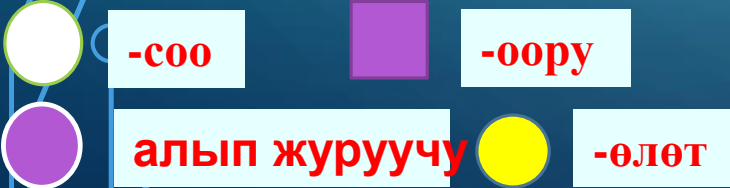
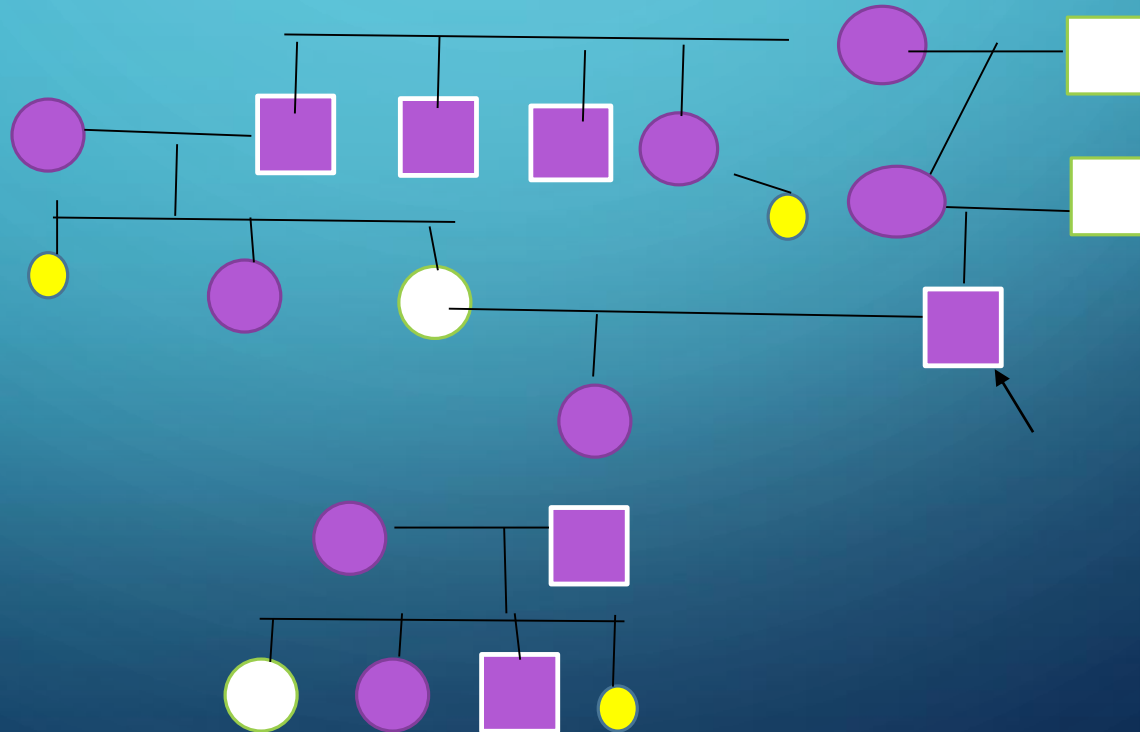
Пробанд – иликтөө башталуучу адам

-объект



Пробанда орок сымал клеткалуу анемия менен жабыркап ооруйт. Аялы соо эле. Бул аялдын кызы ушул оору менен жабыркайт. Пробанданын апасы жана чоё энеси оорудан жабыркап жүрүшкөн. Апасынын туугандары жана атасы- соо болгон. Аялынын бир сиёдиси жабыркайт, экинчиси ушул оорудан каза тапкан. Аялынын ата-энеси анемия менен жабыркашкан. Мындан башка, атасынын 2 бир тууганы жана 1 карындашы болуп, алар да жабыркашкан. Атасынын карындашынын 2 баласы анемиядан өлүшкөн. Пробанданын кызы атасына окшош эркекке турмушка чыкса, анын үй бүлөсүндө оор форма менен ооруган баланын туулуу ыктымалдуулугу канчалык экендигин аныктагыла.

Берилди: А-өлөт, Аа –жабыркайт, а- соо



А). Маселени иштөөдө белгинин аутосомдордо экендигин четке какса болот. Себеби, келип чыккан муундардын жынысын көрсөтүү мүмкүн болбойт. Мисалы, белгинин доминантын (соо) А, боелгонун (оору) –а дейли.

А) Анда: P ♀ aa x ♂ AA
Г а А

F₁ Аа – бардык балдары соо болмок.

Эркекти гетерозиготалуу дейли. Анда: P ♀ aa x ♂ Aa
Г а А, а

F Аа, aa = балдарынын жарымы соо, жарымы оорулуу болмок.

Бирок жыныстары белгисиз.

Белгинин доминанттуулугун алмаштырса деле эч нерсе өзгөрбөйт: А – оору, а –соо.

Анда: P ♀ AA x ♂ aa Аялды гетерозиготалуу десе деле ошондой жыйынтык болот.
Г А а

Б) Белгини жыныска (X) чиркелишкен доминанттуу дейли: X^A -соо, X^a – оору.

Анда: P ♀ X^aX^a x ♂ X^AY
Г X^a, X^A, Y
F X^AX^a, X^aY

соо (кыз) оорулуу (бала). Маселеде көрсөтүлгөн соо кыз менен бала туулбайт.

Белгини рецессивдуу, соо болууну доминант деп, аялды гомозиготалуу дейли.

Анда: P ♀ X^AX^A x ♂ X^aY
Г X^A, X^a, Y
F X^AX^a, X^AY

соо (кыз) соо (уул).

Мындай учурда оорулуу балдар туулбайт.

- В). Акыркы вариант: Аялды гетерозиготалуу дейли.

• Анда: $P \text{ ♀ } X^A X^a \times \text{ ♂ } X^a Y$

• $G \quad X^A, X^a \quad X^a, Y$

• $F \quad X^A X^a, \quad X^a Y, \quad X^a X^a \quad X^A Y$

• соо кыз (5) оорукчан оорукчан кыз соо уул (көрсөтүлбөгөн)

• уул (4) (3)

- Оорукчан кыз (3) соо жигитке турмушка чыккан.

• $P \text{ ♀ } X^a X^a \times \text{ ♂ } X^A Y$

• $G \quad X^a, \quad X^A, Y$

• $F_2 \quad X^A X^a, \quad X^a Y \quad X^A Y,$

• соо кыз (7), оорукчан (бул бала туулушу мүмкүн).

• алып жүр. бала (6)

- Демек, ушул вариант туура келет.

