

БИОЛОГИЯ ЕСЕПТЕРІ ШЫҒАРУ ЖОЛЫМЕН

Алматы – 2024 ж

ӘОЖ 373
КБЖ 74.262.8
Б 56

Пікір жазған: Нарибай Роза Жұмбайқызы Абай атындағы Қазақ Ұлттық педагогикалық университетінің «Педагог-ұйымдастырушы және БӘД» кафедрасының доценті, б.ғ.к.

Жинақты құрастырушы: Мухамеджанова Нурбакыт Базылжановна Кембридж халықаралық емтихандар кеңесінің қорытындысымен сертификатталған «TUMAR» инновациялық білім беру орталығының тренері

Б 56

БИОЛОГИЯ ЕСЕПТЕРІ ШЫҒАРУ ЖОЛЫМЕН жинақ

/Құраст: Мухамеджанова Н.Б./

- Алматы, 2024. - 124б.

ISBN 978-601-276-649-3

Ұсынылып отырған жинақта орта мектептің биология пәні бағдарламасына сәйкес есептердің оңтайлы шығару жолдары берілген.

Биология пәнінен нақты жүйеленіп берілген тақырыптар бойынша мәтінді, сандық есептерді шығарудың тиімді жолдарын, әдістерін үйретеді. Оқу құралында генетикалық есептерді құрастырудың және шешудің әдістемесі, есептердің типтері, оларды шығару жолдары көрсетілген. Тест есептердің үлгілері ұсынылған.

Жоғары сынып оқушыларына ҰБТ-ке, түрлі деңгейдегі биология пәнінен білімін толықтыруға, бекітуге көмектеседі.

Есептердің соңында оқушыларға өз білімдерін бекіту, өзін-өзі тексеру мақсатында тараулар бойынша жаңартылған бағдарламаға сәйкес бақылау есептері жауаптарымен берілген. Сондай-ақ биология пәні бағдарламасына кіретін барлық тарауларға жасалған кестелер бар. Аталған жинақ қосымша көмек ретінде оқушыларды ҰБТ-ке және емтиханға дайындау үшін педагог-мамандарға арналған.

ӘОЖ 373
КБЖ 74.262.8

ISBN 978-601-276-649-3

АЛҒЫ СӨЗ

Құрметті оқырман! Ұсынылып отырған жинақ биология пәнін тандаған мектеп бітіруші түлектерге жоғары оқу орнына түсуге дайындық үшін заманауи талапқа сай бірден-бір қажетті қосымша оқу құралы болып табылады.

Жинақта орта мектептің биология пәнінің бағдарламасына сәйкес Ұлттық бірыңғай тест жүйесінде берілген жаңа форматтағы сандық есептер шешу жолымен, тараулар бойынша: «Г. Мендель заңдарына есептер шығару», «Генетикалық код және нәруыз биосинтезі тақырыбына есептер шығару», «Тұқымқуалаушылықтың хромосомалық теориясы. Кроссинговер», «Нәруыз биосинтезі», «Нуклеин қышқылдары», «Молекулалық биология», «Популяциялық генетика. Харди-Вайнберг заңына есептер шығару», «Көп аллельділік типі бойынша тұқым қуалауға арналған есептерді шығару жолдары» ұсынылған.

Есептердің соңында оқушыларға өз білімдерін бекіту, өзін-өзі тексеру мақсатында тараулар бойынша бақылау есептері, тест жауаптарымен берілген. Сондай-ақ биология пәні бағдарламасына кіретін барлық тарауларға жасалған кестелер ұсынылған. Мысалы: «Құстар» класына жасалған кестеде тіршілік ортасы, дене бөліктері, дене жабыны, қаңқасы, бұлшық ет жүйесі, дене қуысы, қанайналу жүйесі, тыныс алу жүйесі, бөлінді шығару жүйесі, асқорыту жүйесі, жүйке жүйесі, сезім мүшелері, жыныс жүйесі, көбеюі, өкілдері жөнінде толық түсінік берілген. Бұл кестелер арқылы оқушылар талдау жасайды, еске сақтау қабілеттері қалыптасады.

Кестелердің көпшілігі салыстырмалы түрде жасалған. Мысалы: «Жануартану» бөлімі бойынша «Ішекқуыстылар, құрттар, буынаяқтылар т.б» типтеріне жататын кластардың өкілдерінің мүшелер мен мүшелер жүйесін салыстыра отырып толық түсіндіріледі. Бұл кестелер арқылы оқушылар білімдерін толықтырады, салыстырады, қорытынды жасай отырып түсініктері кеңейеді, шығармашылыққа жол ашылады. Жинақталған материалдар арқылы биология пәнінен нақты жүйеленіп берілген тақырыптар бойынша мәтінді, сандық есептер шығарудың оңтайлы жолдары берілген.

Жоғары сынып оқушыларына ҰБТ-ке, түрлі деңгейдегі биология пәні олимпиадасына және емтиханға дайындалуына көп көмек көрсетеді. Сонымен қатар мектеп мұғалімдеріне күнделікті оқу үрдісіне және оқушыларды жоғары оқу орнына түсуге даярлау барысында аса қажетті қазіргі сұранысқа сай бірден-бір қажетті қосымша көмекші құрал болады. Оқушыларды ҰБТ-ке және емтиханға дайындауына, педагог-мамандарға қосымша көмек ретінде ұсынылады.

ГЕНЕТИКАЛЫҚ ЕСЕПТЕРДІ ҚҰРАСТЫРУДЫҢ ЖӘНЕ ШЕШУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ

Оқушыларға генетикалық терминдер мен таңбалар туралы будандастырудың түрлерін, генетиканың негізгі заңдылықтарын түсіндірі болғаннан кейін есептер беріп, олардың шығару жолдарын түсіндіру қажет.

Генетикалық таңбалар:

P- будандастыруға алынған ата- аналық даралар.

G- гаметалар.

G -1,2,3 –алынған ұрпақ: жанына қойылатын индекс ұрпақтың реттік саны көрсетеді: F_1 - бірінші ұрпақ, F_2 – екінші ұрпақ, т.б.

x- будандастыру белгісі.

-аналық дараның жыныстық белгісі.

-аталық дараның жыныстық белгісі.

Гендерді латын алфавитінің әріптерімен белгілейді:

A –доминантты ген, a- рецессивті (түншыққан) ген.

AA- доминантты гомозигота, Aa –гетерозигота, aa- рецессивті гомозигота.

Генетика — бүкіл тірі ағзаларға тән тұқым қуалаушылық пен өзгергіштікті зерттейтін биология ғылымының бір саласы. Ағзалардың тұқым қуалаушылығы мен өзгергіштігі туралы ғылымды генетика деп атайды (грекше “genetikos” — шығу тегіне тән). Бұл атауды 1906 жылы ағылшын биологы У.Бэтсон ұсынды. Тұқым қуалаушылықтың негізінде бір түрге жататын организмдер өздеріне ұқсас ұрпақтар қалдырып отырады. Мысалы, бидай дәнінен бидай өсіп шығады. Қойдан қозылар туады. Олар сыртқы және ішкі белгілері бойынша аналыққа ұқсас келеді. Осыған байланысты тұқым қуалау деп организмдердің көбею кезінде белгілері мен қасиеттерін және даму ерекшеліктерін ұрпаққа беруін айтады.

Ген — (туу) ДНК молекуласындағы нәруыз молекуласы туралы ақпарат таситын ДНК-ның тізбегі.

Осы уақытқа дейін ғалымдар адам геномындағы (ДНК) орналасқан гендердің саны туралы әр түрлі пікірде болды. Бір ғалымдар: “100 мыңнан миллионға жуық”, - десе, екіншілері: “80 мыңнан аспайды”, -деп жорамалдады. 1998 жылдың соңында “Адам геномында гендер 50-60 мыңнан аспайды” — деген қорытындыға келген. Адам геномының құрылымы туралы толық ақпарат алғаннан кейін, геномдағы гендерді іздеу және олардың санын анықтау үшін көптеген сараптамалар жүргізілген. Бірақ осы уақытқа дейін толық бір жақты жауап жоқ. “Селера” компаниясының ғалымдарының 2001 жылғы “Science” журналында жарияланған есептеулеріне жүгінсек, адам геномындағы барлық гендердің саны 26383-тен 39114-ға дейін жеткен. Геннің орташа мөлшері 3000 жұп нуклеотидтерден тұрады деген ақпарат бар. Ф.Коллинз бастаған АҚШ геномдық зерттеулер ұлттық институтының ғалымдары тәуелсіз, өз мәліметтеріне сүйеніп, адам геномының әр жасушасында гендердің саны 32000-ға жуық деп тапқан. Сонымен қорыта

келгенде, өз жасушамызда нақты канша ген бар екені әлі де белгісіз. Бұл болашақ ұрпақтың еншісіне тиесілі.

Гендер организмдердің белгілерімен ерекшелік қасиеттерінің қалыптасуына тікелей қатысады және ген моншак тәрізді тізбектеліп орналасады. Қызметіне байланысты гендер 2 түрге бөлінеді: құрылымдық және реттеуші. Жасушаның бөлінуі кезінде ДНҚ молекуласы хромосомаға ширатылатындықтан, хромосоманың қасиеттері мен белгілерін бақылайтын гендерді құрылымдық, ал олардың сыртқы ортада көрінуін қамтамасыз ететін гендерді реттеуші деп атайды. Гендер организмнің нақты бір белгісін және нәруыз молекуласының түзілуін анықтайды.

ДНҚ (ген) → акпараттық ген (геннің көшірмесі) нәруыз → белгі.

ГЕНЕТИКАНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕРІ

Айқас шағылыстыру – гомологты хромосомалар мейоздық бөліну кезінде бір-бірімен айқасып, сәйкес үлескілермен алмасу процесі.

Аллельді гендер – гомологиялық жұп хромосомның бірдей учаскілерінде орналасқан бір геннің әртүрлі формалары. Аллельді гендер бір белгінің вариантын анықтайды.

Аутосомдар – жыныстың екеуінде болатын хромосомдар.

Биологиялық алға басу (прогресс) – дарактар сафнының, жүйеленген сан алуандықтың артуы және аймақтың кеңеюі.

Биологиялық кері кету (регресс) – дарактан саны мен олардың жүйеленген топтары санының кемуі және аумақтың тарылуы.

Ген – хромосомның белгілі бөлігінде орналасқан тұқым қуалау ақпаратының генетикалық өлшем бірлігі. Белоктың алғашқы құрылымы туралы хабар бар ДНҚ молекуласының учаскесі.

Гендік қор (генофонд) — популяцияның түрлік немесе систематикалық топтық гендерінің жиынтығы.

Геном – жасуша хромосомасы немесе организм гендерінің гаплоидты жиынтығы.

Генотип – ағзаның гендер жиынтығы.

Гетерозиготты ағза – белгілі геннің әр түрлі жұп аллельді гомологты хромосомаларда орналасқан әртүрлі гендер.

Гетерозис – гомологты хромосомада белгілі жиілікпен кездесетін гендердің жиынтығы, будан күші.

Гибридологиялық әдіс – әртүрлі таза сызықтарға жататын даралардың гибридизациясы және бір-бірінен альтернатив белгілері бойынша ажыратылады. Келесі ұрпақта мұндай шағылыстыру нақты статистикалық зандылықтар бойынша өтеді.

Гомозиготты ағза – гомологты хромосомада белгілі геннің бірдей жұп аллельдері орналасқан диплоидты ағза.

Гомологиялық хромосомдар – құрылысы жағынан ұқсас бір локуста аллельді гендері бар, бір белгінің дамуына жауап беретін хромосомдар.

Ди – және полигибридті шағылыстыру – екі немесе көп жұп қарама-қарсы белгілері бойынша ажыратылатын гомозиготалы даралар шағылыстыру. **Доминантты ген** - аллельді гендердің біреуін – рецессивті генді басатын ген. Белігінің басым болу құбылысын доминанттау, ал басым белгіні доминантты белгі деп атайды.

Жынысты хромосомдар – екі жыныстың бір-бірінен ажырай алатын хромосомдар.

Кодомирование – гетерозиготалы организмде екі аллельді геннің айқын көрінісі және де олар бір біріне әсерін тигізбейді.

Конъюгация – бактериялардағы ДНК алмасу процесі. Бұл жағдайда ДНК беретін жасуша (донор), ДНК-ны қабылдайтын (акцептор) қосылады.

Көбею шексіздігі – бұл тірі ағзалардың дәл осы нақтылы жағдайларда тірі қала алатын ұрпақтарды көбірек өндіретін ортақ қасиет.

Моногибридті шағылыстыру – бір жұп альтернатива белгілері бойынша ажыратылатын гомозиготалы даралар шағылыстыру.

Мутация — организм генотипінің, яғни хромосомалар мен олардың құрамды бөліктері — гендердің өзгеруіне байланысты кездейсоқ пайда болатын, тұқым қуалайтын өзгергіштік.

Өзгергіштік — организмнің бойындағы түрлі белгілер мен қасиеттердің сыртқы орта факторларының әсерінен өзгеруі, соған байланысты ол жаңа белгі-қасиеттерге ие болады немесе өзінің кейбір белгі-қасиеттерін жоғалтады.

Таза линия (іріктемелер, қолтұқымдар, штаммалар) – гендердің бір немесе бірнеше аллель бойынша гомозиготты жиынтығы, өсімдіктердің өздігінен немесе өзара тозаңданғанда белгілердің ыдырауы байқалады.

Толық доминанттылық – аллельді жұп геннің біреу басым қасиетті көрсетіп, гетерозиготалы күйде де гомозиготалы даралардағы сияқты айқын көрініс береді, ал рецессивті геннің әсері байқалмай жасырын қалады.

Толымсыз доминанттау – аллельді гендердің екеуінің әсері бірдей байқалып, сондықтан аралық сипаттағы формалар қалыптасады.

Тұқымқуалау – организмдердің ұрпақтан ұрпаққа белгілерін өткізе алатын қасиет. Тұқымқуалаушылық материалдарын тасымалдаушысы ДНК болып есептеледі.

Фенотип – генотип пен айналадағы ортаның әсерінен қалыптасқан белгілердің жиынтығы.

Хромосома - өзіндік ядролық құрылым, екі иықшасы, центромерасы және екі хроматинды болады.

Ыдырау – ұрпақта бірнеше фенотиптің немесе генотиптің пайда болуы.

Фенотип-тұқым қуалайтын гендердің сыртқы ортада көрінуі мысалы: кара көз, көккөз.

Сыныптағы оқушылар генетиканың негізгі заңдары бойынша білім алғаннан соң және басқа тарауларды өткеннен кейін есептер шығаруға кіріседі. Оқушыларға есеп беріп, оны әрқайсысы дәптерге өз бетінше шығаруын қадағалау қажет. Мұғалім өткен материалды қайталауда, жана

тақырыптарды бекітуде есептердің шарты жазылған карточкалар, тест-есептер, сурет тапсырмалар арқылы оқушылардың білім деңгейін қадағалап отырады.

1-есеп Қара тұқымнан өсіп шыққан өсімдікті ақ тұқымды өсімдікпен будандастырғанда, қара түсті тұқымды өсімдіктер алынған. Алынған аналық өсімдіктің және аталық өсімдіктің генотипін анықтауға бола ма?

Жауабы: Аталық өсімдіктің генотипі рецессивті гомозигота aa , себебі алынған өсімдікте ол белгі көрінбейді, ал алынған өсімдіктің генотипі гетеризигота Aa , аналықтан қара белгі, аталықтан ақ белгі беріледі.

Тест есептері

а) екі сұр дрозофила шыбынын будандастырғанда екінші ұрпақта F_2 1392 сұр шыбын, 467 қара шыбын алынған. Аталық және аналық шыбындардың генотипі қандай?

- 1) $Aa \times Aa$
- 2) $AA \times aa$
- 3) $AA \times Aa$
- 4) $Aa \times aa$

Жауабы: мұнда есептің бірнеше жауаптары беріледі. Оқушы дұрыс жауаптың тұсына (+) белгісін қояды. Дұрыс жауап біреу.

ә) Оқушыларға есеп берудің тағы бір әдісі сурет-тапсырма арқылы жүзеге асырылады, оның үлгісі төмендегідей болады.

P ♀ қызыл O $\times$ ♂ ақ O Мына суреттегі бүлдіргенді будандастырғанда
Толық емес доминанттылық жағдайда ұрпақтардың генотипі
қандай болмақ?

F_2 ■ ■ ■ ■

Жауабы: AA ; Aa ; Aa ; aa . Бұл жағдайда оқушылар суреттегі қой бүлдіргеннің фенотиптерінің сандық қатынасына қарап-ақ есепті шығаруға кіріседі. Осылайша оқушылар өз орнында отырып жұмыс істейді. Мұғалім оқушылардың есептерді шығарылу барысын тексеріп, қажет болған жағдайда түсіндіреді.

Есептерді шығару барысында оқушылардың есінде мынандай мәселелер болуы қажет.

1. Есептің шартын мұқият оқып шығып тұқым қуалайтын белгілерді анықтау.
2. Осы белгілерді бақылайтын гендердің аллельдерін белгілеу.
3. Есептің шартында көрсетілген ата-ананың және ұрпақтың генотипін біліп, оны генетикалық формуламен немесе хромосомалық үлгімен көрсету.