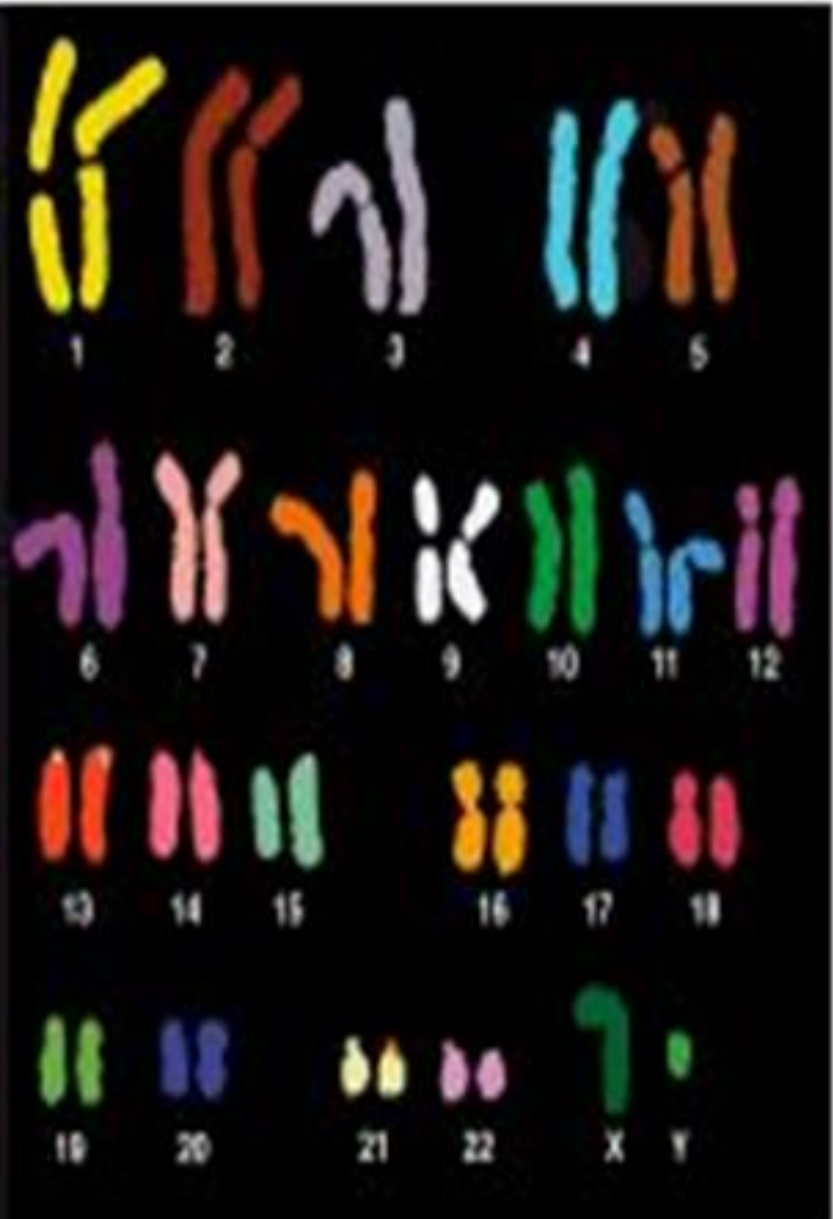
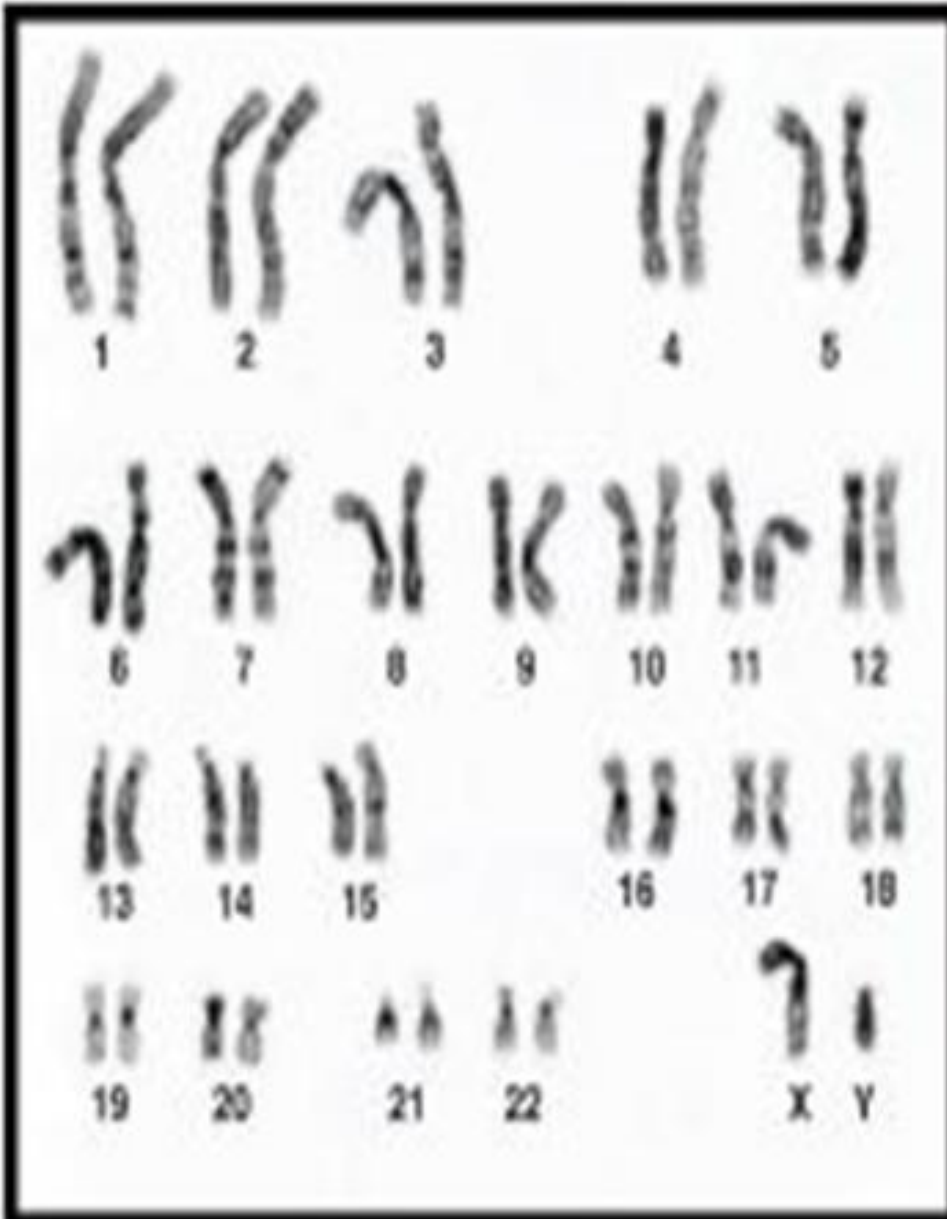
• Жыйынтык. Изилденген белги рецессивдуу, жыныска (X) чиркелишкен. $X^a X^a$ – белги кыздарда, $X^a Y$ - уулдарда (гемизиготалуу абалда) пайда болот. Калган белгилер жоопто келтирилген.

- Ата-энесинин генотиптери жоопто келтирилген.

• Бардык варианттарды карап чыккандан кийин белгинин тукумга берилишин так айтуу мүмкүн.

Эскертүү. Жооптордогу шрифттер, символдор жылышып кетиши мүмкүн.

Цитогенетикалык метод



Маселе. Канынын группасы А болгон аял В кандуу эркекке турмушка чыккан. Булардын балдарында кандай группадагы кан болушу мүмкүн?

Чечилиши: Кишилерле кандын группасы I генинин аллелдери менен аныкталат: $I^0 I^0$ - 1-группа. $I^a I^a$ же $I^a I^0$ - группа, $I^b I^b$ же $I^b I^0$ III - группа, $I^a I^b$ - IV - группа. Көрсөтүлгөн үй-бүлөнүн аял эркегинин гомо-же гетерозиготалуугу көрсөтүлбөгөн. Демек, бул жерде бардык варианттарды көрүп чыгууга туура келет.

1. P ♀ $I^a I^a$ x ♂ $I^b I^b$
 Г Ia 1^b
 F₁ $I^a I^b$ -IV;

2. P ♀ $I^a I^0$ x ♂ $I^b I^0$
 Г 1^a, 1⁰ 1^b, I⁰
 F₁ Ia I^b -IV I^a I⁰ II: I^b I⁰ III I⁰ I⁰ - 1

3. P ♀ $I^a I^0$ x ♂ $I^b I^b$
 Г I^a, I⁰, I^b
 F I^a I^b -IV I^b I⁰ -III

4. P ♀ $I^a I^a$ x ♂ $I^b I^0$
 Г I^a I^b I⁰
 F I^a I^b -IV ; I^a I⁰ -III

Суроолор жана көнүгүүлөр

1. Үй бүлөдө 3 бала туулуп, алардын кандарынын группалары I^A, I^B, I⁰ эле. Булардын ата-энесинин кандарынын группалары кандай болгон?
2. Эненин канынын группасы L^a, а баланыкы L^b. Балага эненин канын куюу мүмкүнбү?
3. Эненин канынын группасы L⁰, а баланыкы L^A болсо, атасынын канынын группасы канча болушу мүмкүн?
4. Баланын канынын группасы I^a I^b -IV. Ошол баланы эки үй бүлө талашып калышты. Биринчи үй бүлөнүн аялынын канынын группасы I^b, а күйөөсүнүкү I^a, а экинчи үй булонун аялыныкы -I^a I^b, а күйөөсүнүкү - I⁰. Бала кайсы үй бүлөгө таандык ?
5. Эненин каны L^A L^B (IV), а күйөөсүнүкү L^B (III) болсо, алардын балдарында кандай группадагы кан болбойт?