4. Будандастыру кезінде түзілетін гаметалардың барлық типтерін үлгімен белгілеп және ұрықтану нәтижесінде пайда болатын зиготалардың барлық типтерін көрсету.

5. Пеннет торын сызып оған жұмыртқа жасушалардың типтерін «сол жағындағы вертикаль», сперматозоидтардың типтерін «үстіндегі горизонталь» жазады.

6. Пеннет торын толтырғанда ұрпақ даралардың генотипін жазып, ондағы әртүрлі фенотиптер мен генотиптердің сандық қатынасын көрсету қажет.

ЕСЕПТЕРДІ ҚҰРАСТЫРУ

Өсімдіктерде, жануарларда адамда кездесетін тұқым қуалайтын белгілердің доминантты, рецессивті, аралық қасиетін көрсететін кестелер, екінші ұрпақта будандастырудың типіне қарай белгілердің сан жағынан ажырауын анықтайтын кестелер, аллельді емес гендердің өзара әсерін көрсететін суреттер, хромосомалардың құрылысы, терминдердің анықтамалары мен таңбалардың үлгісі, есептерді шығару жолдары туралы мәліметтер берілуі тиіс.

Есептерді құрастырудың үш әдістемелік нұсқасы бар.

1. Белгілер тұқым қуалаудың қай типіне жататынына байланысты құрастыру;
2. Кестеде берілген тұқым қуалайтын белгілерді таңдап, есептің шартына енгізу;
3. Есептің мазмұнын құрастырып, сұрақтарды тұжырымдау.

Объект	Белгі	Доминантты белгі	Рецессивті белгі
Сұлы	Ауруға төзімділігі	қалыпты	төзімсіз
	Пісу мерзімі	ерте	Кеш
	Сабағының ұзындығы	Қалыпты	биік
Асқабақ	Жемісінің пішіні	Тегершік тәрізді	Шар тәрізді
	Жемісінің түсі	ақ	сары
Қызан	Жемісінің пішіні	Дөңгелек	Алмұрт тәрізді
	Жемісінің түсі	қызыл	сары
	Сабағының ұзындығы	қалыпты	аласа
Арпа	Пісу мерзімі	ерте	кеш
Жүгері	Сабағының ұзындығы	қалыпты	аласа
	Тұқымының түсі	Жасыл	ақ
Бидай	Сабағының	аласа	Қалыпты

	ұзындығы		
Дрозофила	Денесінің түсі	Сұр	қарасары
	Қанатының пішіні	қалыпты	жетілмеген
	Көзінің түсі	Қызыл	ақ
Тышқан	Жүнінің түсі	Сұр	ақ
		сары	сұр
		Сары	қара
		қара	қоңыр
Теңіз шошқасы	Жүнінің тығыздығы	тығыз	сирек
Тауық	Жүнінің түсі	сұр	ақ
		ақ	қара
	Аяқтарының пішіні	қысқа	қалыпты
	Сирақ жүнінің пішіні	Сабалақ	жалаңаш
	Қауырсынының пішіні	Бұйра	қалыпты
	Қауырсынының түсі	ақ	қызыл
	Қауырсынының түсі	қалыпты	Жібек қауырсын
	Айдарының пішіні	Раушангүл тәрізді	жай
Қоян	Жүнінің ұзындығы	қалыпты	қысқа
	Жүнінің түсі	ала	агути
Түлкі	Жүнінің түсі	қоңыр	Көк түс
		Қоңыр	көгілдір
		Қоңыр	альбинос
		қоңыр	сұр
Ит	Жүнінің түсі	қара	қоңыр
	Құлағының пішіні	Салпаң құлақ	Тік
	Көздің көруі	Қалыпты	Көрмеуі
	Жүйке жүйесінің ауруы	қалыпты	ауру
Қой	Жүнінің түсі	қара	ақ
		сұр	қара
		қара	қоңыр
Үй шошқасы	Тұяғының пішіні	Біріккен тұяқ	Жұп тұяқ
	Ауру түрі	қалыпты	порфирин
Адам	естуі	қалыпты	таскерен
	Терісінің түсі	қалыпты	альбинизм
	Дәм сезуі	Фенилтиомочевин	сезбейді

		аның дәмін сезеді	
	аяқтары	Қысқа ахондроплазия	қалыпты
	Резус фактор	Резус фактор оң	Резус фактор теріс
	Көздің түсі	қара	көк
	Қолын меңгеру	оңқайлы	солақайлық

Альбинизм – организмге тән пигменттердің болмауы.

Порфириндер – өсімдік және жануар пигменттері. Гемоглобин, миоглобин, хлорофилл, т.б. құрамынды болады.

Г. МЕНДЕЛЬ ЗАНДАРЫНА ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

1-есеп Гетерозиготалы қара үй қоянының ұрғашысын осындай қоянның еркегімен шағылыстырды. Мынандай сұрақтарға жауап бер:

Бірінші ұрпақтың генотипі қандай?

Осы генотиптердің ішінде гетерозиготалары қанша? Гомозиготалары қанша?

Осы ұрпақтың фенотипі қандай?

Шешуі: Қояндарда жүннің қара түсі доминантты белгі.

А-қара түсті қоян

а-ақ түсті қоян

Гетерозиготалы қояндардың генотипі – А а.

Р ♀ Аа х Аа ♂

Г А,а А,а

F₁ генотипі Аа- қара түсті қоян

♀ Аа х ♂ Аа

АА Аа Аа аа

Белгілердің ажырауы мына сандық қатынаста жүреді: 1 АА: 2 Аа: 1 аа

Жауабы: 1 ұрпақтың генотиптері АА, Аа, аа.

Гетерозиготалы генотиптің мөлшері 50% (2 Аа).

Гомозиготалы генотиптің мөлшері 50% (АА, аа).

Қояндардың ¾ бөлігінің түстері қара, ¼ түстері ақ.

2-есеп Үй қояндарының терісінің түстері ала және тұтас бір түсті болады.

Осындай қояндарды шағылыстырғанда F₁ ала түсті көжектер, ал F₂-23 ала, 8 тұтас түсті көжектер пайда болды. Қай белгі доминанты? 23 ала түсті көжектердің қаншасы гомозиготалы?

Шешуі. Ала түсті қояндар - А

Тұтас түсті қояндар - а

1. Р ♂ АА х аа ♀

Гам А а

F₁ генотипі Аа

2. Р ♀ Аа х Аа ♂

Гаметалар А,а А,а

F₂ генотипі АА 2Аа аа

$$\begin{array}{ccc} & 23 & 8 \\ \text{фенотипі} & 3 & 1 \end{array}$$
Жауабы: Ала түсті тері доминанты белгі. 23 ала түсті қояндардың 1/23 гомозиготалы, 2/23 гетерозиготалы.

3-есеп Сұр және ақ тышқандарды бір-бірімен шағылыстырды. Бірінші ұрпақта тек қана сұр тышқандар пайда болды. Ал екінші ұрпақта 198 сұр және 72 ақ тышқан туды. Осы аты аталған белгілер қалай тұқым қуалайды?

Шешуі: Сұр түсті тышқан

Ақ түсті тышқан - а

P ♂ AA x aa ♀

Гам А а

F₁ генотипі Аа

P ♂ Aa x Aa ♀

Гаметалар А, а А, а

F₂ генотипі AA : 2Aa : aa

198 72

Фенотипі 3 : 1

Жауабы: Бұл белгілер моногибридті шағылыстыру бойынша тұқым қуалайды. Сұр түс доминантты да, ақ түс рецессивті белгі.

4-есеп Қарбыздың сырты жасыл және ала болады. Ал пішіні жағынан сопақ және домалақ. Сопақ, жасыл гомозиготалы қарбызды домалақ, ала гомозиготалы қарбызбен будандастырғанда F₁ ұрпақта домалақ, жасыл қарбыздар пайда болған. F₂ ұрпағы қандай?

Шешуі: Есептің мазмұнынан жасыл түс пен домалақ пішіннің доминантты екенін байқадық.

Гаметалар

F₂ AB Ав аВ ав ♂

♀ AB AABV AABv AaBV AaBv

Ав AABv AAvv AaBv Aavv

аВ AaBV AaBv aaBV aaBv

ав AaBv Aavv aaBv aavv

Жауабы. Екінші ұрпақта белгілердің ажырауы 9:3:3:1 қатынасында жүреді. Демек, жасыл түсті, домалақ пішінді, 3 жасыл түсті, сопақ пішінді, 3 ала түсті домалақ пішінді, 1 ала түсті, сопақ пішінді.

5-есеп Түсі қара, жүні бұйра теңіз шошқаларын өзара шағылыстырғанда бірінші ұрпақта түсі ақ, бұйра жүнді және түсі қара, тегіс жүнді жануар пайда болды. Кейінгі ұрпақта қандай теңіз шошқалары пайда болады? Ата-аналарының генотиптері қандай?

Шешуі: Теңіз шошқаларының қара түсі және бұйра болуы доминантты болып келеді.

1. Қара түс - А

Ақ түс - а

2. Бұйра жүн - В

Тегіс жүн - В
Фенотиптерін біле отырып, осы ағзалардың генотипін фенотиптік радикал арқылы жазамыз. Түсі қара болғандықтан міндетті түрде А аллелі, бұйра жүн болғандықтан В аллель бар болады. Бірінші ұрпақта түсі ақ, бұйра және түсі қара, тегіс жануар пайда болғандықтан ата – анасы гетерозиготалы деген дұрыс.

P ♂ Aa Bb x Aa Bb ♀

Гаметалар AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab
AB Ab aB ab ♂

♀ AB AABb AABb AaBb AaBb

Ab AABb AABb AaBb AaBb

aB AaBb AaBb aaBb aaBb

ab AaBb AaBb aaBb aabb

Бірінші ұрпақта aaBb, aabb - бұл генотиптер ақ түсті, бұйра жүнді фенотиптерді береді. AABb, AaBb – генотиптері түсі қара, тегіс жүнді фенотиптерді береді. Кейінгі ұрпақта мынандай шағылыстыру болуы мүмкін.

P ♂ AABb x aaBb ♀

Гам AB ab aB ab

F₂ генотипі

AaBb фенотипі түсі қара, бұйра жүнді

P ♂ AaBb x aaBb ♀

Гаметалар Ab ab aB ab

F₂ генотипі AaBb

aaBb фенотипі түсі қара, бұйра жүнді және түсі

ақ, бұйра жүнді.

P ♂ AABb x aaBb ♀

Гаметалар AB ab aB, ab

F₂ генотипі AaBb, AaBb фенотипі - түсі қара, бұйра жүнді және түсі қара, тегіс жүнді.

P ♂ AaBb x aaBb ♀

Гаметалар Ab ab aB ab

F₂ генотипі

♀♂ Ab ab

aB AaBb aaBb

ab AaBb aabb

Түсі қара, бұйра жүнді - AaBb

Түсі қара, тегіс жүнді - AaBb

Түсі, ақ, бұйра жүнді - aaBb

Түсі ақ, тегіс жүнді - aabb

Жауабы: Есептің шығарылу барысында түсіндірілді.

ГЕНЕТИКАЛЫҚ КОД ЖӘНЕ НӘРУЫЗ БИОСИНТЕЗИ ТАҚЫРЫБЫНА ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

1-есеп Полипептид бөлігін кодтайтын ДНҚ молекуласының үзіндісі мынадай:

-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А-

Полипептидтегі аминқышқылдарының орналасу тәртібін анықта:

Берілгені:

Шешуі:

Комплементарлық заңдылықты ескере отырып;

-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А-

Табу керек: Полипептидтегі аминқышқылдарының орналасу тәртібін

ДНҚ: -А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А-

и-РНҚ: -У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-Г-Г-У-У-Ц-Ц-У-

2. Генетикалық код кестесін пайдалана отырып, полипептидтегі аминқышқылдарының орналасу тәртібін анықтаймыз.

УГГ – триптофан

УАУ – тирозин

ЦАГ – глутамин

ГУУ – валин

ЦЦУ – пролин

Жауабы: триптофан – тирозин – глутамин – валин – пролин

2-есеп

ДНҚ-ның бір тізбегінің молекулалық массасы 34155 тең. Нәруыз құрамындағы

мономерлердің санын тап.

Берілгені:

$m(\text{ДНҚ}) = 34155$. Бір нуклеотидтің молекулалық массасы-345.

Т/К: Нәруыз құрамындағы мономерлердің саны қанша?

1. ДНҚның құрамындағы нуклеотидтер санын есептейміз.

$34155 : 345 = 99$ нуклеотид

2. Нәруыз құрамындағы мономерлердің санын есептейміз.

ДНҚ молекуласында нәруыздың 33 аминқышқылы $99 : 3 = 33$ триплетін кодтайды.

Жауабы: 33 мономер

3-есеп

Егер ДНҚ-ның бір тізбегіндегі нәруыздың молекулалық массасы 1500-ге тең болса, ДНҚ-ның қос тізбегіндегі гендердің молекулалық массасы қандай?

Берілгені:

Шешуі:

$m(\text{нәруыз}) = 1500$

1. Аминқышқылының санын есептейміз

Т/К: ДНҚ-ның тізбегіндегі геннің массасы? ж/е нәруыз құрамындағы аминқышқылдар.

$1500 : 100 = 15$ аминқышқылы

2. Геннің бір тізбегіндегі нуклеотидтер санын есептейміз.

$$15 \times 3 = 45 \text{ нуклеотид}$$

3. Геннің бір тізбегінің мол.массасын есептейміз $45 \times 345 = 15525$

4. Қос тізбектің мол.массасын есептейміз $15525 \times 2 = 31050$

Жауабы: 31050

4- есеп

ДНҚ молекуласының үзіндісі 2348 нуклеотидтен тұрады. Аденин-420 сәйкес келеді. Қалған нуклеотидтер саны канша? ДНҚ молкуласының үзіндісінің массасы мен ұзындығын табындар.

Берілгені:

Шешуі:

ДНҚ – 2348 нуклеотид.

1. Комплементарлық принципке сүйене отырып:

А -420 болғанда Т-?

т/к: Т- ? Г - ? Ц - ? А = Т , А = 420, онда Т = 420

мДНҚ - ? 2. Г мен Ц ның жалпы санын табамыз

ДНҚ ұзындығы - ? $2348 - 840 = 1508$

1. Г мен Ц ның жалпы санын табамыз

$$1508 = 754$$

2. ДНҚ молкуласының үзіндісінің массасы мен ұзындығын есептейміз.

$$m_{\text{ДНҚ}} - 2348 \times 345 = 810060$$

$$L_{\text{ДНҚ}} - 1174 \times 0,34 \text{ нм} = 399,16 \text{ нм}$$

Жауабы: А – 420, Т = 420, Г = 754, Ц = 754;

$$M_{\text{ДНҚ}} - 810060$$

$$L_{\text{ДНҚ}} - 399,19 \text{ нм}$$

5- есеп

Төрт нәруыздың молекулалық массалары белгілі. а) 3000; б) 4600; в) 78 000; г) 3500. Сәйкес гендердің ұзындығын есептендер.

Берілгені:

$$m_1 - 3000$$

$$m_2 - 4600$$

$$m_3 - 78000$$

$$m_4 - 3500$$

т/к: гендердің ұзындығы
– ?

Шешуі:

Бір аминқышқылының орташа молекулалық массасы-100. Ал нуклеотидтердің ара қашықтығы 0,34нм. Олай болса:

$$\text{а) } 3000 : 100 = 30 \text{ аминқышқылы, } 30 \cdot 3 = 90 \text{ нуклеотид, } 90 \cdot 0,34 \text{ нм} = 30,6 \text{ нм}$$

$$\text{б) } 4600 : 100 = 46 \text{ аминқышқылы}$$

$$46 \cdot 3 = 138 \text{ нуклеотид}$$

$$138 \cdot 0,34 = 46,92 \text{ нм}$$

$$\text{в) } 78000 : 100 = 780 \text{ аминқышқылы}$$

$$780 \cdot 3 = 2340 \text{ нуклеотид}$$

$$2340 \cdot 0,34 = 795,6 \text{ нм}$$

$$\text{г) } 3500 : 100 = 35 \text{ аминқышқылы}$$

$$35 \cdot 3 = 105 \text{ нуклеотидов}$$

$$105 \cdot 0,34 = 35,7 \text{ нм}$$

Жауабы: а) 30,6 нм; б) 46,92 нм; в) 795,6 нм; г) 35,7 нм.

6-есеп

Полипептид келесі аминқышқылдарынан тұрады: валин – аланин – глицин – лизин – триптофан – валин – серин. Осы полипептидті кодтайтын ДНҚ бөлігінің құрылымын, массасын және ұзындығын табыңдар.

Берілгені: валин – аланин – глицин – лизин – триптофан – валин – серин.
т/к: ДНҚ құрылымы – ? $m_{ДНҚ}$ – ? $\ell_{ДНҚ}$ – ?

Шешуі:

1) Генетикалық кодты пайдаланып а-РНҚ құрылымын анықтаймыз:

–Г–Г–У–Г–Ц–У–Г–Г–У–А–А–А–У–Г–Г–Г–У–У–У–Ц–У–

2) комплементарлық принцип б/ша ДНҚ ны кодтайтын ж/е кодтамайтын тізбегін құрамыз.

–Ц–Ц–А–Ц–Г–А–Ц–Ц–А–Т–Т–Т–А–Ц–Ц–Ц–А–А–А–Г–А–

–Г–Г–Т–Г–Ц–Т–Г–Г–Т–А–А–А–Т–Г–Г–Г–Т–Т–Т–Ц–Т–

3) ДНҚ массасын есептейміз:

$$345 \cdot 21 \cdot 2 = 14490$$

4) ДНҚ ұзындығын есептейміз:

$$0,34 \text{ нм} \cdot 21 = 7,14 \text{ нм}$$

Жауабы: ДНҚ бөлігін кодтайтын пептид:

–Ц–Ц–А–Ц–Г–А–Ц–Ц–А–Т–Т–Т–А–Ц–Ц–Ц–А–А–А–Г–А–;

$$m_{ДНҚ} = 14490; \ell_{ДНҚ} = 7,14 \text{ нм}.$$

7-есеп

Полипептид келесі аминқышқылдарынан тұрады:

аланин – глицин – лейцин – пролин – серин – цистеин.

Нәруыз биосинтезіне қандай т-РНҚ(қандай антикодонмен) қатысады? РНҚ ның массасы мен ұзындығын табыңдар.

Берілгені:

ала – гли – лей – про – сер – цис

т/к: 1) Нәруыз биосинтезіне қандай т-РНҚ(қандай антикодонмен) қатысады?

2) $m_{РНҚ}$ – ?

3) $\ell_{РНҚ}$ – ?

Шешуі:

1) генетикалық кодты пайдалана отырып, а-РНҚның құрылымын анықтаймыз:

аланин – глицин – лейцин – пролин – серин – цистеин

–Г–Ц–У–Г–Г–У–Ц–У–У–Ц–Ц–У–У–Ц–У–У–Г–У–

2) а-РНҚ тізбегін біле отырып, т-РНҚның антикодонын табамыз:

–Г–Ц–У–Г–Г–У–Ц–У–У–Ц–Ц–У–У–Ц–У–У–Г–У– а-РНҚ

–Ц–Г–А–Ц–Ц–А–Г–А–А–Г–Г–А–А–Г–А–А–Ц–А– т-РНҚ

3) РНҚ массасын есептейміз: $345 \cdot 6 \cdot 3 = 6210$

4) РНҚ ның ұзындығын есептейміз:

$$0,34 \text{ нм} \cdot 18 = 6,12 \text{ нм}$$

Жауабы: –Ц–Г–А–Ц–Ц–А–Г–А–А–Г–Г–А–А–Г–А–А–Ц–А–;

$$m_{РНҚ} = 6210; \ell_{РНҚ} = 6,12 \text{ нм}.$$

ТҰҚЫМҚУАЛАУШЫЛЫҚТЫҢ ХРОМОСОМАЛЫҚ ТЕОРИЯСЫ. КРОССИНГОВЕР

1. Бір түзу бойында орналасқан ABC гендерінің жалпы ара қашықтығы 8 см-ға тең. Ал АВ ара қашықтығы 3 см-ға тең болса, ВС гендерінің арақашықтығы

A) 11 см

B) 9 см

C) 2 см

D) 5 см

E) 6 см

Жауабы: A—3 см—B—?—C

8 см - 3 см = 5 см

2. Бидайдың екі іріктемесін будандастырғанда барлығы 1000 дән алынса, оның 36 -сы кроссинговерлі болған. Сонда айқасудың немесе кроссинговердің мөлшері:

A) 5,7

B) 8,6

C) 3,6

D) 4,6

E) 2,6

Жауабы: $x = 36 / 1000 * 100 = 3,6$

НӘРУЫЗ БИОСИНТЕЗІ

1. Нәруыздың молекулалық массасы 50 000. Берілген геннің ұзындығы:

A. 670 нм

B. 820 нм

C. 510 нм

D. 320 нм

E. 110 нм

Жауабы, ескерту: 1 аминқышқылының молекулалық массасы орта есеппен 100 ге тең, ал бір нуклеотидікі 345 ке тең. Онда: $50\ 000 : 100 = 500$

аминқышқылы. Егер геннің бір тізбегі 500 триплеттен немесе $500 \times 3 = 1500$ нуклеотидпен тұрса: ДНК = $1500 \times 0,34 \text{ нм} = 510 \text{ нм}$

2. ДНК ның бір тізбегінің молекулалық массасы 34 155. Осы ДНК да программаланған нәруыздың мономерлерінің саны:

- A. 44
- B. 50
- C. 36
- D. 33
- E. 44

Жауабы: $34\ 155 : 345$ (1 нуклеотидтің молекулалық массасы) = 99 нуклеотид. $99 : 3 = 33$ триплет. ДНК да **33** аминқышқылы кодталады.

3. ДНК ның қос тізбегін бір тізбегіндегі программаланған нәруыздың молекулалық массасы 1500 болса, онда берілген геннің молекулалық массасы:

- A. 29 500
- B. 31 050
- C. 41 150
- D. 30 000
- E. 55 000

Жауабы: $1500 : 100 = 15$ (нәруыздың бір аминқышқылының молекулалық массасы). $15 \times 3 = 45$ (бір тізбектегі нуклеотидтер саны) 45×345 (Мг(нукл) = 15525 (геннің бір тізбегінің молек.массасы). Ал қос тізбектікі $15525 \times 2 = 31050$

НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ

1. ДНК молекуласының бір тізбегі мынадай: А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-А-Т-Г осы тізбекке сәйкес тізбекті және ДНК ұзындығы:

- A. Т-А-Г-Ц-Ц-Т-Т-Ц-Г-Т-Ц-А, 5,08нм
- B. Т-Т-Ц-А-Г-А-Т-Г-Ц-Т-А-Ц, 4,08нм
- C. Ц-Ц-Г-А-Т-А-Г-Г-А-Ц-А-Г, 5,09нм
- D. Г-Ц-Ц-Г-А-А-Т-А-Г-Ц-Т-Т, 6,7нм
- E. А-Г-Г-Т-А-Ц-Ц-А-Г-Т-Ц-А, 9,6нм

Жауабы: Ескерту: Бір нуклеотидтің ұзындығы - 0,34 нм-ге тең.

Э. Чаргафтың комплементарлы принципі бойынша А=Т, Г=Ц сәйкес болып келеді. Соған сәйкес:

А-А-Г-Т-Ц-Т-А-Ц-Г-А-Т-Г
Т-Т-Ц-А-Г-А-Т-Г-Ц-Т-А-Ц.

Бір тізбектегі нуклеотидтер саны 12 ге тең, олай болса $12 \times 0,3 \text{ нм} = 4,08 \text{ нм}$
2. ДНҚ молекуласының бір бөлігінің ұзындығы 17 нм. Осы бөліктегі нуклеотидтер саны:

- A. 50
- B. 60
- C. 90
- D. 80
- E. 70

Жауабы: $17 : 0,34 \text{ нм} = 50$ нуклеотид

3. Бидай жасушасында $(Г+Ц) = 46,5\%$. Ал $(А+Т) = ?$ пайызы:

- A. 26,5%.
- B. 36,5%.
- C. 11,2%.
- D. 20,4%.
- E. 53,5%.

Жауабы: Э. Чаргафф ережесі бойынша

$A=T$

$Ц=Г$

} 100%.

Егер $(Г+Ц) = 46,5\%$. болса $100\% - 46,5\% = 53,5\% (А+Т)$

ОҚУШЫ БІЛУІ ҚАЖЕТ

1. Белгілердің ұрпақтан ұрпаққа берілуінде ата-ананың бірдей қатысы болады.
2. Бір ұрпақ бойынша дараларда гендер гетеризигота күйінде бірге болғандықтан, олар өзгермейді.
3. Әр түрлі хромосомада орналасқан жұп гендер бір-бірінен тәуелсіз тұқым қуалайды.
4. Бір хромосомада орналасқан екі жұп гендер сол хромосома арқылы келесі ұрпаққа бірге өтуге ұмтылады. Олар кроссинговердің нәтижесінде ажырауы мүмкін.
5. Әр дарада бір локуста гендер жұп, ал жұмыртқа жасушасында және сперматозоидта бір локуста ген бірден болады.
6. Ұрықтану кезінде жұмыртқа жасушасы мен сперматозоидтың қосылу комбинациясы ықтималдық теорияға сәйкес кездейсоқ жүреді. Бірдей гендері бар гаметалардың арасында бір-біріне тартылуы немесе итеруі болмайды.

МОНОГИБРИДТІ ШАҒЫЛЫСТЫРУ ТОЛЫҚ ДОМИНАНТТЫЛЫҚҚА АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІҢ ШЫҒАРУ ЖОЛДАРЫ

Моногибридті будандастыруға арналған есептерде бір геннің әртүрлі жағдайы қарастырылады: а) толық доминанттылық; ә) толық емес доминанттылық.

Бұл будандастыруға арналған есептерді үш топқа бөлуге болады.

1-топ Гаметалардың түзілуі мен типін анықтауға арналған есептер.

2-топ Ата-аналық даралардың генотиптері арқылы ұрпағының генотипін және фенотипін анықтауға арналған есептер.

3-топ Ұрпақтардың фенотипі белгілі болған жағдайда аталық, аналық генотиптерін анықтауға арналған есептер.

1- есеп Көк көзді еркектің әке-шешесі қой көзді.

Ол әкесінің көзі көк, шешесінің көзі қой көзді, қой көзді әйелге үйленеді. Осы отбасында қой көзді ұрпақ дүниеге келе ме? Аталған кісілердің генотипі қандай болады, егер қой көзді белгі көк көзді белгіге қарағанда басым болса? Шешуі есепте берілген гендер мен белгілерді үш бөлімнен тұратын кестеге енгіземіз. Бірінші бөлімге белгілердің фенотипін, екінше бөлімге сол белгілерді бақылайтын доминантты, рецессивті гендерді, ал үшінші бөлімге мүмкін болатын генотипін жазамыз.

Белгі	Ген	Генотип
Қой көзді	A	AA, Aa немесе A
Көк көзді	a	aa

Көк көзді еркектің генотипі басынан белгілі-гомозигота (aa) себебі көк рецессивті белгі. Қой көзді әйел генотипі жағынан гомозигота AA немесе гетерозигота Aa болуы мүмкін, себебі қой көзді белгі доминантты. Әйел өзінің көк көзді әкесінен тек көк көзді белгіні анықтайтын генді алатындықтан, оның генотипі гетерозигота Aa болады. Бұл отбасында қой көзді ұрпақ келеді, оның генотипі әкесінің көзі көк болғандықтан гомозигота бола алмайды, гетерозигота Aa болады.

Некенің үлгісін көрсетейік:

P ♀ Aa X ♂ aa

G A a a

F₁ Aa

Сонымен еркектің генотипі-aa, әйелдікі-Aa, оның баласының генотипі-Aa.

2- есеп Адамда тас керең ауруы аутосомды рецессивті типте тұқым қуалайды. Егер әке-шешесінде осы ауру бойынша гетерозигота болған жағдайда, осы отбасында сау және ауру балалардың туу ықтималдығы қандай болады?

Шешуі: есептің шартын кестеге түсіреміз.

Белгі	Ген	Генотип
жақсы естиді	A	Aa
тас керен	a	Aa

P ♀ Aa X ♂ Aa

G A a Aa

F₁ AA 2Aa aAa

Некеге отырған ата-ананың генотипі гетерозигота Aa және Aa Олар жақсы естиді. Гетерозиготалы ата-анадан балалардың өмірге келу ықтималдығы генотипі бойынша мынадай болады. AA-25% . Aa-50 % aa-25% болады. Сонда сау балалардың өмірге келу ықтималдығы-75%, ал ауру болуының ықтималдығы-25 % болады.

3-есеп. Генотиптері : а) AA; ә) Aa; б) aa; в) AaBb; г) AaBbCc; р) AABVCC; д) AABbCc даралар қандай типті гаметалар түзеді?

Шешуі:

Генотиптері AA аллельдері бар даралар мейоздық бөлінудің нәтижесінде бір типті A гаметалар түзеді.

Генотиптері екі түрлі даралар Aa- A және a екі түрлі гаметалар түзеді.

Генотипі bb- бір типті b гаметалар түзеді.

Генотиптері AaBb даралар дигетерозиготала болғандықтан 4 түрлі гаметалар түзуі тиіс: AB, Ab, aB, ab.

Генотиптері AaBbCc дараларда 8 түрлі гаметалар түзіледі: ABC, ABc, AbC, aBC, abC, abc.

Генотиптері AABVCC даралар бір типті ABC гаметалар , ал генотипі AABbCc даралар 4 түрлі гаметалар түзеді: ABC, ABc, AbC, Abc.

4-есеп. Адамда альбинизм белгісі аутосомалы рецессивті белгі ретінде тұқым қуалайды. Ерлі -зайыптылардың біреуі альбинос, екіншісі қалыпты. Осындай отбасында екі жұмыртқадан пайда болған егіздер дүниеге келген. Олардың біреуі альбинос та, екіншісі бұл белгі бойынша қалыпты. Келесі ұрпақта альбинизм белгісінің болу ықтималдығын анықтау керек.

Шешуі: есептің шартын жазамыз.

Белгі	Ген	Генотип
Қалыпты	A	AA, Aa
Альбинос	a	aa

Ерлі –зайыптылардың біреуін - әйелі ауру деп белгілейік, оның генотипі - aa. Оның зайыбы сау. Зайыбының генотипі гомозиготалы немесе гетерозиготалы болуы мүмкін. Осы отбасында екі түрлі егіздердің тууы ер адамның генотипі гетерозигота екенін көрсетеді.

Осы некенің үлгісін көрсетейік:

P Aa x aa

G A a a

F₁ Aa

Жауабы: осы отбасында ауру бала болғанымен келесі баласының альбинос болып тууының ықтималдығы **50%**, себебі гаметалардың арақатынасы өзгермейді.

5-есеп Егер анасының генотипі белгілі болса, ұрпағының фенотипін анықтауға мүмкіндік береді. Гомозиготалы қара сиыр қызыл бұқамен шағылыстырылады. Ірі қара малда қара түс (В) қызыл түстен (b) басым екені белгілі. Алынған ұрпақ қандай түсті?

Шешуі: есептің шарты бойынша қара сиыр қара түс бойынша гомозигота, яғни оның генотипі – ВВ, бұқа қызыл түсті, оның генотипі – bb.

Шағылыстырудың үлгісі мынадай:

P ВВ x bb

Енді ұрпақтың генотипі мен фенотипін анықтауға кірісеміз. Ол үшін ата - анасының әрқайсысының гаметалардың қандай типін түзетінін анықтаймыз.

Мейоздық бөлінуде гомозиготалы сиырдан В гені бар аналық гамета түзіледі.

Екіншісінен b гені бар аталық гамета түзіледі:

P ВВ x bb

G В b

F₁ Bb

Жауабы: бірінші ұрпақ фенотипі бойынша қара, генотипі - бойынша гетерозигота. Бұл мендельдің бірінші заңын немесе бірінші ұрпақтың біркелкілік заңын көрсетеді. Дигибридті және полигибридті будандастыруға арналған есептерді шығару жолдары.

6-есеп Адамда алыстан көрмеушілік белгі көруі қалыпты белгіден басым, ал қой көзді белгі, көк көзді белгіден басымдылық көрсетіп тұқым қуалайды. Екі жұп гендер әр түрлі хромосомада орналасқан. Гетерозиготалы еркек, көк көзді көруі қалыпты әйелге үйленгенде қандай ұрпақ күтуге болады?

Шешуі: есептің шартын жазамыз.

Белгі

Ген

Генотип

Алыстан көрмеушілік

A

AA,aa

Көруі қалыпты

a

Aa

Қой көзді

B

BB,Bb

Көк көзді

b

bb

Еркек екі белгі бойынша гетерозигота болса, онда оның генотипі- AaBb

болады. Ал әйел екі белгі бойынша рецессивті гомозигота болғандықтан генотипі –aabb.

Енді осы некенің үлгісін жазайық:

P aabb x AaBb

G ab AB Ab aB ab

F₂ Aa Bb Aa bb aaBb aabb

Генотиптері дигетерозиготалы AaBb аталықта мейоздық бөлінудің нәтижесінде 4 типті гамета түзіледі: AB; Ab; aB; ab. Осы гаметалардың әрқайсысы аналық ab гаметамен қосылып, 4 типті зигота түзеді. Олар : Aa Bb- алыстан көрмеушілік.

7-есеп Адамда қой көзді белгі, көк көздіге қарағанда басым, ал оңқайлық, солақайлыққа қарағанда доминантты белгі ретінде тұқым қуалайды. Бұл аталған жұп гендер әр түрлі хромосомада орналасқан. Көк көзді оңқай қыз, көк көзді солақай жігітке тұрмысқа шығады. Олардың екі баласы болған, біреуі көк көзді оңқай, екіншісі көк көзді солақай. Шешесінің генотипі қандай?

Шешуі: есептің шартын жазамыз.

Белгі	Ген	Генотип
Қой көзді	A	Aa AA
Көк көзді	a	Aa
Оңқайлық	B	BbBB
Солақайлық	b	bb

Көк көзді солақай жігіт екі белгі бойынша рецессивті болғандықтан, оның генотипін былай жазамыз: aabb. Қыздың генотипін олардың екі баласының фенотиптері арқылы анықтауға болады. Шешесінен балаларына оңқай және солақай белгілер ажырап, ал көздің белгілері ажырамай беріліп тұр. Бұл көрініс қыздың генотипі бір гомозигота және гетерозигота екенін көрсетеді. ілік, қой көзді; Aa bb- алыстан көрмеушілік, көк көзді; aaBb- көруі қалыпты, қой көзді; aabb – көруі қалыпты, көк көзді.