КИШИЛЕРДЕГИ А, В, АВ, О ГРУППАСЫНДАГЫ КАНДАРДЫН ТУКУМГА БЕРИЛИШИ.

Ата-энелеринин кандарынын группалары	Балдарынын кандарынын группалары		Ата-энелеринин кандарынын группалары	Балдарынын кандарынын группалары	
	Пайда болот	болбойт		Пайда болот	болбойт
OxO	O	A, B, AB	AxB	AB, B, A, O	-
OxA	O, A	B, AB	AxAB	A, B, AB	O
OxB	O, B	A, AB	BxB	B, O	A, AB
OxAB	A, B	O, AB	BxAB	B, A, AB	O
AxA	A, O	B, AB	ABxAB	A, B, AB	O

1. Белоктун молекуласындагы аминокислоталар төмөндөгү ырааттуулукта жайланышкан: Глицин – валин – гистидин- лейцин – триптофан-треонин-аланин – серин-метионин-лизин-пролин- валин-аланин-лизин- лейцин -треонин. Ушуларды синтездөөгө катышкан и-РНКнын нуклеотиддеринин ырааттуулугун аныктагыла.
2. Белоктун составы 60 аминокислотадан турат. Генди түзгөн нуклеотиддердин аралыгы 3,4 A^0 болсо, жогорудагы белокту синтездөөгө катышкан гендин узундугун аныктагыла?
3. β - инсулин гормонунун полипептиди төмөндөгүчө составка ээ: Фенилаланин - валин- аспарагин кисл.- глутамин гистидин - лейцин-цистеин- глицин - серин-гистидин. Ушул участокко туура келүүчү ДНКнын молекуласы кандай нуклеотиддерден турат?
9. Аш казан асты бези иштеп чыгуучу рибонуклеаза ферментинин бир бөлүгүндө аминокислоталар лизин-аспарагин-глицин-треонин-аспарагин-глутамин- цистеинден турат. Ушул полипептидди синтездөөчү и-РНКнын нуклеотиддеринин ырааттуулугу кандай?

Менделдик генетика

1. Ата-энеси кара көздүү эркек, атасы көк, энеси кара көздүү болгон кызга үйлөнгөн. Бул үй бүлөдөн кандай балдарды күтүү мүмкүн? Кара көздүн гени доминант эле.
2. Адамдарда оң колдуулук доминант, ал эми солгойлук рецессивдүү белги деп эсептелет. Апасы солгой болгон оң кол эркек оң кол аялга үйлөнгөн. Бул аялдын 3 бир тууганы болуп, алардын экөө солгой эле. Аялдын мүмкүн болгон генотибин жана анын балдарынын солгой туулушунун ыктымалдуулугун эсептегиле.
3. Адамдарда кой көздүүлүк доминант, көк көздүүлүк рецессивдуу, оң колдуулук доминант солгойлук рецессивдүү белгилер. Эки жуп белги ар башка хромосомдордо жайгашкан. Эгерде ата-энесинин экөө тең гетерозигота болсо, балдары кандай болушу мүмкүн?
4. Эркек киши солгой, көзүнүн гени боюнча гетерозигота болсо, ал эми аялы колунун гени боюнча гетерозигота, көзү көгүш болсо, балдары кандай болушу мүмкүн?
5. Адамдарда тиштин эмалынын гипоплазиясы X хромосомуна чиркелишкен доминант белги. Үй-бүлөнүн эки мүчөсү тең ушул оору менен оорушкан, алардын уулу соо болгон. Экинчи уулу кандай болот ?
6. Гипертрихоз Y хромосомуна чиркелишкен белги катары тукумга берилет. Ушул белгиси бар атанын балдарынын белгини алып калуу ыктымалдуулугу канчалык ?

А-кара көз а- көк

Аа, АА -

АаВв х АаВв

9А-В- : 3А-вв : 3ааВ- : 1аавв

Xx х XY

X, x, X, Y

xY, XY

План:

1. Эволюция жөнүндө түшүнүк. Анын факторлору, багыттары.
2. Өзү менен өзү аргындашуучу организмдер, алардагы генотиптердин абалы.
3. Панмиктикалык организмдер. Популяциядагы генетикалык тең салмактуулук. Гарди-Вайнбергдин закону.
4. Популяциялардагы эволюциялык кыймылдуулуктун факторлору.

Түр айрым популяциялардан куралып, акыркылар жашоо чөйрөсү жалпы болгон жана ошол чөйрөгө ыңгайланган, ошондой эле эволюциялык кайра түзүүлөргө өзүнүн туруктуулугун кармап турууга жөндөмдүү бүтүн генетикалык системаны түзүүчү түрдүн ичиндеги организмдердин жыйындысы болуп эсептелет.

Өсүмдүктөрдүн сорттору, жаныбарлардын породолары да популяция болуп эсептелишет, бирок жасалма тандоо жолу менен пайда болушкан.

Популяциялардын түрлөрү:

1. Өзү менен өзү (автогамдык)

2. Эркин аргындашуучу (аллогамдык, же Менделдик) популяциялар.

Аллогамдык популяциялар башкача менделдик популяциялар деп да аталат. Автогамдык популяциядагылар бир канча линияга ажырайт.

3. Булардан башка аногамдык (агамдык) популяциялар кездешет да вегетативдик жол менен көбөйүшкөндүктөн клондордун аралашмасы түрүндө жашап, алар гомозиготалуу же гетерозиготалуу генотиптеги организмдерди кармашат.

ӨЗҮ МЕНЕН ӨЗҮ АРГЫНДАШУУЧУ ПОПУЛЯЦИЯЛАРДЫН ГЕНЕТИКАЛЫК ТҮЗҮЛҮШҮ

р ♀ **Aa** X ♂ **Aa** **100%**

A, a, A, a,

F₁ AA – 25%, 2Aa -50%, aa – 25%

р **AA X AA**
 Г **A, A, A, A.**
 F₂ **AA, AA, AA, AA,**

Р **Aa X Aa**
 Г **A, a, A, a.**
 F₂ **AA, Aa, Aa, aa**

Р **Aa X Aa**
 Г **A, a, A, a.**
 F₂ **AA, Aa, Aa, aa**

Р **aa X aa**
 Г **a, a, a, a.**
 F₂ **aa, aa, aa, aa**

6AA – 37,5%
4Aa – 25%
6aa -- 37,5%

Өзү менен өзү аргындашуучу популяциялардагы генотиптердин өзгөрүшү

муун	Генотиптердин катышы	Генотип саны % менен	
		гомозигота	гетерозигота
F ₁	Aa	0	100%
F ₂	1AA 2Aa 1aa	50%	50%
F ₃	4AA: +2AA 4Aa : 2aa + 4aa 6AA 4Aa 6aa	75	25
F ₄	24AA +4 AA : 8Aa: 2aa +4aa 28AA 8Aa 20aa 7AA 2Aa 2aa	87,5%	12,5%
F ₅	28AA+2AA:4Aa:2aa+ 28aa 30AA 4Aa 30aa 15AA 4Aa 15aa	93,75%	6,25%

Өзү менен өзү аргындашуучу линиялардагы (популяциялардагы) гомозигота-луулардын үлүшү аныктоо үчүн Райттын формуласын пайдаланышат:

$$F = 1 - \left(\frac{1}{2} \right)^n$$

Мында: n – инбридингдик популяциянын муундарынын саны. F – линиянын гомозиготалуулугунун көрсөткүчү

ӨЗҮ МЕНЕН ӨЗҮ АРГЫНДАШУУЧУ ПОПУЛЯЦИЯЛАРДЫН ЖАШАШЫНА ЖАНА ГҮЛДӨП, ӨРЧҮП ӨНҮГҮШҮНӨ МҮМКҮНДҮК БЕРҮҮЧҮ ОҢ ЖАКТАРЫ:

- А) чаңдаштырууну, уруктанууну ишке ашыруучу агенттерге (шамал, чымын-чиркей ж.б.) көз карандысыздыгы жана пайда болгон чаңчалардын санынын азаюусу;
- Б) тандалган, ылганган туруктуу тукум куучулукка ээ болгон организмдерге табигый тандоонун эффективдүүлүгү;
- В) рецессивдик мутациялардын тез гомозиготалуу абалга өтүшү жана алардын фенотибинин пайда болушу. Бул өзгөргүчтүктү көбөйтүп табигый тандоого материал болот;
- Г) леталдык, жарым леталдык гендердин топтолбой тургандыгы.

ӨЗҮ МЕНЕН ӨЗҮ АРГЫНДАШУУЧУ ПОПУЛЯЦИЯЛАРДА АЛАРДЫН ТЕЗ ПРОГРЕССИВДҮҮ ЭВОЛЮЦИЯЛАНЫШЫН ЧЕКТӨӨЧҮ ТЕРС ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ:

- а) ар түрдүү белгиси бар таза линиялардын ортосунда жаңы гендердин ырааттуулугун пайда кылуучу тукум куучулук информациянын алмашуу мүмкүндүгүнүн жоктугу;**
- б) ар башка линияларда пайда болгон оң мутациялардын бири-бирине өтпөй тургандыгы;**
- в) башка гендердин тобу менен оң эффект берүүчү терс линиялардын тез жоголушу;**
- г) аргындык күчтүн пайда болбостугу жана бекемделбестиги.**

ЭРКИН (ПАНМИКТИКАЛЫК) АРГЫНДАШУУЧУ ПОПУЛЯЦИЯЛАРДЫН ГЕНЕТИКАЛЫК ТҮЗҮЛҮШҮ

	0,5A	0,5a
0,5A	0,25AA	0,25Aa
0,5a	0,25Aa	0,25aa

Г. ХАРДИ- В. ВАЙНБЕРГДИН ЗАКОНУ.

♀ ○	qT	$1-q$ t
qT	q^2TT	$q(1-q)Tt$
$1-q$ t	$q(1-q)Tt$	$(1-q)^2tt$

$$q^2TT : 2q(1-q)Tt : (1-q)^2tt$$

ГАРДИ-ВАЙНБЕРГДИН ФОРМУЛАСЫ ТӨМӨНДӨГҮ ШАРТТАР САКТАЛГАН УЧУРДА ГАНА КОЛДОНУЛУШУ МҮМКҮН:

- А) популяциядагы организмдердин аргындашуусу эркин, кокустан болуп, эч кандай тандоочулук болбогондо;
- Б) гендердин бир абалдан экинчисине мутацияланышы өтө аз болгон учурда;
- В) изилденүүчү популяциянын организмдеринин саны өтө көп болушу керек;
- Г) изилденүүчү ген боюнча популяциядагы гомо, - гетерозиготалуу организмдердин жашоо жөндөмдүүлүгү, тукумдуулугу, тандоонун таасирине жообу бирдей болгондо.

ПОПУЛЯЦИЯЛАРДЫН ГЕНЕТИКАЛЫК КЫЙМЫЛДУУЛУГУНУН ФАКТОРЛОРУ.

- 1. Мутациялык өзгөргүчтүк;
- 2. Тандоо;
- 3. Миграция;
- 4. Популяциялардын санынын өзгөрүшү (генетико-автоматикалык процесстер);
- 5. Тандап жупташуу жана уруктануу;
- 6. Обочолонуу. Ж.б.

Маселе. Буудайдын бир сортунда А гени антоциандын болушун, ал эми а гени анын жок болушун аныктайт. 10000 буудайдын өсүмдүгүнүн 400 антоцианы жок болгон. Генотиптер кандай катышта болушкандыгын төмөндөгүчө аныктоого болот.

• **Чыгарылышы:**

10000 -- 100%

400 -- x x = 0,4% же 0,04 б.а. аа генотиби 0,04% түзөт.

- Бул организмдер Гарди-Вайнберг боюнча $(1-q)^2$ тан келип чыккан. Анда а аллелинин жүйүрлүгү квадрат тамырдан чыккан санга барабар: $(1-q)^2 = 0,04 = 0,2$ а. Бизге бардык гаметалар 1 ге барабар экендиги белгилүү болсо, анда А аллели $1 - 0,2 = 0,8$ А ге барабар болот. Формула боюнча АА генотиби q^2 ка барабар. Демек, $q^2 = 0,8^2 = 0,64$ АА. Андан ары гетерозиготалуу генотиптердин санын аныкташат. Башкача айтканда, формуланы пайдаланып төмөндөгүчө эсептешет.
- $2q(1-q)$ Аа = $2 \times 0,8(1 - 0,8) = 0,32$ Аа.
- Демек, буудайдын популяциясындагы антоциандуу 96%тин ичинде 64% АА, 32% Аа экендиги белгилүү болду.

Маселе. Бир пробиркага 10 жуп күрөн көздүү (aa) жана 40 жуп көзыл көздүү (AA) дрозофила чымындары жайгаштырылган. Бул эки форманын организмдери эркин аргындашса, F₅ теги муундагы фенотип жана генотиптик класстардын катыштары кандай болот?

- **Чечилиши:** Дрозофилалар эркин аргындашкандыктан Гарди-Вайнбергдин законуна таянышыбыз мүмкүн. Бардык чымындар 100% болсо, рецессивдүүлөрү 20% ке 0,2 ге барабар. Демек, пайда болгон гаметалардын 0,2 бөлүгүн aa генотибиндегилер беришет. Анда, A аллели бар гаметалар $1 - 0,2 = 0,8$ A ге барабар.

гаметалар	0,8A	0,2a
0,8A	0,64AA	0,16Aa
0,2a	0,16 Aa	0,04aa

- $q^2AA=0.64$: $2q(1-q)Aa=0.32$: $(1-q)^2aa=0.04$. Мында, A - аллелинин жүйүрлүгү (саны): $0,64+0,16=0,8$ ге, ал эми a аллели $0,04+0,16=0,2$ ге барабар. Демек. F₂ же F₅ те деле ушул катыш сакталат.

суроолор жана көнүгүүлөр

Маселе. Буурчактардын кызыл гүлдүү гетерозиготалуу 4 (Aa) жана гомозиготалуу кызыл гүлдүү 1 (AA) өсүмдүктөрү алынган. Буурчактар өздөрү менен өздөрү чандашуучу өсүмдүктөр. F₄ төгү генотип жана фенотиптердин катышын аныктагыла.

Чечилиши:

муун	Генотиптердин катышы			Генотип саны % менен		
				Гомозигота AA	Гомозигота aa	Гетерозигота Aa
P	1 AA		4Aa	20%	-	80%
F ₁	8AA	8Aa	4aa			
	40%	40%	20%			
F ₂						
F ₃						
F ₄						

Маселе. Буудайдын кызыл дандуу (AA жана Aa) жана ак дандуулары (aa) бирдей санда болгон жана алар эгилген. Буудай өзү менен өзү чандашуучу өсүмдүк. Анда 10 жылдан кийин кызыл жана ак дандуулардын катышы кандай болот?

Чечилиши:

муун	Генотиптердин катышы			Генотип саны % менен		
				гомозигота AA	Гомозигота aa	Гетерозигота Aa
P	AA	Aa	2aa	25	50%	25%
F ₁	5AA	2Aa	10aa			
F ₂	28AA	8Aa	44aa			
F ₃	120AA	16Aa	184aa	37.5%	57.5%	5%
F ₁₀						

P AA x AA
Г А, А, А, А.
F AA, AA, AA, AA.

P Aa x Aa
Г А, а, А, а,
F AA, Aa, Aa, aa

P aa x aa
Г а, а, а, а,
F aa, aa, aa, aa

P aa x aa
Г а, а, а, а,
F aa, aa, aa, aa

муун	Генотиптердин катышы			Генотип саны % менен		
				гомозигота AA	Гомозигота aa	Гетерозигота Aa
P	AA	Aa	2aa	25	50	25%
F₁	5AA	2Aa	9aa			
F₂	22AA	4Aa	38 aa			
F₃	92AA	8Aa	156aa			
F₄	376AA	16Aa	472aa			

Маселе. Популяциядагы алгачкы организмдердин генотиптеринин катышы 2AA: 1 Aa: 3aa болсо, андагы организмдер эркин аргындашышса, F₃ төгү генотиптик структураларды көрсөткүлө.