Жауабы: бұл некеден туылған ұрпақтардың генотипі және фенотипі 4 түрлі болады.

Енді осы некенің үлгісін көрсететейік:

P aaBb x aabb

G aB ab ab

F₁ aaBb - көк көзді оңқай

aabb - көк көзді солақай

Жауабы: шешесінің генотипі- aaBb болады.

8-есеп Шабдалының екі түрін бір- бірімен будандастырғанда жемістің түктілігі және ақ еттілігі бойынша -28 түкті, ақ 9 түкті, сары; 10 тегіс, ақ және 3 тегіс, сары ұрпақ береді. Ата-анасының генотипін анықтандар.

Шешуі: есепті шығару барысында фенотипі рецессивті даралар әрқашан гомозигота болатынын естен шығармау керек. Бұл есепті екі әдіспен шығаруға болады.

1-әдіс Будандасқан белгілердің ұрпақтарының сандық қатынасына талдау жасау. Ұрпақтағы әр белгілердің будандасу нәтижесі жеке талданады: бірінші – түкті жеміс, екінші – жеміс етінің бояуы бойынша.

Бірінші ұрпақта 37-сі түкті жеміс және 13-і тегіс, бұлардың сандық қатынасы 3:1-ге тең деп есептеуге болады. Бұл ата-аналық даралардың гетерозигота Aa екенін дәлелдейді. Ал жемістің етінің бояуы бойынша ұрпақта 38 ақ және 12 сары жеміс болған, бұлардың арақатынасы 3:1-ге тең. Бұл ата-анасының генотипі гетерозигота Bb екенін көрсетеді.

Жауабы: будандастыруға алынған даралардың генотипі мынадай болады: Aa Bb x Aa Bb.

2-әдіс бойынша бұл есепті генотипі гомозиготалы рецессивті ұрпақ арқылы шешуге болады, себебі бұл ұрпақта ата-анасынан өткен а және b гендері бар. Бұл будандастыруға алынған даралардың осы белгілері бойынша гетерозигота екенін көрсетеді.

Жауабы: $Aa Bb \times Aa Bb$.

АЛЛЕЛЬДІ ГЕНДЕР МЕН АЛЛЕЛЬДІ ЕМЕС ГЕНДЕРДІҢ ӨЗАРА ЭСЕРІНЕ АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ЖОЛДАРЫ

1-есеп Адамның бойын анықтайтын бірнеше жұп гендер тіркеспей полимерия типті әрекеттесіп тұқым қуалайды. Егер бойға әсер ететін үш жұп генмен шектелсек, онда бір популяцияда бойы аласа адамдарда рецессивті гені болғандықтан олардың бойлары 150 см, ал бойы биік адамдарда доминантты гендер болғандықтан бойы-180см.

А. үш жұп гендер бойынша гетерозиготалы адамдардың бойын анықтандар.

Ә. Аласа бойлы әйел, орта бойлы еркекке тұрмысқа шығады Олардың төрт баласының бойларының биіктігі: 165см, 160см, 155см және 150 см болған. Ата-анасының генотипін және олардың бойын анықтандар.

Шешуі: бұл есеп полимерияның кумулятивтік түріне арналған.

А. Гетерозиготалы кісілердің генотипі $A_1 a_1 A_2 a_2 A_3 a_3$ болғандықтан, рецессивті және доминантты гендер анықтайтын өлшемдерін қосып, орташа өлшемін анықтаймыз. Сонда $150+180=330: 2$ тең болады 165

Ә. Есептің шартында көрсетілгендей анасының генотипі барлық аллельдер бойынша гомозигота, ол-150см, әкесі үш ген бойынша гетерозигота болғандықтан оның бойы-165 см тең.

2-есеп Адамда шизофрения ауруы аутосомалы- доминантты типті тұқым қуалайды. Гомозигота жағдайында геннің фенотиптік көріну жиілігі 100% , ал гетерозигота күйінде 20%-ды көрсетеді. Ата- аналары гетеризигота болған жағдайда отбасында ауру бала туылуының ықтималдығын жазамыз.

Шешеуі: есептің шартын толтырамыз.

Белгі	Ген	Генотип
Шизофрения	A	Aa
Қалыпты	a	aa

Некенің үлгісін жазайық:

P $Aa \times Aa$

G $A a A a$

F₁ $AA Aa Aa aa$

Гетерозиготалы доминантты бала тууының ықтималдығы 25%. Ауру геннің фенотиптік көрінуінің жиілігі 100% болғандықтан, олардың барлығы да ауру болады. Гетерозиготалы бала тууының ықтималдығы 50% . ал

гетерозиготада ауру геннің фенотиптік көрінуінің жиілігі 20% болғандықтан,

туылған балалардың 1/5 яғни, 10%- ы (0,5 x 0,2-0,1) шизофрениямен ауыратын болады.

Жауабы: бұл некеде ауру баланың өмірге келу ықтималдығы - 35% (себебі доминантты белгі бойынша ауру -25% + 10% гетерозиготадан 1/5 бөлігі кіреді.

3-есеп Негр мен еуропеоид некеден мулаттар туады. Мудаттар қосылған бірнеше некелерден туылған балаларды сараптағанда терісі әр түрлі балалардың арақатынасы мынадай сандық қатынаста болған: 1:4:6:4:1. Осылардың ішінде қара, ақ ұрпақтар, мулаттар, сонымен қатар қоңыр, ашан түсті мулаттар кездеседі. Олардың фенотиптік жиілігін анықтандар.

Шешуі: есептің шартын кестеге жазамыз.

Генотип	Доминантты аллельдердің саны	Фенотип	Фенотиптің жиілігі
AABB	4	Негрлер	1/16
AABb, AaBB	3	Ашан негрлер	4 /16
AaBb, Aabb, aaBB	2	Мулаттар	6/16
Aa, aaBb	1	Ашан мулаттар	4/16
Aabb	0	Ақ	1/16

Адам терісінің пигменттенуін аллельді емес екі ген анықтайды. адам пигменттенудің қою болуы доминантты аллельдердің санына байланысты. Олардың фенотипі көрініс жиілігі кестеде берілген.

МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКА

ЕСКЕРУ ҚАЖЕТ

- ДНҚ ширатпасының толық бір қадамының айналуы-360°
- Бір кадам-10 жұп нуклеотидтен тұрады.
- Бір кадам ұзындығы – 3,4 нм
- Екі нуклеотидтің ара қашықтығы – 0,34 нм
- Бір нуклеотидтің молекулалық массасы – 345 г/моль
- Бір аминқышқылының молекулалық массасы– 120 г/мол
- ДНҚ молекуласында: $A+G=T+C$ (Чаргафф ережесі: $\sum(A) = \sum(T)$, $\sum(G) = \sum(C)$, $\sum(A+G) = \sum(T+C)$)
- Нуклеотидтердің комплементарлығы: $A=T$; $G=C$
- Бір нәруыз орта есеппен 400 аминқышқылынан тұрады;

Нәруыз молекуласын есептеу: $M_{\min} = \frac{a}{b} \times 100\%$,

$M_{\min}$ – нәруыздың минималды молекулалық массасы
 a – компоненттің атомдық н/е молекулалық массасы,
 b –компоненттің пайыздық қатынасы.

1-есеп Инсулин нәруызының қос тізбегінің үлкені (В) мынадай аминқышқылдары қатарынан тұрады: фенилаланин-валин-аспарагин-глутамин қышқылы-гистидин-лейцин.Осы нәруыз туралы ақпаратты

сақтайтын ДНҚ молекуласының бөлігіндегі нуклеотидтерінің орналасу тәртібін жаз.

Шешуі: (ол үшін кесте түрін пайдаланамыз) яғни, бір аминқышқылын бірнеше триплет кодтауы мүмкін. ДНҚ бөлігі мен а-РНҚ құрылымын нақты анықтау мүмкін емес. Комплементарлық принцип пен генетикалық код кестесін қолданамыз:

Нәруыз тізбегі		Фен	Вал	Асн	Глу	Гис	Лей
А-РНҚ		УУУ	ГУУ	ААУ	ГАА	ЦАЦ	УУА
ДНҚ	1-нші тізбек	ААА	ЦАА	ТТА	ЦТТ	ГТГ	ААТ
	2-нші тізбек	ТТТ	ГТТ	ААТ	ГАА	ЦАЦ	ТТА

2- есеп Геннің бір бөлігі мынадай нуклеотидтерден тұрады: ЦТГ ЦГЦ ТЦА ААА ТЦГ ...

Сәйкес нәруыз бөлігін табындар. 4-нші нуклеотидтің геннен ажыратылуы нәруыз құрылысына қалай әсер етеді?

Шешуі: (есепті шешу үшін кесте ыңғайлы болады): Комплементарлық принцип пен генетикалық код кестесін қолданамыз:

ДНҚ тізбегі	ЦТГ	ЦГЦ	ТЦА	ААА	ТЦГ
а-РНҚ	ГЦЦ	ГЦГ	АГУ	УУУ	АГЦ
Нәруыз тізбегіндегі аминқышқылдары		Ала-Ала-Сер-Фен-Сер			

4-ші нуклеотидтің(Ц) геннен ажыратылуынан үлкен өзгеріс болады- нәруыздағы аминқышқылдарының құрамы мен саны өзгереді.

ДНҚ тізбегі	ЦТГ	ГЦТ	ЦАА	ААТ	ЦГ
а-РНҚ	ГЦЦ	ЦГА	ГУУ	УУА	ГЦ
Нәруыз тізбегіндегі аминқышқылдары		Ала-Арг-Вал-Лей-			

3- есеп Темекі теңбілі вирусы (РНҚ бар) мына аминқышқылдарымен синтезделеді: Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-. Азотты қышқылының(мутагенді фактор) әсерінен **цитозин** аминсіздендіру нәтижесінде **урацилға** ауысады. Егер цитидил нуклеотидтері аталған реакцияға түсетін болса, темекі теңбілі мозайкасы вирусы нәруыздың қандай құрылысын құрайды?

Шешуі: (есепті шешу үшін кесте ыңғайлы болады): Комплементарлық принцип пен генетикалық код кестесін қолданамыз:

Нәруыз тізбегіндегі аминқышқылдары (бастапқы)	Ала – Тре – Сер – Глу – Мет-				
а-РНҚ (бастапқы)	ГЦУ	АЦГ	АГУ	ГАГ	АУГ
а -РНҚ (дезаминденген)	ГУУ	АУГ	АГУ	ГАГ	АУГ
Нәруыз тізбегіндегі аминқышқылдары (дезаминденген)	Вал – Мет – Сер – Глу – Мет-				

4-есеп

Зерттеу бойынша а-РНҚ құрамында 34% гуанин, 18% урацил, 28% цитозин ж/е 20% аденин бар екен. а-РНҚ ға матрица болып келетін ДНҚ бөлігіндегі азотты негіздердің пайыздық құрамын есептендер.

Шешуі: (есепті шешу үшін кесте ыңғайлы болады) Комплементарлық принципті қолдану арқылы азотты негіздердің пайыздық қатынасын есептейік:

а-РНҚ	Г	У	Ц	А
	34%	18%	28%	20%
ДНҚ (ойымыздағы тізбек)	Г	А	Ц	Т
	28%	18%	34%	20%
ДНҚ (ойымызға қарсы тізбек)	Г	А	Ц	Т
	34%	20%	28%	18%

Жалпы $A+T$ и $G+C$, $A+T=18\%+20\%=38\%$; $G+C=28\%+34\%=62\%$. Оған қарсы тізбек $A+T=20\%+18\%=38\%$; $G+C=34\%+28\%=62\%$. Екі тізбекте де жұптар бірдей көрінеді. А мен Т=19%, Г мен Ц= 31%

5-есеп ДНҚ ның бір тізбегінде нуклеотидтер мынадай ретпен орналасқан: А–А–Г–Т–Ц–Т–А–Ц–Г–Т–А–Т. Осы фрагменттегі нуклеотидтердің пайыздық қатынасын және геннің ұзындығын табындар.

Шешуі: 1) екінші тізбекті құрамыз (комплементарлық принцип бойынша)

А–А–Г–Т–Ц–Т–А–Ц–Г–Т–А–Т.

Т–Т–Ц–А–Г–А–Т–Г–Ц–А–Т–А.

2) $\sum(A+T+C+G) = 24$, осыдан $\sum(A) = 8 = \sum(T)$

$$24 - 100\% \Rightarrow x = 33,4\%$$

$$8 - x\%$$

$$24 - 100\% \Rightarrow x = 16,6\%$$

$$4 - x\%$$

$$\sum(\Gamma) = 4 = \sum(\Psi)$$

3) ДНҚ молекуласы қос тізбекті, онда геннің ұзындығы екі есе ұзын болады

$$12 \times 0,34 = 4,08 \text{ нм}$$

6-есеп ДНҚ молекуласында цитидил нуклеотиды-18% ке тең. ДНҚ молекуласындағы басқа нуклеотидтердің пайыздық қатынасын анықтандар.

Шешуі:

$$1) \text{ Егер } \Psi = 18\%, \text{ онда } \Gamma = 18\%;$$

$$2) \text{ А+Т есебіне } 100\% - (18\% + 18\%) = 64\%, \text{ яғни } 64/2 = 32\% \text{ дан келеді.}$$

7-есеп ДНҚ молекуласында жалпы нуклеотид санының 22% құрайтын 880 гуанидилді нуклеотид табылған. Анықтау керек: а) ДНҚ тізбегіндегі басқа нуклеотидтер саны? б) осы фрагменттің ұзындығы?

Шешуі:

$$1) \sum(\Gamma) = \sum(\Psi) = 880 \text{ (ол } 22\%); \text{ Басқа нуклеотид есебіне } 100\% - (22\% + 22\%) = 56\%, \text{ яғни } 56/2 = 28\% \text{ ден; Нуклеотидтердің санын анықтау үшін пропорция құрамыз.}$$

$$22\% - 880$$

$$28\% - x, \text{ осыдан } x = 1120$$

2) Енді ДНҚ ның ұзындығын анықтау үшін 1 тізбекте қанша нуклеотид орналасқанын есептейміз.

$$(880\Gamma + 880\Psi + 1120\text{А} + 1120\text{Т}) : 2 = 2000 \text{ нуклеотид}$$

$$2000 \times 0,34 = 680 \text{ (нм)}$$

7-есеп Молекулалық массасы 69 000 дан тұратын ДНҚ молекуласы берілген, оның 8625-ін аденил нуклеотиді еншілеген. ДНҚ ның осы бөлігіндегі нуклетидтер саны қанша? Фрагмент ұзындығын есепте.

Шешуі:

$$1. 69\,000 : 345 = 200 \text{ (ДНҚ дағы нукл саны),}$$

$$8625 : 345 = 25 \text{ (ДНҚ дағы аденилді нукл),}$$

$$\sum(\Gamma + \Psi) = 200 - (25 + 25) = 150, \text{ яғни } 150/2 = 75 \text{ тен;}$$

$$2. \text{ Қос тізбекте } 200 \text{ нуклетид, онда бір тізбекте} - 100 \text{ нукл.}$$

$$3. \text{ Ұзындығы } 100 \times 0,34 = 34 \text{ (нм)}$$

8-есеп Нәруыз ауыр ма, әлде оның гені ауыр ма?

Шешуі: Нәруыз құрамындағы аминқышқылдары нын саны-х болсын. онда осы нәруыз массасы- $120x$ болады. осы нәруыз кодтайтын генде нуклеотидтер саны- $3x$, осы геннің массасы- $345 \times 3x$,

онда $120x < 345 \times 3x$,

Жауабы: ген нәруыздан ауыр болғаны.

9-есеп Адам ағзасындағы қандағы гемоглобин 0,34% темірде тұрады. Гемоглобиннің минималды молекулалық массасын есептендер

Шешуі: $M_{\min} = 56 : 0,34\% \cdot 100\% = 16471$

10-есеп Адам ағзасындағы қанның құрамында альбумин сарысуының молекулалық массасы- 68400. Осы нәруыз молекуласындағы аминқышқыл қалдығының саны канша

Шешуі: $68400 : 120 = 570$ (альбумин молекуласындағы аминқышқыл

11-есеп Нәруыз 0,5% глициннен тұрады. Осы нәруыздың мин. молекулалық массасын есептендер, егер М глицин- = 75,1? Осы нәруыз құрамындағы аминқышқыл қалдықтары қанша?

Шешуі: $M_{\min} = 75,1 : 0,5\% \cdot 100\% = 15020$; $15020 : 120 = 125$ (Нәруыз құрамындағы аминқышқылдар.