Чечилиши: Бардык организмдер 6 =100%, ар бир организм = 16.6%

муун	Генотиптердин катышы			Гаметалар % менен			
				♂	A	a	
P	2 AA	1 Aa	3aa	♀	0.42	0.58	
Г				A	0.42	0.18AA	0.24 Aa
				a	0.58	0.24Aa	0.34 aa
F₁				AA	0.18	0.48Aa	0.34 Aa
Г						0.42A	0.58 a
				A	0.42	0.18AA	0.24 Aa
				a	0.58	0.24Aa	0.34 aa
F₂				AA	0.18	0.48Aa	0.34 Aa
F₂				AA	0.18	0.48Aa	0.34 Aa

- 1. Бир идишке 10 жуп күрөн көздүү (aa) жана 50 жуп кызыл көздүү (AA) дрозофилалар жайгаштырылган. Эгерде дрозофилалар эркин аргындашса, F₅ те фенотиптердин катышы кандай болот?
- 2. Популяция 10% AA жана 90% aa генотиптеринен турат. Панмиктикалык популяциядагы Гарди-Вайнбергдин законуна баш ийүүчү AA, Aa жана aa генотиптеринин тен салмактуулугу F₁ де эле пайда болоорун далилдегиле.
- 3. Эгерде генотиптердин катышы 25% AA, 50% Aa жана 25% aa болсо, Гарди-Вайнбергдин законуна баш ийүүчү популяцияда F₁₀ до кандай өзгөрүүлөр жүрөт?
- 4. Популяциядагы алгачкы организмдердин генотиптеринин катышы 2AA: 1 Aa: 3aa болсо, андагы организмдер эркин аргындашышса, F₃ төгү генотиптик структураларды көрсөткүлө.
- 5. Эки популяция төмөндөгүдөй катыштагы генотиптерге ээ: Биринчиси - 0,24 AA : 0,32 Aa:0,44 aa, экинчиси - 0,33 AA:0,14 Aa:0, 53 aa. Бул эки популяцияда жандыктар эркин аргындашса, кийинки муундагы генотиптердин катышы кандай болот?
- 6. Бир топ организмдердеги генотиптердин катышы 1 AA: 1aa болсо, андагы организмдер өздөрү менен өздөрү жана эркин аргындашышса, F₃- тө кандай генотиптик катыштар байкалат?
- 7. Буудай (өзү менен өзү чандашуучу) жана кара буудайдын (кайчылаш чандашуучу) кимисинен доминант гомозиготалуу түктүү өсүмдүктү бөлүп алуу оңой болот?

- 8. Панмиктикалык популяцияларды анализдөө кезинде рецессивдүү гендери (а, в, с, d жана е) кездешип, алардан гомозиготалуулар төмөндөгүдөй санда болгон: аа -10% вв-1,0%, сс -0,1%, dd – 0,01% жана ее 0,001%. Популяциядагы ар бир гендин доминант жана рецессивдүү аллелдеринин санын жана генотиптик структураларын аныктагыла?
- 9. Уйларда RR кызыл, Rr- ала, rr - ак белгинин аныкташат. Бир породада 4169 кызыл, 3780 ала жана 756 ак уйлар кездешкен. R жана r аллелдеринин жүйүрлүгүн % менен эсептегиле?
- 10. Адамдардын үч популяциясында толук эмес үстөмдүк кылуучу M жана N аллелдери менен аныкталуучу белгилери төмөндөгүчө болгон:
 - 1- популяцияда: MM - 25%, NN-25%. MN - 50%
 - 2-популяцияда: MM 49%, NN-4%. MN-47%
 - 3-популяцияда: MM -4%, NN-81%, MN-15%
- Ушул үч популяциядагы M жана N аллелдеринин санын аныктагыла.
- 11. Адамдарда дүлөй жана дудук оорулары аутосомдордогу рецессивдүү гендер менен аныкталат. Бул белгинин учурашы 2:10000 ге барабар. 800000 калкы бар шаардын калкынын ошол белгилер боюнча генотиптик структурасын аныктагыла.

Маселе. Адамдардын үч популяциясында толук эмес үстөмдүк кылуучу М жана N аллелдери менен аныкталуучу белгилери төмөндөгүчө болгон:

1- популяцияда: MM - 25%, NN-25%. MN - 50%

2-популяцияда: MM 49%, NN-4%. MN-47%

3-популяцияда: MM -4%, NN-81%, MN-15%

Ушул үч популяциядагы М жана N аллелдеринин санын аныктагыла.

Чыгарылышы:

1-попул.: M 0.5 (50%) N =0.5 50%

2-попул.: 0.7 M (72.5%) N 0.3 N (27.5%)

3-популяцияда: 11.5 M, N 88.5

Маселе. Адамдарда дүлөй жана дудук оорулары аутосомдордогу рецессивдүү гендер менен аныкталат. Бул белгинин учурашы 2:10000 ге барабар. 800000 калкы бар шаардын калкынын ошол белгилер боюнча генотиптик структурасын аныктагыла.

Чыгаруу.

10000-----2

800000 ---x x=160 -дудук

$$\frac{800000}{160} \text{ ---} \frac{100\%}{x} \quad x = \frac{160 \times 100}{800000} = 0.02\% \text{ aa --генотиптегилер.}$$

a- аллелинин жүйүрлүгүн табуу керек: $\sqrt{0.02} \text{ a} = 0.14 \text{ a}$
 Анда A аллели: $1-0.14= 0.86 \text{ A}$

AA =). $0.86 \times 0.86 = 74\% \text{ AA};$

$2 \times 0.86(1-0.86) = 0.24\% \text{ Aa};$ $0.02\% \text{ aa}$

$$\frac{800000}{x} \text{ ---} \frac{100\%}{74\%} \quad x = \frac{800000 \times 74}{100} = 592000 \text{ AA}$$

$$\frac{800000}{x} \text{ ---} \frac{100\%}{24\%} \quad x = \frac{800000 \times 24}{100} = 192000 \text{ Aa} \quad \text{aa} = 160$$

Гамета	0.86A	0.14a	
0.86 A	0.74 AA	0.103 Aa	
0.14 a	0.103 Aa	0.0196 aa	

Маселе. Популяция 10% AA жана 90% aa генотиптеринен турат. Панмиктикалык популяциядагы Гарди-Вайнбергдин законуна баш ийүүчү AA, Aa жана aa генотиптеринин тен салмактуулугу F₁ де эле пайда болоорун далилдегиле.

Чыгарылышы:

Гаметалар ♀	♂	0.1A	0.9a	
0.1A		0.01AA	0.09Aa	
0.9 a		0.09Aa	0.81aa	
Гаметалар ♀	♂	0.1A	0.9a	
0.1A		0.01AA	0.09Aa	
0.9a		0.09Aa	0.81aa	

Маселе. Уйларда RR кызыл, Rr- ала, gg - ак белгини аныкташат. Бир породада 4169 кызыл, 3780 ала жана 756 ак уйлар кездешкен. R жана g аллелдеринин жүйүрлүгүн % менен эсептегиле?

Чыгаруу.

$$\frac{4169}{8705} = x \quad x = \frac{100 \times 4169}{8705} = 48\% \text{ RR}$$

$$\frac{3780}{8705} = x \quad x = \frac{100 \times 3780}{8705} = 43\% \text{ Rr}$$

$$\frac{756}{8705} = x \quad x = \frac{100 \times 756}{8705} = 9\% \text{ rr}$$

Ар бир аллелди эсептесе: 48%+21.5 = 69.5% R 9+21.5= 30.5% r

Муундар	AA x AA	aa x aa	
F ₁	4AA	4aa	
F ₂	16 AA	16 aa	
Г ₃	64 AA	64aa	A

Муундар	Г	0.5A 0.5 a	0.5 aa 0.5 a	100 %
F ₁	0.5A 0.5a	0.25AA 0.25 Aa	0.25Aa 0.25aa	
F	0.5A	0.5A	0.5a	
Г ₃	0.5 a	0.25AA 0.25 Aa	0.25Aa 0.25aa	B

Маселе. Популяциянын генотиптери AA, aa болсо, өзү менен өзү аргындашуучу жана эркин аргындашуучу популяциялардагы генотиптеринин F₃ төгү өзгөрүү багытын аныктагыла.

Чыгаруу. Өзү менен өзү аргындашуучулардагы өзгөрүү **A**, эркин аргындашуучулардагы генотиптин өзгөрүүсү **B** таблицадагыдай абалда болот.

Маселе. Эки популяция төмөндөгүдөй катыштагы генотиптерге ээ: Биринчиси - $0,24 AA : 0,32 Aa : 0,44 aa$, экинчиси - $0,33 AA : 0,14 Aa : 0,53 aa$. Бул эки популяцияда жандыктар эркин аргындашса, кийинки муундагы генотиптердин катышы кандай болот?

Чечилиши: Маселе бизди бир нече жол менен иштөөгө түртөт.

1. Ар бир популяциядагы организмдер ошол популяциянын ичинде гана эркин аргындашат деп эсептөөгө.
2. Бир популяциядагы организмдер экинчиси менен аргындашат деп эсептөөгө.
3. Көрсөтүлгөн эки популяциянын организмдери бири-бири менен аралашып, эркин аргындашат деп эсептөөгө

Эскертүү. 1- жол менен маселени иштеген учурда популяцияларда эч кандай өзгөрүү болбойт.

2-жолдо кайсы популяция эркек, а кайсынысы ургачы болушу керек экендиги белгисиз.

1-жол. 1-популяция үчүн:

Гаметалар	0.40A	0.60a
0.40 A	0.16AA	0.24 Aa
0.60 a	0.24 Aa	0.36 aa

2-жол. Бул жерде шарттуу бир популяцияны эркек, экинчисин ургаачы дейли:

Гаметалар	0.41A	0.59a
0.41 A	0.17AA	0.24 Aa
0.59 a	0.24 Aa	0.35 aa

2-популяция үчүн:

Гаметалар	0.40A	0.60a
0.40 A	0.16AA	0.24 Aa
0.60 a	0.24 Aa	0.36 aa

3-жол.

$0,24 AA : 0,32 Aa : 0,44 aa$, экинчиси - $0,33 AA : 0,14 Aa : 0,53 aa$.

$0.57 AA : 0.46 Aa : 0.97 aa = 200$

$200 - 100\%$

$97 - x \quad x = 48.5$, же $= 0.48 aa$, $23 Aa$, $0.28.5AA$ же 0.28

Анда: $A = 0.29 + 0.115 = 0.41$; $a = 0.48 + 0.115 = 0.59$

Тема 17: МОДИФИКАЦИЯЛЫК ӨЗГӨРГҮЧТҮК

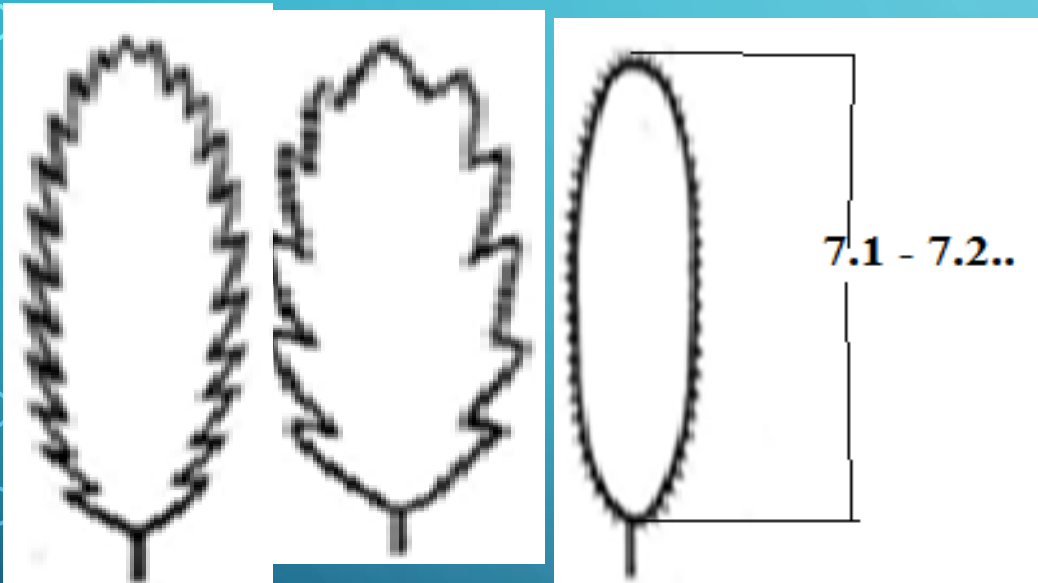
Организмдеги ар кандай белги генотип менен айлана-чөйрөнүн факторлорунун өз ара таасир этүүлөрүнөн пайда болот. Башкача айтканда, генотиптеги мүмкүнчүлүктөрдүн фенотипте байкалышы үчүн анык бир шарттар талап кылынат. Адатта, бирдей генотиптерге ээ болгон организмдер түрдүү шарттар башка фенотиптерди пайда кылышат. Сырткы чөйрөнүн факторлорунун тассиринен пайда болгон жана тукумдан - тукумга өтпөй турган өзгөргүчтүктү модификациялык өзгөргүчтүк дешет. Модификациялык өзгөргүчтүктүн чеги ошол генотиптин чөйрөнүн шарттарына реакциясынын нормасы менен чектелет. Реакциянын нормасы – белгилүү генотиптин чөйрөсүн ар түрдүү өзгөрүлгөн шарттарында пайда кылуучу мүмкүн болгон фенотиптердин жыйындысы болот.

Модификациялык өзгөргүчтүк, анын өзүн пайда кылган шартка дал келет.

Модификациялык - өзгөргүчтүк массалык мүнөзгө ээ, б.а. бирдей таасир этүү бирдей генотиптеги организмдерде бирдей өзгөрүүгө алып келет. Модификациялык өзгөргүчтүктүн мүнөзү белгинин өзүнө көз каранды - сапаттык белгилер аз өзгөрөт, а сандык белгилер - тескерисинче, чөйрөнүн таасиринен көп өзгөрөт.

Модификациялык өзгөргүчтүктүн мүнөзүн аныктоодо математикалык статистикалык методду пайдаланышат. Бул методдо иш алып баруу үчүн бир нече шарттар сакталышы керек.

- 1. үйрөнүлүүчү обьектилер генетикалык жактан бир тектүү болушу зарыл;**
- 2. бул же тигил белгини баалоодо бирдей тактыкта өлчөө, ченөө керек;**
- 3. байкоо көп жолу кайталанышы керек;**
- 4. изилдөө үчүн тажрыйбадагы бардык организмдер эмес, тандалып бир топ гана пайдаланылат. Бул топ бардыгы үчүн мүнөздүү белгилерди камтышы керек.**



Үйрөнүлүүчү сандык белгилер үзгүлтүксүз жана үзгүлтүктүү болуп бөлүнөт. Үзгүлтүксүз өзгөрүүгө ээ болгон организмдер бири-биринен өтө аз айырмалангандыктан так өлчөөлөрдү талап кылат. Үзгүлтүктүү өзгөрүүгө ээ болгон организмдердин белгилери бүтүн санга айырмаланышат. Мисалы, биринчи өзгөргүчтүккө жалбырак пластинкасынын узундугу, ал эми экинчисине анын четиндеги тишчелеринин саны кирет. Эки учурда ген өзгөргүчтүктүн чегин аныктоо талап кылынат. Ал үчүн мүмкүн болушунча көп организм алынат. Алардын арасындагы бирдей мааниге ээ болгон варианттар топтолуп, вариациялык катар түзүлөт.

Белгинин өзгөргүчтүгүнө статистикалык мүнөздөмө берүү үчүн төмөндөгү статистикалык көрсөткүчтөрдү эсептөө керек:

- орточо арифметикалык чондукту (M)
- орточо квадраттык четтөөсүн (a)
- вариациянын коэффициентин (V)
- орточо арифметикалык чондуктун катаалыгын (m)

Өзгөргүчтүк чеги анча чон болбогон дискреттүү өзгөргүчтүк үчүн вариациялык катар түзүлөт. Мисалы, буудайдын А сортунун машагындагы машакчалардын санын анализдейли. Машактагы машакчалардын саны 100 жолу эсептелди дейли. Алар төмөндөгүчө болду.

Машактагы машакчалардын саны (x) 17 18 19 20 21 22.

Ар бир варианттын кездешүү саны (f) 8 17 26 28 14 7.

Өзгөрүүчү белгинин орточо арифметикалык чондугун (M) төмөндөгү формула менен эсептелет:

$$M = \frac{\sum fx}{n}$$

Мында, n - үйрөнүлгөн варианттардын жалпы саны. X – өзгөрүлүүчү белгинин айрым мааниси, мисалы X_1 - буудайдын машагындагы 17 машакчалуусу, а X_2 - 18 машакчалуусу ж.б.у.с. f- ар бир варианттын кездешүү саны.