ПОПУЛЯЦИЯЛЫҚ ГЕНЕТИКА. ХАРДИ-ВАЙНБЕРГ ЗАҢЫНА ЕСЕПТЕР ШЫҒАРУ

Харди-Вайнберг заңы. Популяцияның генетикалық құрамын анықтау үшін ондағы аллельдер мен генотиптің гомозигота және гетерозигота типін таситын даралардың санын білу қажет. Осы мақсатта 1902 жылы ағылшын математигі Г. Харди және немістің дәрігер-генетигі Г. Вайнберг бір-біріне байланыссыз "таза популяцияда" гендердің және генотиптердің таралу жиілігін анықтады. Олар болашақ ұрпақ популяциясының генетикалық құрамы қандай болатынына есептеулер жүргізіп, генетикалық тепе-тендік заңын ашты. "Таза популяция" деп сан жағынан өте үлкен, еркін будандаса алатын, сыртқы орта факторлары (мутация, сұрыптау, окшаулану, т.б) әсер етпейтін популяцияны айтады. Харди-Вайнберг заңы "Даралар еркін будандаса алатын үлкен таза популяцияларда доминантты және рецессивті аллельдердің, генотиптердің сандық жиілігі" ұрпақтан-ұрпаққа өзгеріссіз тұрақты беріліп отыратынын көрсетеді. Егер популяцияның генофондысы мысал ретінде, А және а гендерінің жүп аллельдерінен тұрса, онда А геннің популяцияда көріну жиілігі р-ға, ал а геннің g-ға тең, сонда популяциядағы осы екі аллельдің арақатынасы мына формулаға сәйкес келеді:

$$pA + ga = 1 \quad (1).$$

Осы формуланың екі бөлігін квадраттасак:

$$(pA + ga)^2 = 1$$

енді жакшаны алгебралык жолмен ашатын болсак, біз генотиптердің жиілігін көрсететін формула аламыз:

$$p^2AA + 2prgAa + g^2aa = 1 \quad (2).$$

Жоғарыдағы формуланың мәнін түсіндірсек. (1) және (2) теңдеудің оң жағында тұрған бір саны, популяциядағы даралардың жалпы санын көрсетсе, сол жағындағы аллельдердің жиілігі бір санының бөліктерімен белгіленеді. Мұнда p және g символдар A және a гендерінің екі теңдеудегі жиілігін көрсетеді. Екінші формулада AA генотипі қарастырылып отырған популяцияда p жиілігімен белгіленсе, aa генотипі g жиілігіне, ал гетерозигота даралар $2prg$ жиілігіне тең болады. Сонымен аллельдердің жиілігі белгілі болған жағдайда, популяциядағы барлық генотиптердің жиілігін анықтауға, керісінше, егер генотиптің жиілігі белгілі болса, онда аллельдердің жиілігін анықтауға болады. Осы формуланың көмегімен популяция ауру таситын гетерозиготалы аллельдердің жиілігін есептеп шығаруға болады. Мысал келтірейік. Бір қаланың перзентханасында 10 жыл ішінде өмірге келген 84 мың баланың 210-ында рецессивті белгі ауру бар делік. Оның генотипі aa болады. **Харди-Вайнберг заңы** осы мәліметтерді пайдаланып, қалада тұратын адамдар популяциясына генетикалық талдау жасауға көмектеседі. Популяция генотипі aa ауру баланың саны 210. Ол g^2 -Ка тең.

$$Vg^2 = 210 : 84000 = V0,0025$$

Енді осы санды квадрат түбірден шығарып, g -дің мәнін (ауру бақылайтын геннің жиілігін) табамыз.

$$g = g^2 = \sqrt{0,0025} = 0,05.$$

Популяцияда ауру таситын және сау аллельдердің жиілігі бірге тең екенін біле отырып, сау аллельдің A жиілігін есептеп шығаруға болады. Сонда $ga + pA = 1$ немесе $pA = 1 - ga$. $pA = 1 - 0,05 = 0,95$. Харди-Вайнберг формуласына осы сандарды орнына қойсақ, қалада туған балалар популяциясының генотиптерінің жиілігін анықтайды.

$$AA = p^2 = 0,95^2 = 0,9025 \quad (90,25\%);$$

$$Aa = 2prg = 2 \cdot 0,95 \cdot 0,05 = 0,095 \quad (9,5\%);$$

генотиптің жиілігі $aa = 2g^2 = 0,0025 \quad (0,25\%)$ тең. Осыдан Харди-Вайнберг заңы популяциядағы доминантты гомозиготалы AA және гетерозиготалы Aa аллельдердің фенотипті көрінісі бірдей болғанымен, олардың жиілігін анықтауға көмектеседі. Мұнда p — доминантты аллельдің A жиілігі, g — рецессивті аллельдің a жиілігі, $p^2 = AA$ — генотиптің жиілігі, $g-a$ — генотиптің жиілігі. Генотиптердің жиілігі популяцияда өзгеріссіз, тұрақты болса, онда аллельдердің жиілігі де $p(A) = 0,5$ және $q(a) = 0,5$ тұрақты

болады. Сонымен Харди-Вайнберг заңы популяцияда "генетикалық тепе-тендік" түріндегі күйін болжай білуге көмектеседі. Бұл заңды тек үлкен популяцияларға ғана қолдануға болады.

1-есеп Қара бидайда альбинизм аутосомды-рецессивті белгімен тұқым қуалайды. Жер бөлімінің 84000 өсімдік өссе, оның 210 альбинос болды. Қара бидайдың альбинизм гені бойынша жиілігін анықтаңдар.

Шешуі:

Қара бидайда альбинизм аутосомды-рецессивті белгімен тұқым қуалайтындықтан барлық өсімдік аутосомды-рецессивті белгіде және гомозиготалы(аа) болады. Олардың популяциядағы жиілігі (q^2) $210/84000 = 0,0025$. Рецессивті геннің жиілігі $a = 0,0025$. Бұдан, $q = 0,05$.

Жауап: 0,05

2-есеп Ірі қара малдың қызыл түсі ақ түске қарағанда доминантты. Ауданда 4169 қызыл, 756 ақ ж/е 3708 ала(гибрид) бар екен. Ірі қараның гендерінің жиілігі қандай?

Шешуі: Егер ірі қара малдың қызыл түсін А деп белгілесек, онда ақ түсі-а болады. Онда қызыл түс-АА (4169), ала түс- Аа (3780), ақ түсі- аа (756). Барлық тіркелген мал-8705. Ақ түсті ірі қара жиілігі-756 : 8705 = 0.09. Осыдан $q^2 = 0.09$. рецессивті а белгінің жиілігі $q = \sqrt{0,09} = 0,3$. А белгінің жиілігі $p = 1 - q$.

Одан, $p = 1 - 0,3 = 0,7$.

Жауабы: $p = 0,7$, гені $q = 0,3$.

3-есеп Адамдарда альбинизм – аутосомды-рецессивті белгіні көрсетеді. Бұл ауру 1 / 20 000 жиілікпен кездеседі. Аудандағы гетерозиготалы тасымалдаушының қаншалықты жиі кездесетінін анықтаңдар.

Шешуі: альбинизм рецессивті белгі. Колемі 1/20000 - болса, ол q^2 . Осыған орай геннің кездесу жиілігі: $q = 1/20000 = 1/141$. Ал р генінің жиілігі: $p = 1 - q$; $p = 1 - 1/141 = 140/141$.

Популяциядағы гетерозигота $2pq = 2 \times (140/141) \times (1/141) = 1/70$. Егер 20000 адам болса ондағы гетерозигота саны- $1/70 \times 20000 = 286$ адам.

Жауабы: 286 адам

4-есеп Адамдарда туа пайда болған жамбастың орнынан таюы (шығуы) аутосомды-доминантты белгімен тұқым қуалайды. Бұл ауру мынадай жиілікпен 6:10 000 кездеседі. Туа пайда болған жамбастың орнынан таюы(шығуы) ауруының популяциядағы тасымалдаушының гетерозиготалы генінің санын анықтаңдар.

Шешуі:

Туа пайда болған жамбастың орнынан таюы (шығуы) ауруы бар адамның генотипі АА ж/е Аа (доминантты т.у а) Сау адамдар гентипі- аа.

$p^2 + 2pq + q^2 = 1$ формуласынан белгілі: доминантты генмен ($p^2 + 2pq$). Бірақ есепте популяцияда аурулар саны 6/10000, яғни 4/1 (25%) бөлігін А гені барлар көрсетеді. Осыдан, $p^2 + 2pq = (4 \times 6)/10\,000 = 24/10000$. Онда $q^2 = 1 - (24/10000) = 9976/10000$ не 9976 адам

Жауабы: 9976 адам

5-есеп Популяцияда мынадай аллельдердің жиілігі берілген

$p = 0,8$ и $g = 0,2$. Генотиптердің жиілігін анықтаңдар.

Берілгені:

$$p = 0,8$$

$$g = 0,2$$

$$p^2 - ?$$

$$g^2 - ?$$

$$2pg - ?$$

Шешуі:

$$p^2 = 0,64$$

$$g^2 = 0,04$$

$$2pg = 0,32$$

Жауабы: АА генотип жиілігі – 0,64; аа генотипі – 0,04; Аа генотипі – 0,32.

6-есеп Популяция құрамы мынадай: 0,2 АА, 0,3 Аа и 0,50 аа.

Алельдің жиілігін анықтаңыз. А және а жиілігін табыңдар.

Берілгені:

$$p^2 = 0,2$$

$$g^2 = 0,3$$

$$2pg = 0,50$$

$$p - ?$$

$$g - ?$$

Шешуі:

$$p = 0,45$$

$$g = 0,55$$

Жауабы: А аллелінің – 0,45; а аллелінің – 0,55.

7-есеп Ірікара үйіріндегі рецессивті сарғыш түсті 49%, және 51%

(доминантты) кара түсті. Осы үйірде қанша пайыз гомо- және гетерозиготалы мал бар?

Берілгені:

$$g^2 = 0,49$$

$$p^2 + 2pg = 0,51$$

$$p - ?$$

$$2pg - ?$$

Шешуі:

$$g = 0,7$$

$$p = 1 - g = 0,3$$

$$p^2 = 0,09$$

$$2pg = 0,42$$

Жауабы: гетерозиготалы 42%; рецессивті гомозиготалы – 49%; доминантты гомозиготалы – 9%.

8-есеп Егер популяцияда аа особтар 1% болған жағдайда АА, Аа и аа (%) генотиптерінің жиілігі қандай?

Берілгені:

$$g^2 = 0,01$$

$$p^2 = ?$$

$$2pg = ?$$

Шешуі:

$$g = 0,1$$

$$p = 1 - g = 0,9$$

$$2pg = 0,18$$

$$p^2 = 0,81$$

Шешуі: популяцияда 81% особь АА генотипті, 18% Аа генотипті и 1% аа генотипті.

9-есеп Зерттеу барысында қаракөл қойларының популяциясында 729 ұзынқұлақты (АА) особтар, 111 қысқақұлақты (Аа) және 4 құлақсыз (аа) бар екені анықталған. Харди-Вайнберг формуласын пайдаланып генотип пен фенотип жиілігін анықтандар

Бұл есеп толымсыз доминанттылық заңы бойынша, сондықтан фенотип пен генотип жиіліктері сәйкес келеді. сол үшін берілген сандар б/ша есептеуге болады.

Ол үшін популяциядағы барлық особтар қосындысын табу керек. (ол 844 тең), алдымен пайызбен ұзынқұлақ, қысқақұлақ және құлақсыз особтарды қараймыз. (86.37, 13.15 и 0.47, сәйкесінше) және (0.8637, 0.1315 и 0.00474). Сонымен қатар А және а гендерінің жиілігін есептейміз. А аллелінің жиілігін р әріпімен, ал а аллелінің жиілігін q әріпімен белгілейміз. Аллельді гендер жиынтығы $p + q = 1$

Харди-Вайнберга $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1$ формуласы бойынша құлақсыздар жиілігі $q^2 = 0.00474$ ке тең., онда кв түбірден 0.00474 алып шықсақ, а (рецесс) генінің жиілігін табамыз. Ол 0.06884 тең.

Енді формула бойынша қайтадан (АА) ұзынқұлақ, (аа) құлақсыз, (Аа) қысқақұлақ особтарының жиілігін есептейміз.

$$AA p^2 = 0.931162 = 0.86706, aa q^2 = 0.00474 Aa 2pq = 0.12820.$$

10-есеп Салмағы 60 кг адамның 8% қанның үлесіне тиеді. Қанның тығыздығы $\rho = 1,050 \text{ г/см}^3$. Әрбір 100 мл қанда 14 г гемоглобин бар. Орташа есеппен алғанда 1 г гемоглобин 1,34 млн оттегін өзіне қосып байланысады. Қан адам денесін бір рет айналғанда қанша оттегін тасымалдайды?

Берілгені: $m(\text{дене}) = 60 \text{ кг}$ қанның салмағы - 8% $C(Hb) = 14 \text{ г}$ әрбір 100 мл қандар-қан тығыздығы $= 1,050 \text{ г/см}^3$ $C(O_2) = 1,34 \text{ мг}$ әрбір 1 г гемоглобинде $m(O_2) = ?$

Шешуі: $1 \text{ мл} = 1 \text{ см}^3$

$$m(\text{қан}) 60 \text{ кг} \times 0,08 = 4,8 \text{ кг} = 4800 \text{ г}$$

$$V(\text{қан}) = 4800 \text{ г} : 1,050 \text{ г/см}^3 = 4571 \text{ см}^3 = 4571 \text{ мл}$$

$$100 \text{ мл} \text{-----} 14 \text{ г}$$

$$4571 \text{ мл} \text{-----} x \text{ г} \quad 4571 \text{ мл} \times 14 \text{ г} X = 639,94 \text{ г}$$

$$m(O_2) = 639,94 \text{ (г)} \times 1,34 \text{ (мг/г)} = 857,5 \text{ мг} = 0,857 \text{ г}$$

Жауабы: Қан адам денесін 1 рет айналғанда 0,857 г O_2 тасымалдайды

11-есеп Адам бір рет тыныс алғанда 3500 см² ауаны жұта алады. Егер де адам минутына 17-20 рет тыныс алатын болса 1 сағат өкпе арқылы қанша оттегіні жұтып, көмірқышқыл газын шығарады?

Берілгені: $V=3500$ см³ $T=1$ сағат $F=16$ мин $C(O_2)=21\%$ $C(CO_2)=0,03\%$ Авогадро саны $=22,4$ л/моль Моль масса $O_2=32$ л/моль Моль масса $CO_2=44$ л/моль $V(CO_2)=?$ $m(CO_2)=?$ $V(O_2)=?$ $m(O_2)=?$

Шешуі: $V=3500$ см³ $\times 16$ мин $\times 60$ мин $= 3360000$ см³ $= 3360$ л $V(O_2) = 3360$ л $\times 0,21 = 705,6$ л $m(O_2) = 705,6$ л $\times 32$ г/моль $: 22,4$ л/моль $= 1009$ г $V(CO_2) = 3360$ л $\times 0,003 = 1,008$ л $m(CO_2) = 1,008$ л $\times 44$ г/моль $: 22,4$ л/моль $= 1,98$ г немесе 2 г

Жауабы: 1 сағатта 705,6 литр немесе 1009 грамм оттегімен демалып, 1008 литр немесе 2 грамм CO_2 сыртқа шығарып отырады.

12-есеп Адам денесінің салмағының 17% ақуыз құрайды. Ақуыз құрамындағы заттың көлемі 16%. 70 кг салмақтағы адам ағасындағы ақуыз. Құрамындағы азоттың үлесі қанша?

Берілгені: $m(\text{дене})=70$ кг ақуыздың саны $=17\%$ ақуыздың құрамындағы азоттың салмағы $=16\%$ $m(N)=?$

Шешуі: 1) Адам ағасында қанша мөлшерде ақуыз болады? $m=70$ кг $\times 0,17=11,9$ кг 2) $m(N_2)=11,9$ кг $\times 0,16=1,90$ кг

13-есеп 100 г қан плазмасында ион түрінде 350 мл хлор болады. Қан плазмасы қан салмағының 55% құрайды. 70 кг адам қанының құрамында қанша хлор кездеседі?

Берілгені: $m=70$ кг қан мөлшері $=8\%$ плазма мөлшері $=55\%$ (қан салмағының) $C(Cl)=350$ мл/100 г плазмада $m(Cl)=?$

Шешуі: 1) $m(\text{қан})=70$ кг $\times 0,08=5,6$ кг 2) $m(\text{плазма})=5,6$ кг $\times 0,55=3,08=3080$ гр 3) 100 г ----- 350 мг 3080 г ---- $m(Cl)$ 3080 г $\times 350$ мг $m(Cl)=10780$ мг $=10,78$ г 100 г Жауабы: Адам қанының плазмасында 10,78 г хлор ионы кездеседі.

14-есеп Бір тәулікте адам ағзасының бездері 800 мл-ден астам асқазан сөлін бөледі (асқазан сөлінің тығыздығы $\rho=1,065$ г/см³). Егер асқазан сөліндегі тұз қышқылының HCl). Мөлшері: 0,4-0,5% болса. Осы тұз қышқылынан пайда қылатын $NaCl$ яғни ас тұзының массасын табыңыздар?

Берілгені: $V/\text{асқазан сөлі}=800$ мл $\rho/\text{асқазан сөлінің тығыздығы}=1,065$ г/см³ $W(HCl)=0,4-0,5\%$ $m(NaCl)=?$

Шешуі: Алдымен асқазан сөлінің массасын тауып аламыз. $m=800$ мл $\times 1,065$ г/см³ $=852$ г Бір тәулікте бөлінетін асқазан сөліндегі тұз қышқылын табамыз: $m=852$ г $\times 0,005$ г $=4,26$ г $M(NaCl)=58,5$ г/моль $M(HCl)=36,5$ г/моль $58,5$ г $\times 4,26$ г $m=6,8$ г $NaCl$ 36,5 Жауабы: Тәулігіне адам 6,8 г ас тұзын ($NaCl$) пайдалану керек.