Биз жогоруда келтирген мисал үчүн:

$$M = \frac{7 \times 17 + 17 \times 18 + 26 \times 19 + 28 \times 20 + 14 \times 21 + 7 \times 22}{100} = 19,4.$$

Бул чондук ушул өсүмдүктөр үчүн мүнөздүү болуп саналат. Бирок, бул көрсөткүч өзгөргүчтүктүн даражасын чагылдыра албайт. Айталы, буудайдын А сортундагы машакчаларынын саны 17 ден 19 га чейин, ал эми Б сортундагылардыкы 14 тен 22 чейин өзгөрүлөт. Экөөндө тен орточо чондук 18 ге барабар болсун. Мындан Б сортундагы машакчалардын саны көп өзгөрүлө тургандыгы байкалып турат.

Өзгөргүчтүктүн даражасын мүнөздөө үчүн орточо квадраттык четтөөнү ($\hat{\sigma}$ - сигма) аныкташат.

Ал: $\hat{\sigma} = \pm \sqrt{\frac{\sum f(x-M)^2}{n}}$ формуласы менен аныкталат.

Мында (x - m) - орточо арифметикалык чондуктан четтөө.

Эсептөө өнгайлуу болсун үчүн төмөндөгү таблицаны пайдаланышы мүмкүн.

Көрсөткүчтөр	Варианттар (x)					
	17	18	19	20	21	22
Орточо арифметикалык чондук (M)	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4	19,4
Орточо арифметикалык чондуктан четтөө (X-M)	-2,4	-1,4	-0,4	+0,6	+1,6	+2,6
Четтөөнүн квадраты (X-M) ²	5,76	1,96	0,16	0,36	2,36	6,76
Варианттардын саны (f)	8	17	26	28	14	7
f(X-M) ²	46,08	33,32	4,16	10,08	35,84	47,32

$$\hat{\sigma} = \pm \sqrt{\frac{\sum f(x-M)^2}{n}}$$

$$\hat{\sigma} = \pm \sqrt{\frac{176,8}{100}}$$

$$= \sqrt{1,768} = 1,33$$

Орточо квадраттык четтөөнү кээде айрым варианттын катаасы деп да аташат. Анткени, M жана δ нын маанисин билгенден кийин ошол вариациялык катарга бул же тигил организмдин кирерин же кирбешин аныктоо мүмкүн. Эгерде ошол организмдин четтөөсү орточо арифметикалык- чондуктан 3 δ дан ашпаса,- ал ошол катарга кирет. Биздин мисалда $M = 19,4$, $\delta = 1,33$. Варианттардын эн чон саны 22. а эн кичинеси -17. Анда, четтөөлөр: $22-19,4=+2,6$. $17-19,4 = -2,6$.

Демек, модификациялык өзгөргүчтүктүн чеги $X + 3\delta$ менен аныкталат. Ошентип эн чон жана эн кичине варианттардын орточо арифметикалык сандан четтөөсү 3δ дан ашпайт. Демек, бардык организмдер ошол катарга эле кирет. Белгилеп кетүүчү нерсе, түрдүү сортторду бул же тигил белгиси боюнча өзгөргүчтүк даражасын δ - нын чондугу боюнча баалоо, алардын орточо арифметикалык чондугу барабар болгондо гана мүмкүн.

Көпчүлүк учурда бир эле түрдүү организмдердеги белгилерди салыштыруу же бир эле белгинин өзгөргүчтүгүн ар түрдүү организмдер үчүн салыштыруу зарылдыгы келип чыгат. Мындай ар түрдүү белгилердин өзгөргүчтүгүн салыштыруу үчүн вариациянын коэффициентин (V) колдонушат.

$$V = \frac{\delta}{M} \times 100 \%$$

$$\text{Биздин мисал үчүн } V = \frac{1.33}{19.4} \times 100\% = 6.85\%$$

Вариациянын коэффициенти белгинин өзгөргүчтүк даражасын мүнөздөгөндүктөн өзгөргүчтүк коэффициенти деп да аталат. Бул чондук канчалык чон болсо, ал белги ошончолук сырткы чөйрөнүн таасирине көз каранды болот. Мисалы, буудайдын бир сортунун үч белгисин алып анализдеп көрөлү:

	M	$\bar{\sigma}$	V
Бир өсүмдүктүн дандарынын массасы	32	1,4	43,8%
Машактагы дандардын саны	41	8,0	19,5%
Машактагы машакчалардын саны	19,4	1,33	6,85%

Мындан көрүнүп тургандай, чөйрөнүн факторлорунун таасиринен эн аз өзгөрүүчү белги машакчалардын саны (6.85%), ал эми эн өзгөрүлмөлүүсү өсүмдүктүн дандарынын массасы (43,8%) саналат дешке болот.

Орточо арифметикалык чондук бир обьектиден алынган түрдүү кайталоолордо ар башка болушу мүмкүн жана обьектини толук мүнөздөй албайт. Ошондуктан орточо арифметикалык чондук менен бирге эле орточо арифметикалык чондуктун катаасын (m) да эсептешет:

$$m = \frac{\bar{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

Биздин мисал үчүн: $m = \frac{\bar{\sigma}}{\sqrt{n}} = \frac{1,33}{\sqrt{100}} = \frac{1,33}{10} = 0,13.$

Анда M төмөндөгүчө жазылат: $M \pm m$, же $19,4 \pm 0,13$.

Көпчүлүк изилдөөлөрдө эки сорттун же тажырыйбанын эки вариантынын орточо арифметикалык чондугун салыштыруу зарылдыгы келип чыгат жана бул эки айырмачылыктын ынанымдуулук коэффициентин (t) төмөндөгүчө аныкташат:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

Мында $X_1 - X_2$ – салыштырылып жаткан вариациялык катарлардын арифметикалык чондуктарынын айырмасы, m_1, m_2 - биринчи жана экинчи вариациялык катарлардын орточо арифметикалык катаачылыктары.

Биздин мисалдагы буудайдын А сортунун көрсөткүчтөрү - $M_1 = 19,4$ орточо арифметикалык катаа $m_1 = 0,13$, $m_1^2 = 0,02$ болгон. Ал эми Б-сортун үчүн бул көрсөткүчтөр $M_2 = 17,4$; $m_2 = 0,21$, $m_2^2 = 0,04$ болсун дейли. Анда:

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{19,4 - 17,4}{\sqrt{0,13^2 + 0,21^2}} = \frac{2,0}{\sqrt{0,02 + 0,04}} = \frac{2,0}{0,24} = 8,3$$

Вариациялык статистикада эки салыштырылып жаткан вариациялык катарлардын айырмасы t нын мааниси 1,96 дан (1 σ) аз болсо, анда ынанымдуулугу жок деп эсептелет. Эгерде t нын мааниси 1,96 дан (1 σ) 2,58 ге чейин болсо, айырма ынанымдуу, а 2,58 ден жогору болсо, толук ынанымдуу деп эсептелет. Биздин эсептөөлөрүбүздө $8,3 > 3$. Демек, нөлдүк гипотеза жокко чыгарылат да айырмачылык ынанымдуу болуп, ал кокустан болгон эмес деген жыйынтыкка алып келет.

- Айрым учурларда өзгөргүчтүктүн чеги өтө чоң болуп, аларды вариациялык катарга жайлаштыруу ыңгайсыз жана үнөмсүз болот. Алалы, бир өсүмдүктүн жалбырагынын узундугун ченегенде, үзгүлтүксүз өзгөргүчтүк байкалып, өзгөргүчтүктүн чеги 32 бирдикке (X_{\min} .- 3,2 см., X_{\max} . -6,3 см.) айырмаланат. Мындай учурда вариациялык катарды түзүүдө класстарга бөлүүнү, б.а. бир нече вариацияны бир топко (класска) бириктирүүнү практикалашат. Мындай учурда негизги милдет класстык интервалдын чондугун (λ -лямбде) б.а. бир класска кирүүчү вариациялардын санын аныктоо болуп саналат. Аны чечүү эки чондук менен : өзгөргүчтүктүн кендиги (L_{im}) жана тандоонун көлөмү (n) менен аныкталат. Тандоонун көлөмү класстардын санын (r) аныктайт. Класстык интервалдардын чондугун (λ) төмөндөгү формула менен аныкташат:

$$\lambda = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{r} = \frac{L_{im}}{r}$$

- Өзгөргүчтүктүн санын аныктоодо (L_{im}) адашып калбоо үчүн X_{\min} жана X_{\max} тин маанилерин тегеректешет. Бул учурда эн кичине сан кездешкен варианттын маанисинен кичине бүтүн сан, ал эми максималдуу чондугу - кездешкенден чоң бүтүн сан болушу керек. М., жалбырактын $X_{\min}=3,2=3$, $X_{\max}=6,3=6,5$ ж.б. Анда, $\lambda = \frac{6,5 - 3,0}{7} = 0,5$.
- Демек, ар бир класстын арасындагы кендик 0,5 ке барабар. Ушундан кийин класстардын аралык орточо чондугун, санын көрсөтүп таблица түзүп алышат.

Класстардын	Класстардын орточосу (x)	Кездешүү саны (f)
3,0-3,4	3,2	2
3,5-3,9	3,7	8
4,0-4,4	4,2	10
4,5 -4,9	4,7	13 ж.б.
Бардыгы $\sum f=100$		

Жогорудагы эсептөөлөр бүткөндөн кийин вариациялык катарды түзүп, андан ары мурдагыдай эле M , σ , V жана m дердин маанилерин эсептешет.

- **МАСЕЛЕЛЕР**

- Коендордун фермасында жетилген 35 коенду таразага тартканда салмактары төмөндөгүчө (кг менен) болгон: 3,0, 2,1, 1,9, 1,8. 2,6. 2.7. 2.3. 2,1, 3.2. 2,5, 2,1,1,5. 2,3. 2.1. 2,4,1,6, 1,3, 1,1, 2,9. 2.7. 1,2. 2.2. 1,0.3,0, 1,9.1.6.2.5.1.8. 1,3, 2,0, 2,2, 2,4, 1.9. 1.9. 1,6.

Коендордун салмагынын өзгөрүү вариация катарын түзгүлө жана модификациялык өзгөргүчтүктүн параметрлерин X , $\bar{\sigma}$, V , m ди аныктагыла.

- 2. Эгерде $X=5.0$ см. $\bar{\sigma} = +1,5$ см. жана $n = 100$ болсо, орточо арифметикалык чоңдуктун катаасы канчага барабар болот?
- 3. Буудайдын бир сортундагы $X=17,5$ машакчага, а $\bar{\sigma} = +1,5$ машакчага барабар болсо, машагында 28 машакчага ээ болгон буудай ошол сортко киреби?
- 4. Эгерде $X=22,5$ М, а $\bar{\sigma} = \pm 1,5$ м. болсо, анда эн бийик кызыл карагайдын бою канча болушу мүмкүн?
- 5. Эгерде 200 киши анализден өткөндө, салмактары 43,6 кг дан 78,0 кг чейин болсо, анда вариациялык катардагы класстардын саны жана λ канчага барабар болоорун аныктагыла.
- 6. Эгерде чычкандардын эркегинин салмагы (массасы) $165,4 \pm 5,20$ гр., ургаачыларыныкы $-160,0 \pm 3,10$ гр. болсо, анда аларды массасы боюнча айырмаланат дешке болобу?
- 7. Эгерде $X=3,6\%$, $\bar{\sigma}=0,10\%$ болсо, анда сүттүн майлуулугунун өзгөргүчтүгүнүн чегин аныктагыла.
- 8. Эгерде кара ала уйлар жана алардан алынган аргын муундагы уйлардын сүттүүлүгү жана анын майлуулугу төмөндөгүчө болсо: эне уйларда майлуулук- $2,38 + 0,06\%$, а сүттүн саалышы $3784 \pm 64,0$ кг., а алардын аргын балдарында- майлуулук - $4,97 \pm 0,10\%$, а сүттүн саалышы - $3720 + 46,0$ кг. Анда булар сүттүн майлуулугу жана сүттүн саалышы боюнча айырмаланышабы?

Маселе. Коендордун фермасында жетилген 35 коенду таразага тартканда салмактары төмөндөгүчө (кг менен) болгон: 3,0, 2,1, 1,9, 1,8, 2,6, 2,7, 2,3, 2,1, 3,2, 2,5, 2,1, 1,5, 2,3, 2,1, 2,4, 1,6, 1,3, 1,1, 2,9, 2,7, 1,2, 2,2, 1,0, 3,0, 1,9, 1,6, 2,5, 1,8, 1,3, 2,0, 2,2, 2,4, 1,9, 1,9, 1,6.

Коендордун салмагынын өзгөрүү вариация катарын түзгүлө жана модификациялык өзгөргүчтүктүн параметрлерин \bar{X} , δ , V , m ди аныктагыла.

• **Чыгаруу:**

$X =$	1.	2	3
f	6	22	7

$$M = \frac{\sum fx}{n} = \frac{6x1 + 22x2 + 7x3}{35} = 2.03$$

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{\sum f(x-M)^2}{n}} = \sqrt{\frac{12.9715}{35}} = \sqrt{0.37} = 0.6$$

$$V = \frac{\delta}{M} \times 100\% = \frac{0.6}{2.03} \times 100\% = 29.56$$

Көрсөткүчтөр	Варианттар (x)		
	1	2	3
Орточо арифметикалык чондук (M)	2,03	2,03	2,03
Орточо арифметикалык чондуктан четтөө (X-M)	-1,03	-0,03	0,97
Четтөөнүн квадраты (X-M) ²	1,0609	0,0009	0,9409
Варианттардын саны (f)	6	22	7
f(X-M) ²	6.3654	0,0198	6,5863

$$m = \frac{\delta}{\sqrt{f}} = \frac{0.6}{6} = 0.1$$

Маселе. Эгерде $X = 5.0$ см. $\delta = + 1,5$ см. жана $n = 100$ болсо, орточо арифметикалык чоңдуктун катаасы канчага барабар болот?

Чыгарылышы: $m = \frac{\delta}{\sqrt{n}} = \frac{1.5}{\sqrt{100}} = \frac{1.5}{10} = 0.15$ $X = 5.0 \pm 0.15$

Маселе. Буудайдын бир сортундагы $X = 17,5$ машакчага, а $\delta = +1,5$ машакчага барабар болсо, машагында 28 машакчага ээ болгон буудай ошол сортко киреби?

Чыгарылышы: Бизге ошол организмдин четтөөсү орточо арифметикалык- чоңдуктан 3δ дан ашпаса гана ошол катарга кире тургандыгы белгилүү. Биздин мисалда $M = 17,5$, $\delta = 1,5$. Сурап жаткан вариант 28. Анда четтөө: $28 - 17,5 = +10,5$. $3\delta = 1,5 \times 3 = 4,5$ га барабар. $10,5 > 4,5$
Демек, бул суралып жаткан өсүмдүк ошол сортко кирбейт

Маселе. Эгерде $X = 22,5$ м, а $\delta = \pm 1,5$ м. болсо, анда эн бийик кызыл карагайдын бою канча болушу мүмкүн?

Чыгарылышы: Орточо чоңдуктан ($X = 22,5$ м) 3δ нын маанисинен ашпоосу керек ($3\delta = 1,5 \times 3 = 4,5$). Эн узун кызыл карагай $22,5 + 4,5 = 27$ м ден ашпоосу зарыл.

Адабияттар:

Негизги:

1. Алиханян С.И., Чернин Л.С., Акифьев А.П. Общая генетика. М., Наука, 1985.
2. Айала Ф., Кайгер Дж. Современная генетика. Тт. 1- 111, М.: Наука, 1987-1989.
3. Гуляев В.Г. Генетика. М., Колос, 1984.
4. Лобашев М.Е. Генетика. Ленинград, изд. ЛГУ 1969.
5. Лобашев М.Е., Ватти К.В., Тихомирова М.М. Генетика с основами селекции. М., 1979.
6. Тажибаев А. Генетика жана селекциянын негиздери. Ош. 2015.

Кошумча:

1. Абрамова З.В. Генетика программированное обучение. М., 1985, 287 с.
2. Гафуров А.Т., Файзуллаев С.С., Холматов Х. Х. Генетикадан масала ва машклар. Тошкент. Укитувчи. 1991 г.
3. Рокицкий П.Ф. Введение в статистическую генетику. Минск, 1978.
4. Тажибаев А., Молдопязова Т. Генетикадан маселелер иштөө. Ош. 2001. 84 б.
5. Тажибаев А. Генетикадан маселелер жана көнүгүүлөр. Ош. 2015. 162 б.