15-есеп А) Егер тексеруге берілген зәр құрамында 20 г азот болса, адам канша ақуыз жұмсайды? (100г ақуыз тотыққан кезде зәр қышқыл түрінде 16 г азот бөледі). Б) Егер ағза 150 г оттегін жұмсағанда канша ақуыздық зат тотықты және ыдырады? (1г ақуыз тотығу үшін 0,95г оттегі жұмсалады). В) Егер ағза 450 г оттегін жұмсаса канша көмірсу тотығады және ыдырайды.

Шешуі:

А) $20\text{г} \times 100 : 16\text{г} = 125\text{г}$ ақуыз жұмсалады.

Б) $32\text{ г (O}_2\text{)} \text{ ----- } 1 \text{ x} = 4,4$ $150\text{г} \text{ ----- } \text{x моль}$ $1 \text{ моль} \text{ ----- } 22,4 \text{ л}$ $4,4 \text{ ----- } \text{x л}$
 $\text{x} = 105\text{л}$ $105 \text{ л} \text{ ----- } \text{x}$ $0,95 \text{ л} \text{ ----- } 1 \text{ x} = 40,5$

16-есеп Бір айлық нормамен қабылдаған 1,2 кг майдан адам ағзасында канша су пайда болады 1 г май ыдырағанда 38,9 кДж энергия бөлінсе, майдың суға айналуына канша энергия жұмсалады?

Берілгені: $m(\text{май}) = 1,2 \text{ кг}$ $Q = 38,9 \text{ кДж/г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = ?$ $E = ?$

Шешуі: $m(\text{май}) = 890\text{г/моль} \times 1 \text{ моль} = 890 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 18\text{г/моль} \times 55 \text{ моль} = 990$

$890 : 1200 = 990 : m$ $1200\text{г} \times 990 \text{ г}$ $m(\text{H}_2\text{O}) = 1335$ 890г $1,2 \text{ кг}$ майдың

ыдырауынан мынандай кДж пайда болады. $E = 1200\text{г} \times 38,9\text{кДж/г} = 46680\text{кДж}$

Жауабы: 1335г су және 46680кДж энергия бөлінеді.

17-есеп Жүгері кенесінің саны - 128 Жүгері дәнінің саны - 200 Аналық кененің күнделікті салған жұмыртқасының саны 1,6 әрбір жүгері дәніндегі жұмыртқа саны 2,56 ересек кенелер пайда болатын жұмыртқалардың проценттік мөлшері 70,0 жұмыртқасы жоқ дәндердің проценттік мөлшері - 5,0%. Аналықтарының, аталықтарына арақатынасы 1: 10 Осы келтірілген дәрежелерді пайдалана отырып, ұяшықтағы жұмыртқа саны бойынша жүгері кенесінің популяциясының теңсіздігін анықтандар. А. Әрбір дәндегі кененің саны канша? $200:128 = 1,56$ Б. Аналық кененің күнделікті солатын жұмыртқасының жалпы саны канша?

Шешуі: $128 : 2 = 64$ $\times 1,6 = 102,4$ В. Жүгері дәніндегі жұмыртқаның жалпы саны канша? $200 \times 2,56 = 512$ Г. Жұмыртқасы бар дәндердің саны канша? $200 : 100 = 2$ $\times 5\% = 10$ $200 - 10 = 190$ Дәнінің жұмыртқасы бар. Ересек даралар (особьтар) беретін жұмыртқаның жалпы саны канша? $512 : 100 = 5,12$ $\times 70\% = 358,4$

18-есеп

Қайсы бір аралдан 10000 түлкі атып алынған. Олардың 9991 сары, ал 9-ақ түсті болған. Жүнінің сары түсті болуы доминантты белгі. Олай болса, барлық 10000 дарының ішіндегі гомозиготалы сары, гетерозиготалы сары және ақ түсті түлкілердің проценттік мөлшерін анықтандар? $a = q^2 = 9 = 0,0009 = 0,03$ немесе 3% $10000P = 0 - 0,03 = 0,9409$ немесе $94,09\%$ $Aa = 2Pq = 2[0,97]0,03 = 0,082$ $5,82\%$ $q^2 = 0,032 = 0,0009$ AA (гомозиготалы доминантты сары түлкі) $= 94,09\%$ Aa (гомозиготалы доминантты сары түлкі) $= 5,82\%$ Aa (гомозиготалы рецессивті ак түлкі) $= 0,09\%$

19-есеп Қара бидайда кездесетін альбинизм аутосомдық рецессивті белгі ретінде тұқым қуаланды. Есеп жүргізілген етестіктегі 84000 өсімдіктің 210

альбинос болып шыққан. Осы популяциядағы альбинизм генінің жиілігі және осы өсімдіктердің доминантты гомозиготталы (RR)гетерозиготалы (Rr) және рецессивті (rr) альбинос өсімдіктердің проценттік мөлшерін анықтандар? R-доминантты қалыпты. r-рецессивті альбинос $210RR=q^2=0,0025$ $84000R=q^2=0,0025=0,05$ немесе 5% $RP=1-0,05=0,95$ немесе 95% $RRp^2=0,95^2=0,9025$ немесе 90,25% $Rr=2pq=2 \times 0,95 \times 0,05=0,095$ немесе 9,5% $rr=q^2=0,05=0,0025$ p^2RR $0,6025=2pq$ $0,095(Rr)+q^2(rr)$ $0,0025=1$

20-есеп Осы шегірткелердің фенотиптінің үш жасыл, сұр және сары формалары кедеседі деп ойлайық. Генетикалық зерттеулер оларды өзара шағылыстыру төмендегідей нәтижелер көрсетті. а) жасыл x жасыл= әрқашан жасыл ұрпақ береді. б) сары x сары= әрқашан сары ұрпақ береді. в) сұр x сұр= 50% сұр, 25% жасыл, 25% сары ұрпақтар қатынасын көрсетті. Үш жыл бойы оқшауланған шегірткелер ауланып, фенотиптерінің қатынастары зерттелді. Зерттеу нәтижесінде 1-ші жылы- 600, 3-ші жылы 700 болатынын көрсетті. Осы деректер негізінде келесі сұрақтарға жауап беріңіздер? а) Харди-Вайнберг заңының шартты толық орындалды деп есептеп, жылдар бойынша орташалар негізінде келесі көрсеткіштерді анықтандар; А1- Аллельді гендердің жиілігін анықтандар (үтірден кейін үш санға дейін дәлдікте болу керек). 3. Жылдық зерттелген сары шегірткелердің орта шамасы $1800500+600+700=$ $=600$ $3q^2=$ $0,1=0,316P=1-0,316=0,684$ A^2-

Генотиптердің жиілігін анықтандар.

$p^2(AA)=0,684^2=0,468$ $q^2(aa)=0,12=0,12$ $pq(2Aa)=2 \times 0,684 \times 0,316=0,432$ $p^20,468+ 2pq$ $0,432+ q^20,1=1$ A^3- келесі фенотипті шегірткелердің санын анықтандар? $6000 \times 0,468=2808$ жасыл шегіртке (AA) $6000 \times 0,432=2592$ сұр шегіртке (Aa) $6000 \times 0,1=600$ сары шегіртке (aa)

21-есеп Галактоза ферменті 4 бірдей полипептид тізбегінен тұрады. Әрбір полипептид тізбегі 1327 аминқышқыл қалдығынан тұрады. Галактоза ферментінің ұзындығы мен молекулалық салмағын анықтаңыздар.

Аминқышқыл молекуласының молекулалық массасы 100, ал нуклеотидтің молекулалық массасы 345 деп есептейік. Бір нуклеотидтің ұзындығы 3,4 Ао (ангстрем). $1327 \times 4=5308 \times 100=530800$ дальтон $5308 \times 3=15924$ нуклеотид $\times 345=5493780$ дальтон $15924 \times 3,4A= 54141,6$ ангстрем Жауабы: Галактоза ферменті генінің молекулалық салмағы 530800 дальтон Галактоза ферменті генінің ұзындығы 54141,6 ангстрем.

22-есеп 192 аминқышқыл қалдығынан тұратын фермент егеуқұйрық бауырында бар деп есептейік. Бұл фермент 1140 жұп нуклеотидтен тұратын генмен анықталады. $192 \times 3=576$ нуклеотид бар $1140 \times 2=2280$ нуклеотид : $3=760$ аминқышқыл А) Бұл геннің экзондары канша нуклеотидтен тұрады. 576 экзоннан тұрады. Б) Бұл геннің интрондары канша нуклеотидтен тұрады. $760-576=184$ интрон В) Осы геннің жалпы ұзындығын табыңыз. $2280 \times 0,34nm=775,2$ нанометр

23-есеп А) 574 аминқышынан тұратын бір гемоглобин белогы (ақуызы) рибосомада 90 секундта синтезделеді. 1 секунд уақытта гемоглобин

белогынан канша аминқышкылы тіркелед. $574:90=6,37Б$) Адам ағзасында әрбір секунд сайын орта шамамен 2млн. Эритроцит қайта пайда болып жатады және әрбір эритроцитте 280млн. Гемоглобин макромолекуласы болады деп есептейік. Осы деректер негізінде келесі сұрақтарға беріңіздер:1) Әрбір секундта барлығы канша гемоглобин макромолекуласы синтезделіп жатады.

Жауабы: 2 миллион $\times$ 280 миллион=560 миллион гемоглобин молекуласы синтезделеді. Эритроциттер адамның қай мүшесінде пайда болады.

Жауабы: сүйектің қызыл кемігінде

24-есеп Қалыпты жағдайда 250 грамм глюкозаның толық ыдырауы үшін канша литр оттегі кетеді және литр көмірқышқыл газы бөлінеді. $250г \times \text{хл. } C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O$ 180 134, 134,4 $250 \times 134,4$ $x = 186,6л(O_2)$ 180

25-есеп Балдырлар мен инфузория клеткаларынан тұратын аквариумды жарықта өсірді. Бір ортада балдырлар 0,12 моль, ал инфузория клеткалары 0,10 моль глюкозаны энергия ретінде пайдаланады. Осы уақыт аралығында(яғни бір аптада) организмдер 0,2г/моль глюкозаны синтездейді. Аквариумдағы организмдер өздеріне қажетті шамада артық қанша оттегін синтездейді.

$6CO_2 + 6H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$ 1моль 6моль $0,12 - 0,10 = 0,02$ 0,03 $x = 60,25$ $0,22 = 0,03$ моль $x = 0,18$ моль 1

26-есеп Адам қанында гемоглобин 1 литрге шакқанда 160 грамм мөлшерде болады. Қанның 1 мл көлемінде $5,0 \times 10^9$ эритроцит болады. Эритроциттер цилиндр пішінді болады және оның ұзындығы 1,8 мкм, ал диаметрі 8,0 мкм деп есептейік. Цилиндр көлемі мына формуламен аныкталады. Гемоглобиннің молекулалық массасы-64500 дальтон. Осы деректер негізінде келесі сұрақтарға жауап беріңдер.

- Гемоглобиннің бір эритроциттегі мөлшерін анықтаңыз.
 $1\text{литр} = 1000\text{мл} = 160\text{гр}$
 $\text{гемоглобин } 160:1000\text{мл} = 0,16 \times 1\text{мл} = 0,16\text{гр}$ $0,16:5 \times 10^9 = 0,032 \times 10^9$
- Бір эритроцитте гемоглобиннің канша молекуласы бар.
 $0,032 \times 10^9:64500\text{дальтон} = 0,049 \times 10^9$
- Бір эритроциттің көлемін табыңыз.
 $3,14 \times 16 \times 1,8 = 90,432\text{мкм}$

27-есеп Тәулігіне бір қанқызы (қоныз) 100 өсімдік биттерін жояды. Оның аналығы жазғы уақытта 1000 жұмыртқа тастайды, ал әр личинка қуыршанықтануға дейін (40 тәулік) 1000 өсімдік биттеріне дейін немесе 3000 личинкаларын жояды. Осы бір жұп қоныздар мен олардың ұрпағы жазғы уақытта 90 күн ішінде канша өсімдік биттерін жоятынын есептеңіз. 1жұп қанқызы $100 \times 9000 \times 2 = 18000 \times 1000$ жұм $x 4000 (1000\text{жұм.} + 3000\text{лич.}) \times 40$ күн=160 000 000 $1000 \times 100 \times 50\text{күн} = 5 000$ 000 $18000 + 160 000 000 + 5 000 000 = 1650 18 000$ өсімдік биттерін жояды.

28-есеп Берілгені: 33л мұз суын қайнату үшін, адам ағзасы бір тәулікте қанша жылу бөлу тиіс. (есеп шығару физикадан алынған білімді қолданыңыздар).

Шешуі: $V=33\text{л}$ $Q=cm(t_2-$

$t_1)t_1=00\text{C}$ $m=\rho V t_2=1000\text{C}$ $\rho=1000\text{кг/м}^3$ $C=4200\text{Дж(кг/0C)}$ $m=1000\text{кг/м}^3 \times 0.033\text{м}^3=33\text{кг}$ $Q=4200\text{Дж/кг/0C} \times 33\text{кг} \times 1000\text{C}=1,4 \times 10^6\text{Дж/к}$ $Q=1,4 \times 10^6\text{Дж/к}$

29-есеп Персия шығанағындағы коралл рифтерінің қалыңдығы 2,5км-ге жетеді. Бұл рифтің қанша уақытта түзілуі мүмкін, егер де осы рифке созылып, батып кеткен кеме 20жылда 60см қабатпен қапталған. $2,5\text{км}=2500\text{метр}$ $20 \times 2500 \times 20\text{жылда}-60\text{см}$ $x=833,3\text{жыл}$ $x=2500\text{м}$ 60

30-есеп Бір инфузория-туфельканың бір сағат ішінде әр вокуольде 30-ға жуық бактериясы бар. 60 аскорыту вокуольдерін түзетіні белгілі. Онда инфузория-туфелька бір тәулікте қанша бактерияны жоюы мүмкін. $30 \times 60=1800$ $1800 \times 24\text{сағ.}=43200$ бактерия жояды.

31-есеп Теңіз шығанағындағы 30-ға жерге қос жақтаулы моллюскалар-мидияларды өсіру жоспарланып отыр. Егер мидиялар 1м² жерге 20кг-ға дейін жиналатын болса, қандай өнім алуға болады? Шығанақта мидияларды өсірудің экономикалық және экологиялық маңыздылығын дәлелдеңіз.

$1\text{га}=1000\text{м}^2$ $1000\text{м}^2 \times 30=30\,000\text{м}^2$ $30\,000\text{м}^2 \times 20=600\,000\text{кг}$

32-есеп Спортсмен 815 секунд ішінде 5000 м жүгіріп өтті. Егер спортсменнің жүрегі минутына 150 рет жиырылса, әр жиырылған сайын қанның 150см³ 2 мөлшері шығарылады. Сонда спортсменнің жүрегі қанның қанша литрін өткізеді?

$815\text{сек}=13,5\text{мин}$ $13,5\text{мин} \times 150=2025$ рет жиырылады

$2025 \times 150\text{см}^3=303750\text{см}^3=303,75$ литр қан өткізеді.

33-есеп Егер бүйрек тәулігіне 1700 литр қан өткізеді деп есептейік. Жасөспірім организмінде қан дене массасының 10%-ын құрайды. 50кг массасы бар жасөспірім бүйректерінен қанның қанша рет өтетінін есептеңіз.

$50\text{кг}-100\%$ $10 \times 50 \times 10\% x=$ 5кг $1700:5=340$ рет өтеді 100

34-есеп Қан альбумин белогының молекулалық салмағы 68400 дальтон деп есептейік. Осы молекуладағы аминқышқылдарының санын анықтаңыз.

1 аминқышының салмағы -120дальтон. $68400:120=570$ аминқышқылы

35-есеп Молекулалық массасы 69000 тең ДНК молекуласы берілген, оның 8625 аденин нуклеотидтерінің үлесіне тиеді. (1 нуклеотидтің салыстырмалы молекулалық массасы-345тен) А) әрбір нуклеотидтің молекулалық массасының пайыздық мөлшерін анықтаңыз? Ә) жеке-жеке қанша нуклеотид бар? Б) берілген молекуланың ұзындығы қандай?

А) $69000-100\%$ $x=12,5(\text{А})$ $37,5\%(\text{Ц})$ $8625-x$ $x=12,5(\text{Т})$ $37,5\%$

(Г) Ә) $69000:345=200$ нуклеотид бар. $200-100\%$ $x=25$ Аденин (А) $x=12,5\%$

$x=25$ Тимин (Т) $200-100\%$ $x=75$ Цитозин (Ц) $x=37,5\%$ $x=75$ Гуанин (Г) 200 нуклеотидтің $25(\text{А})$, $25(\text{Т})$, $75(\text{Ц})$, $75(\text{Г})$ үлесіне тиеді. Б)

$200:0,34\text{нм}=68\text{нм}$ тең.

36-есеп Акуыздың молекулалық массасы $x=50\,000$ Тиісті генінің ұзындығын есептеңіз. (аминқышқылдың молекулалық массасы-100-ге тең 1 нуклеотидтің

массасы-350-ге тең) $50\ 000:100=500$ аминқышқылы бар $500:3=166,6$
 нуклеотид бар $166,6 \times 0,34 \text{ нм} = 56,6 \text{ нм}$ -ге тең.

КӨП АЛЛЕЛЬДІЛІК ТИПІ БОЙЫНША ТҰҚЫМ ҚУАЛАУҒА АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ЖОЛДАРЫ

Эпистаз

1-есеп Қолда өсетін тауықтардың қол тұқымдарында /плимутрок, виандот/
 А гені бояулы қауырсынды бақылайды, ал оның аллелі-ақ леггорн
 тұқымдастарында А гені болғанның өзінде пигментті басып кететін
 эпистатикалық ген I /ингибитор/ бар. Оның аллелі I гені А геніне өзін
 көрсетуге мүмкіндік жасамайды. АА II генотипі бар леггорндар I геннің
 эпистаздық әсерінен ақ қауырсынға айналады. АА ii генотипі бар виандоттар
 А-пигменттеуінің доминантты аллелі болмағандықтан ақ қауырсынға ие
 болады. ААII генотипі бар ақ леггорн ақ виандотпен /aaii/ шағылыстырған.
 Бірінші және екінші ұрпақтағы қауырсындардың түсі бойынша ажырауды
 анықтандар?

Шешуі: есептің шартын жазамыз.

P ♀ ААII x ♂ aaii

G AI ai

Гомозиготалы ата-аналық даралар бір типті гамета түзеді. Осы гаметалардың
 қосылуынан дигетерозиготалы АaIi бірінші ұрпақ түзіледі. F₁ ұрпақты өзара
 будандастырамыз.

P ♀ Аa Ii x ♂ АaIi

Гаметалардың төрт түрлі типі AI Ai ai ai түзіледі. Оларды торына Пеннет
 торына енгіземіз.

♀/♂	AI	Ai	ai	ai
AI	AAII	AAIi	AaII	AaIi
Ai	AAIi	AAii	AaIi	Aaai
ai	AaII	AaIi	aaII	aaIi
ai	AaIi	Aaai	aaIi	aaai

Генотиптегі фенотипі бойынша бірдей ұрпақтарды санаймыз. I ингибитор
 және А түсінің гені жоқ, aaii генотипі бар даралар түсі жағынан ақ. Тек ААii
 және Аaii генотиптері боялған. Сонда белгілердің ажырауы 13 ақ, 3 боялған
 немесе 13:3 қатынасында болады.

2-есеп Жемісі ақ түрлі екі асқабақ өсімдігін өзара будандастырғанда бірінші
 ұрпақта-67 өсімдік ақ жемісті, 19 сары және 6 өсімдік жасыл жемісті
 болған. Ата-ананың және ұрпақ өсімдіктердің генотипін анықтандар. Бірінші

ұрпақта алынған жасыл өсімдікпен аталық ақ өсімдікті будандастырғанда қандай ұрпақ алынады?

Берілгені:

P ♀ ақ x ♂ ақ

F₁ 67 ақ

19 сары

6 жасыл

Барлығы: 92

Шешуі: 1. Бірінші ұрпақта белгілердің ажырауына қарағанда ата-аналық өсімдіктердің генотипі гетерозиготалы.

2. Белгілердің ажырау сипаты моногендіге /1:2:1/ ұқсамайды, яғни дигенді болуы тиіс. Дигибридті будандастырудағы ажырау кезінде бір гаметаның үйлесу мөлшерін табамыз. Ол үшін F₁ алынған даралардың қосындысын 16ға бөлеміз. Сонда $92:16 = 5,75$ Тәжірибе бойынша белгілердің ажырауы $67:5,75 = 11,6$ ақ, $19:5,75 = 3,3$ сары, $6:5,75 = 1,0$ жасыл немесе 12:3:1

Қатынасында болады. Бұл доминантты гендердің өзара әсерінің доминантты эпистаздық типіне дәл келетінін көрсетеді. А-супрессорлық ген. Генотипте А гені болған жағдайда ақ түсті, В-сары, в-жасыл түсті анықтайды. Бұл гендер генотипте а-аллелі қатысқан кезде көрінеді. АаВв-сары, аавв-жасыл.

Ата-аналық өсімдіктердің ақ болуы генотипінде А аллель бар екенін көрсетеді. Ал ұрпағында сары және жасыл даралардың болуы, оның осы гендер бойынша дигетерозигота екенін дәлелдейді. Ата-аналық өсімдіктердің генотипі дигетерозигота-АаВв

Анализдеуші будандастыру кезінде

P ♀ АаВв x ♂ аавв

G АВ аВ Ав ав ав

Екінші ұрпақтағы АВВа, Аавв, ааВв, аавв даралардың-АаВв, Аавв-жемісі ақ түсті, немесе 2ақ:1сары 1 жасыл ұрпақтар алынады.

Сонымен асқабақ жемісінің ақ түсін екі ген анықтайды, аллельді емес гендердің өзара әсерінің доминанттық эпистаздық типіне сәйкес, белгілер 12:3:1 қатынасында ажырап, гендер тәуелсз тұқым қуалайды.

Сұрақ 13:3, 12:3:1 қатынасында болып белгілердің ажырауын гендердің өзара әсерінің қай типіне жатады?

Жауабы: 1.комплементарлық 2.Полимерлік 3.Плейотропты 4.Эпистаздық 5.Кодоминанттық.

Өздік жұмыс

1. Асқабақ жемісінің ақ түсті доминантты А гені, ал сары түсті доминантты В гені арқылы анықталады. А гені мен В геніне эпистазды. Бұл гендердің рецессивті аллельдері гомозигота жағдайда түсі жасыл болады. Мына будандастырудағы алынатын өсімдіктердің жемісінің түсін анықтандар: ааВв x ааВв; АаВв x Аавв x Аавв; ААВв x АаВВ

2. Екі жемісі сары түсті асқабақ өсімдігін будандастырғанда ұрпағының жемісі сары түсті болған. Ата-анасының генотипін анықтандар?

3. Жемісінің түсі ақ екі асқабақ өсімдігін будандастырғанда, сан жағынан 3:1 қатынасына тең ақ және сары жемісті ұрпақтар алынған. Ата-анасының генотипін анықтаңдар?

Көп аллельділік. Жоғарыда екі немесе бірнеше аллельді емес доминантты гендері бар дарақтардың тұқым қуалайтын қасиеттерімен, комплементарлық эпистаз және полимерия құбылыстарымен таныстыңдар.

Кейде аллельдер бірнеше геннен тұруы мүмкін. Өйткені хромосоманың ген орналасқан бөлігі бірнеше рет мутацияға ұшырауына байланысты, ол ген бірнеше рет қайталанады. Осыны көп аллельділік деп атайды. Олардың құрамында негізгі доминантты және рецессивті гендерден басқа аралық сипаттағы аллельдер болады. Ондай аллельдер доминантты гендермен қатар келсе, рецессивті қасиет көрсетеді, ал рецессивті гендерге доминантты қасиет көрсете алады. Оған мысал ретінде, адамның қан топтарының тұқым қуалауы көп аллельділік бойынша жүретіндігін қарастырайық. Адам қанындағы эритроциттерде екі түрлі желімденетін зат: А агглютиногені және В агглютиногені болады, ал плазмада екі түрлі желімдейтін зат: аа агглютинині және bb агглютинині бар. Эритроциттердегі агглютиногенге және плазмадағы агглютининге қарай, барлық адамдардың қаны 4 топқа бөлінеді. Қаны I топқа жататын адамдардың эритроциттерінде агглютиноген болмайды. Олардың плазмасында аа және bb агглютинині болады. Қаны II топқа жататын адамдардың эритроциттерінде А агглютиногені, плазмасында bb агглютинині бар. Қаны III топқа жататын адамдардың эритроциттерінде В агглютиногені, плазмасында аа агглютинині болады. Қаны IV топқа жататын адамдардың эритроциттерінде А және В агглютиногендері бар, ал плазмасында агглютининнің екеуі де болмайды. Осыған байланысты қан топтары: I топ (0), II топ (A), III топ (B) және IV топ (AB) болып белгіленеді. Қан топтарының гендері мен генотиптері төмендегі кестеде берілді.

Қан тобы	Генотип
I (0)	j^0j^0
II (A)	J^AJ^A, J^AJ^0
III (B)	J^BJ^B, J^BJ^0
IV (AB)	J^AJ^B

Қаны I және IV топқа жататын адамдарда бір-бірден ғана генотип, ал II және III топтың адамдарында бір гомозиготалы және бір гетерозиготалы генотиптен болады. IV қан тобын аллельді гендердің өзара әрекеттесуінің нәтижесі деп қарайды. Өйткені мұнда екі доминантты A (II топ) және B (III топ) аллельді гендері біріккен жағдайда IV топ пайда болады. Бұл құбылысты кодоминанттылық деп атайды. Қан топтарын генотиптеріне қарап анықтаудың медицинада маңызы зор. Есептің бұл типіне қан топтары бойынша тұқым қуалау жатады.

ҚАН ТОПТАРЫ БОЙЫНША ТҰҚЫМ ҚУАЛАУ АВ0

Есеп-1

Ұл баланың қан тобы-I, ал апайының-IV. Ата-аналарының қан топтары туралы не айтасындар?

Шешуі:

Ұл баланың генотипі – j^0j^0 , әдетте ата-аналары әрқайсысында j^0 гені бар.

Апайының гені – J^AJ^B , яғни, ата-анасының біреуінде J^A гені бар, оның генотипі – J^Aj^0 (II топ), екіншісінде J^B гені болады, оның генотипі J^Bj^0 (III қан тобы).

P $\text{♀} J^Aj^0 \times \text{♂} J^Bj^0$

F $J^AJ^Bj^0j^0$,

Жауабы: Ата-аналарының қан топтары II және III

Есеп-2

Әкесінің қан тобы - IV, анасының- I. Олардан туған баланың қан тобы әкесінің қан тобы бойынша тұқым қуалауы мүмкін бе?

P $\text{♀} j^0j^0 \times \text{♂} J^AJ^B$

F $J^Aj^0j^0j^0j^0$,

50%

50%

Жауабы: мүмкін емес, қайталамайды.

Есеп-3

Перзентханада екі баланы ауыстырып алады. Ата-аналардың бірінші жұбының қан топтары- I және II, ал екінші жұптыкі- II және IV. Бір баланың қан тобы- II, екіншісінікі- I топ. Екі баланың ата-анасын анықтандар.

Шешуі:

Ата-аналардың бірінші жұбы

Ата-ананың бірінде – I қан тобы – генотипі j^0j^0 , ал екіншісі – II қан тобы, генотипі J^AJ^A немесе J^Aj^0 . Сондықтан екі түрлі ұрпақ беруі мүмкін:

P	♀ J ^A j ⁰ II топ	×	♂ j ⁰ j ⁰ I топ	немесе	♀ J ^A J ^A II топ	×	♂ j ⁰ j ⁰ I топ
гаметалар	J ^A j ⁰		j ⁰		J ^A		j ⁰
F ₁	J ^A j ⁰ II топ		j ⁰ j ⁰ I топ		J ^A j ⁰ II топ		

Бірінші ата-аналар жұбы екі баланың да ата-анасы болуы мүмкін.

Ата-аналардың бірінші жұбы.

Ата-ананың бірінде – II қан тобы – генотипі (J^AJ^A немесе J^Aj⁰), ал екіншісінде – IV қан тобы, генотипі (J^AJ^B). Сондықтан екі түрлі ұрпақ беруі мүмкін:

P	♀ J ^A J ^A II топ	×	♂ J ^A J ^B IV топ	немесе	♀ J ^A j ⁰ II топ	×	♂ J ^A J ^B IV топ
гаметалар	J ^A		J ^A J ^B		J ^A j ⁰		J ^A J ^B
F ₁	J ^A J ^A II топ		J ^A J ^B IV топ		J ^A J ^A J ^A J ^B II және IV топ		J ^A j ⁰ J ^B j ⁰ II және III топ

Екінші ата-аналар жұбы екінші баланың ата-анасы болуы мүмкін.

Екінші ата-аналар жұбы екінші баланың (I қан тобымен) ата-анасы болуы мүмкін емес.

Жауабы: бірінші жұп-екінші баланың ата-анасы, ал екінші жұп-бірінші баланың ата-анасы.

Есеп-4

Сот процесінде III қан тобындағы әйел I қан тобындағы ер адамның баласының әкесі ретінде алимент төлетуді қарауды өтінді. Балада- I қан тобы. Сот қандай шешім қабылдауы тиіс?

Шешуі:

1. Әйелдің генотипі – J^BJ^B немесе J^Bj⁰.
2. Ер адамның генотипі – j⁰j⁰.

Сондықтан екі түрлі ұрпақ беруі мүмкін:

P	♀ J ^B J ^B III топ	×	♂ j ⁰ j ⁰ I топ	немесе	♀ J ^B j ⁰ III топ	×	♂ j ⁰ j ⁰ I топ
гаметалар	J ^B		j ⁰		J ^B j ⁰		j ⁰
F ₁	J ^B j ⁰ III топ				J ^B j ⁰ III топ		j ⁰ j ⁰ I топ

Жауабы: Сот мынадай шешім қабылдады: осы топтағы ер адам баланың әкесі.

МОНОГИБРИДТІ БУДАНДАСТЫРУ ТАҚЫРЫБЫНА БАҚЫЛАУ ЕСЕПТЕРІ

1. Көк көзді ер адам әке шешесі қой көзді, қой көзді қызға үйленеді. Ал қыздың әпкесінің көзі көк, осы некеден көк көзді бала болуы мүмкін бе?
2. Таскерен ауруы адамда, теңіз шошқасында, тышқанда кездеседі. Бұл нені көрсетеді? Бұл заңды қалай атайды? Оны кім ашқан?
3. Ерлі-зайыптылардың екеуі де гомозиготалы алты саусақты, отбасында бес саусақты бала тууы мүмкін бе?
4. Мысықтарда қысқа жүнділік ұзын жүнділіктен басым болып келеді. Қысқа және ұзын жүнді мысықты бір-бірімен шағылыстырғанда 6 қысқа, 2 ұзын жүнді күшіктер туған. Ата-аналық мысықтың генотипі қандай?
5. Адамда қара шашты бақылайтын ген, сары шашты анықтайтын геннен басым. Осы сары шашты әкеден және қара шашты шешеден қара шашты балалар туады. Ата-анасының генотипін анықтандар?
6. Қызыл көзді гомозиготалы дрозофила шыбынын ақ көзді шыбынмен шағылыстырғанда, екінші ұрпақта белгілер қандай сандық қатынаста ажырайды? Ақ көз рецессивті болады.
7. Сұлы өсімдігінің ерте пісетін белгісі -доминантты да, кеш пісетіні -рецессивті. Тәжірибе үлескісінде гетерозиготалы ерте пісетін түрлерімен кеш пісетін түрлерін будандастырғанда 1944 өсімдік алынған. Кеш пісетін өсімдіктердің санын анықтандар.
8. Альбинизм белгісі өсімдіктерге өлімші әсер тудырғанымен, сау өсімдіктердің ұрпақтарында жиі кездеседі. Егер альбинос өсімдіктер өлетін болса, неге олар популяциядан толық жойылып кетпейді?
9. Қызан өсімдігінің сабағы қалыпты биіктігі R, аласалығы r-ге қарағанда басым: а) сабағының осы аталған белгілері бойынша ажырауының арақатынасы 1:1 болғандығы; ә) 3:1 қатынасындай болып ажырағандығы өсімдіктердің генотиптерін анықтау керек.
10. Сирағы сабалақ жүнді қоразды сирағы сабалақ жүнді екі тауықпен шағылыстырылды. Сонда бірінші тауықтан -79 сабалақ және 23 сирағы жалаңаш балапандар, ал екінші тауықтан -48 сабалақ жүнді балапандар алынған.
А. Белгі қалай тұқым қуалайды? Қораз бен тауықтың генотипі қандай?
Ә. Сирағы жалаңаш балапандарды алдағы жұмыстарда қалай пайдалануға болады?

Жауаптары:

1. Мүмкін: егер қой көзді қыз гетерозиготалы және қыздың әке-шешесі гетерозигота болған жағдайда.
2. Бұл заңды Н.И.Вавилов ашқан. Өзгергіштіктегі гомологтық қатарлар заңы. Заң тек өсімдіктерге ғана тән емес.
3. Мүмкін емес.

4. Қысқа жүнді аналық мысықтың генотипі -Аа, ал ұзын жүнді аталық мысықтың генотипі -аа.
5. Әкесі рецессивті гомозигота болғандықтан генотипі -аа, 8 баласының бәрінің шашының қара түсті болуы шешесінің доминантты гомозигота- АА екенін көрсетеді.
6. 3:1
7. 972 өсімдік.
8. Генотипте альбинизм гені сақталады.
9. а) 1:1 болғанда, генотипі. Аа х аа; ә) 3:1 болып ажырағанда, Аа хАа болады.
10. а) бірінші тауықтың генотипі - Аа, екінші тауықтыкі -АА; қораздыкі- Аа; ә) сирағы жалаңаш балапандарды көбейту үшін пайдаланады.

ДИГИБРИДТІ БУДАНДАСТЫРУ ТАҚЫРЫБЫНА БАҚЫЛАУ ЕСЕПТЕРІ

1. Ақ жемісті, тегершік тәрізді асқабақ өсімдігін, ақ жемісті, шар тәрізді ,36- сы ақ жемісті, шар тәрізді, 13- і сары жемісті, тегершік тәрізді және 12-сі сары жемісті, шар тәрізді өсімдіктер алынған. Аталық және аналық өсімдіктерінің генотипін анықтаңдар.
2. Адамда бұйра шаш, тіке шаштан басымдылық көрсетеді. Терінің пигменттенуін анықтайтын ген, пигменттенуінің жоғын бақылайтын генмен басым. Әке- шешесінің терісі қалыпты пигментті және бұйра шашты отбасында альбинос, тіке шашты бала дүниеге келеді. Ата- анасының генотипін және бұйра шашты, терісі қалыпты пигменттенген бала тууының ықтималдығын табыңдар.
3. Көк көзді оңқай еркек, қой көзді оңқай әйелге үйренеді. Олардан екі бала туылады, біреуі – қой көзді солақай, екіншісі-көк көзді оңқай. Осы еркектің екіншісі – қой көзді оңқай әйелінен 9 қой көзді, барлығы оңқай балалары болады. Үш ата -ананың әрқайсысының генотипі қандай?
4. Қан тобы О еркек, қан тобы АВ әйелге үйленеді. Әйелдің әкесі гемофилиямен ауырады. Отбасы балаларының түрлі фенотиптерінің ықтималдығын анықтаңдар.
5. Генотипі Аа bb (сары,бұдыр) және aaBb (жасыл, тегіс) екі бұршақ өсімдігі будандастырылған. Алынған ұрпақтың генотипін және фенотипін анықтаңдар.

Жауаптары:

1. Аа Bb х Аа bb .
2. Ата -анасы дигетерозиготалы, бұйра шашты, терісінің пигменттенуі қалыпты.
3. Еркектің генотипі – aaBB , оның бірінші әйелінікі –АаBb , екінші әйелінікі- ААВВ, а – көк көз, b- солақайлық.
4. ХХАО; ХУАО; ХХ*ВО; Х*УВО-ІІІ топ, гемофилия.

5. $Aa\ bb \times aaBb$ $1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1aabb$
сары- тегіс сары- бұдыр жасыл- тегіс жасыл- бұдыр

АЛЛЕЛЬДІ ГЕНДЕР МЕН АЛЛЕЛЬДІ ЕМЕС ГЕНДЕРДІҢ ӨЗАРА ӘСЕРІНЕ АРНАЛҒАН ЕСЕПТЕРДІ ШЫҒАРУ ЖОЛДАРЫ

1-есеп Адамда шизофрения ауруы аутосомалы- доминантты типті тұқым қуалайды. Гомозигота жағдайында геннің фенотиптің көріну жиілігі 100% , ал гетерозигота күйінде 20%-ды көрсетеді. Ата- аналары гетерозигота болған жағдайда отбасында ауру бала туылуының ықтималдығын жазамыз.

Шешеуі: есептің шартын кестеге толтырамыз.

Белгі

Ген

Генотип

Шизофрения

A

Aa

Қалыпты

a

aa

Некенің үлгісін жазайық:

P $Aa \times Aa$

G $A\ a\ A\ a$

F1 $AA\ Aa\ Aa\ aa$

Гетерозиготалы доминантты бала тууының ықтималдығы 25%. Ауру геннің фенотиптік көрінуінің жиілігі 100% болғандықтан, олардың барлығы да ауру болады. Гетерозиготалы бала тууының ықтималдығы 50% , ал гетерозиготада ауру геннің фенотиптік көрінуінің жиілігі 20% болғандықтан, туылған балалардың $1/5$ 10%- ы ($0,5 \times 0,2=0,1$) шизофрениямен ауыратын болады.

Жауабы: бұл некеде ауру баланың өмірге келу ықтималдығы - 35% (себебі доминантты белгі бойынша ауру -25% + 10% гетерозиготадан $1/5$ бөлігі кіреді.

2-есеп. Негр мен еуропеоид некеден мулаттар туады. Мудаттар қосылған бірнеше некелерден туылған балаларды сараптағанда терісі әр түрлі балалардың арақатынасы мынадай сандық қатынаста болған: 1:4:6:4:1. Осылардың ішінде қара, ақ ұрпақтар, мулаттар, сонымен қатар қоңыр, ашан түсті мулаттар кездеседі. Олардың фенотиптік жиілігін анықтаңдар.

Шешеуі: есептің шартын кестеге жазамыз.

Генотип	Доминантты аллельдердің саны	Фенотип	
Фенотиптің жиілігі			
AABB	4	Негрлер	1/16
AABb, AaBB	3	Ашаң негрлер	4/16
AaBb, Aabb, aaBB	2	Мулаттар	6/16
Aa, aaBb	1	Ашаң мулаттар	4/16
Aabb	0	Ақ	1/16

Адам терісінің пигменттенуін аллельді емес екі ген анықтайды. адамда пигменттенудің қою болуы доминантты аллельдердің санына байланысты. Олардың фенотипі көрініс жиілігі кестеде берілген.

БАҚЫЛАУ ЕСЕПТЕРІ

1. Баланың қан тобы I, ал оның қарындасыныкі IV. Олардың ата- анасының қан топтары туралы не айтуға болады?
2. Ата- анасының қан тобы II және III . Олардың балаларының қан тобы қандай болады?
3. Адамда қан топтарын I гені анықтайды. Бұл геннің үш аллелі бар: I A, I B, I O. Адамның генотипі I o I o болса I топқа ; генотипі I A I A I A I O болса II топқа; генотипі I B I B I B I O болса, III топқа; генотипі I A I B болса, IV топқа жатады. IV топтың аллельдері A және B кодоминантты болғандықтан I O аллельден басым. Егер шешесінің қан тобы II, әкесінің I болған жағдайда балаларының қан тобы қандай болады?
4. Ағайынды жігіттердің қан тобы –IV AB. Олардың ата -анасының қан топтары қандай болуы мүмкін?
5. Көздері қара ерлі - зайыптылардың отбасында төрт бала бар. Олардың екеуінің көздері көк те, қан топтары I және IV, ал екеуінің көздері қара да, қан топтары II және III. қара көзді белгіні аутосомалы -доминантты деп алсақ, осы отбасында қара көзді, I топты қаны бар баланың тууы мүмкін бе?
6. Хондродистрофия (қаңқа дамуының бұзылуы) адамда доминантты белгі ретінде тұқым қуалайды. Гомозигота күйінде бала туылмай жатып өледі. Ерлі- зайыптылардың осы ген бойынша ауру болса, онда олардан сау бала тууының ықтималдығы қандай?
7. Адамда аллельді емес гендер A1 және A2 меланиндердің (қоңыр қара түсті пигменттері) түзілуін және терінің қоңыр түсін анықтайды. Ал рецессивті гендер a1 және a2 ақ түсті бақылайды. Белгілердің көріну дәрежесі генотиптегі доминантты аллельдердің санына байланысты. Аллельді емес гедердің әрекеттесу типін анықтандар.
8. Ақ гүлді екі бұршақ өсімдігін будандастырғанда ұрпағының 183-і ақ гүлді және 62-сі қара қошқыл түсті болды. Ақ түс рецессивті тұқым қуалайды. Аталық және аналық өсімдіктің генотипін анықтандар.
9. Асқабақ жемісінің тегершік тәрізді пішіні екі доминантты ген A мен B-ның өзара әрекеттесуі арқылы анықталады. Егер генотипте осы екі геннің бірі жоқ болса, жемісінің пішіні домалақ келеді. Екі геннің рецессивті аллельдері

бірігіп, сопақша пішін береді. Жемісі тегершік пішінді гетерозиготалы өсімдік жемісі сопақша болып келген өсімдікпен будандастырылған. Ұрпақтың фенотипі мен генотипін анықтандар.

10. Гүлі күлгін түсті жоңышқа өсімдігін гүлі сары түстісімен будандастырылғанда бірінші ұрпақта алынған өсімдіктердің гүлінің түсі жасыл болған. Жасыл гүлді өсімдіктерді өзара тозандандырғанда белгілер екінші ұрпақта ажыраған: 169 асыл гүлді, 64 күлгін, 67 сары және 17 ақ гүлді болған. Белгілер қалай тұқым қуалайды?

Жауаптары:

1. Ата-анасының генотипі $I A I O$ және $I B I O$. Олар II және III қан тобы.
2. Балаларының қан тобы: AA, AO, BO, OO.
3. Қаны II топты әйелдің генотипі гомозиготалы немесе гетерозиготалы болуы мүмкін. Бірінші некеде баланың қан тобы II, екінші некеде баланың қан тобы II немесе I болады.
4. Төрт нұскасы бар: а) II (A) және III (B); ә) II (A) және IV (AB); б) III (B) және IV (AB); в) IV (AB) және IV (AB).
5. Туылуы мүмкін. Геномда қара көзді және I топ қанды бақылайтын гендер бар.
6. Отбасында сау бала тууының ықтималдығы $1/3$ немесе 33,3%.
7. Полимерия.
8. Комплементарлық: аналық $-AaBb$, аталық $-aabb$.
9. $AaBb$, $Aabb$, $aaBb$, $aabb$.
10. Жоңышқа өсімдігінің гүлінің түсін тәуелсіз тұқым қуалайтын екі ген бақылайды, олардың өзара әсерінен жаңа белгі пайда болып, белгілер 9:3:3:1 қатынасында ажырайды.

ҚАН ТОПТАРЫНЫҢ ТҰҚЫМ ҚУАЛАУЫ ТАҚЫРЫБЫНА БАҚЫЛАУ ЕСЕПТЕРІ

1. Қан тобы I қыз, қан тобы III жігітке тұрмысқа шығады. Олардың балаларының қан тобы қандай болады?
2. I A гені бойынша шешесі гомозиготалы, әкесі IB гені бойынша гомозиготалы болса, балаларының генотипі қандай болады?
3. Әкесінің қан тобы IV, шешесі II қан тобы бойынша гомозиготалы отбасындағы балалардың генотипін анықтандар.
4. II қан тобы бойынша әйел де, еркек те гетерозигота болса, олардың балаларының қан тобы IV, III, II және I болуының ықтималдығы қандай?
5. Әке шешесінің біреуінің қаны I топқа, ал екіншісінікі III топқа жатады. Олардың бір баласы бар. Сол баланың қанының тобын және оның генотипін анықтау керек.
6. Сот поцесінде алимент төлемегені үшін іс қаралып жатыр. Шешесінің қаны I топ. Ал баласының қаны II топқа жатады. Баланың әкесі ретінде қаны III топқа жататын еркек болуы мүмкін бе? Әкесінің қаны қай топқа жатуы мүмкін екенін анықтандар.

7. Ерлі- зайыптылардың екеуінің де қанының топтары гетерозиготалы III топ болған жағдайда, олардан II және IV жататын балалар тууы мүмкін бе?
8. Апалы -сінділі егіз қыздардың біреуінің қанының тобы III, азу тістері жоқ (шешесінен берілген), екіншісінің азу тістері бар, қанының тобы II. Атасының қан тобы IV болған. Апалы- сінділі қыздар бір жұмыртқалы егіздерге жата ма, әлде әр түрлі жұмыртқалы егіздерге жата ма? Отбасы мүшелерінің генотипін анықтандар.

Жауаптары:

1. III
2. IV.
3. II және IV.
4. III топ, I,II топ -75% және I топ – 25%.
5. III немесе II топ.
6. Мүмкін емес. Әкесінің қан тобы – IV немесе II болуы керек.
- 7.
8. Мүмкін емес.
9. Әр түрлі жұмыртқалы егіздер, шешесі –гетерозигота.

ТЕСТ ҚАРАПАЙЫМДЫЛАР

Денесі бір ғана жасушадан тұратын, көпшілігі микроскоп арқылы көрінетін ұсақ ағзалар, түр саны -70 мың

Қарапайым жәндіктердің денесін қаптайтын жұқа иілгіш қорғаныш қабат -**пелликула**

Қарапайымдылардың зиянды заттарды ағзаға бөліп жинақтайтын негізгі мүшесі - **жиырылғыш вакуоль**

Қарапайымдылар тыныс алады. - **суда еріген оттегі арқылы**

Қарапайымдылар тіршілігіне қолайсыз жағдай туғанда. -**циста түзеді**

Тамыраяқтылар немесе жалғанаяқтылардың өкілі -**амеба, арцелла**

Бақалшақты амеба -**арцелла**

Жалғанаяқтылардың тағы бір атауы. -**саркодиналылар**

Саркодиналыларға жататын кейбір ағзалардың дене пішіні тұрақты әктер түзілген сыртқы қаңқа қаптайды, оларға жататын

-**сәулелі өрмекай, қошқармүйіз көпірме, шұрыкденелі бунақай**

Неге тамыраяқты аталған?

-**денесінің кез-келген жерінен жалған аяғын созып шығара алғандықтан**

Бақалшақты тамыраяқтылардың әктен түзілген қаңқалары

-**геологтарға мұнай қабаты мен жердің жасын анықтауға көмектеседі**

Бақалшақты қарапайымдылардың қалдықтарынан түзіледі.-**мұнай**

Амебаның мекені -**су қойма түбіндегі тұнба**

Амебаның аяқтарының саны. -**тұрақсыз**
 Амебаның денесін қаптап тұрған өте жұқа серпімді жарғақшалаы қабат
 -**мембрана**
 Амебаның қоректенуі - **ұсақ балдырлар мен бактериялар**
 Амебаның қозғалуы - **жалғанааяқтары арқылы (сағатына 1 см)**
 Амебаның көбеюі -**көлдененінен екіге бөлініп**
 Қантышқақ амебасының кәдімгі амебадан айырмашылығы
 - **адамның ішегінде паразитті тіршілік етеді**
 Дизентерия амебасының цисталары жұғады
 - **лас суды ішкеннен, көкөністі, жеміс-жидекті жумай жегеннен.**

ТАЛШЫҚТЫЛАР

Талшықтылардың өкілдері
 -**эвглена, вольвокс, лямблия, лейшмания, трипаносома, бодо**
 Эвгленаны өсімдіктер мен жануарлар арасындағы өтпелі форма деп айтқан
 ғалым -**Аристотель**
 Талшықтылар қозғалады -**талшықтары арқылы**
 Жасыл эвгленаның қоректенуі
 -**жарықта фотосинтез, қараңғыда дайын органикалық заттармен**
 Эвгленаның жарықты сезуі -**кызыл көзшесімен**
 Жасыл эвгленаның кірпікшелі кебісшеден ерекшелігі
 -**жарық сезгіш көзшенің болуы**
 Эвгленаның көбеюі -**ұзынынан екіге бөлініп**
 Вольвокстің пішіні -**шар тәрізді**
 Вольвокс шоғырындағы жеке жасушалар бір-бірімен байлаысады
 -**цитоплазмалық көпіршелер арқылы**
 Вольвокстың жасыл эвгленадан ерекшелігі
 -**шоғырланып тіршілік етуге бейімделген**
 Қауіпті тері ауруы лейшманиозды туғызып паразиттік жолмен тіршілік етеді.
 -**лейшмания**
 Лейшманияны таратушы
 -**үлкен құм тышқанының інінде өмір сүретін құм шіркейлері**
 Төрт талшықты адамның аш ішегінің жоғарғы бөлігінде, өтте жиі кездесіп
 лямблиоз ауруын туғызады - **лямблия**
 Ұйқы ауруының қоздырғышы -**трипаносома**
 Ұйқы ауруының таратушысы -**цеце шыбыны**
 Трипаносома паразиттік өмір сүреді -**қан плазмасында**
 Қазақстан даласында трипаносома қоздыратын аурулар
 -**түйеде – су ауруы, жылқыда – қараталақ**
 Шығыс Үндістан мен Бангладешке індет болып тиген ауру.- **кала-азар**
 Теңізде тіршілік етіп, денесінен жарық бөліп, түнге қарай теңізді нұрға
 бөлейді -**түншырақ**
 Бақаның артқы ішегінде болатын паразит. -**опалина**

КІРПІКШЕЛІЛЕР

Кірпікшелілердің өкілі - **кірпікшелі кебісше**
Жасушаның жұқа жарғақша қабықшасының ішке ойысуынан пайда болған кішкене ойық тәрізді аузы бар жәндік - **кірпікшелі кебісше**
Дене тұрқы 0,2 мм, алдыңғы жағы доғал, артқы жағы сүйір, дене пішіні тұрақты жәндік - **кірпікшелі кебісше**
Кебісшенің басқа қарапайымдылардан ерекшелігі.
- **екі ядролы (үлкен және кіші)**
Кіші ядроның қызметі-көбеюге қатысу
Үлкен ядроның қызметі - **тыныс алу, зәр шығару,**
Кебісше қозғалады - **кірпікшелері арқылы**
Кірпікшелерінің саны -**2000-2500**
Кебісшенің жиырылғыш вакуолінің пішіні - **жұлдызша тәрізді**
Кірпікшелі кебісшенің жиырылғыш вакуолінің саны. - **екеу**
Кебісшенің көбеюі - **жынысты, жыныссыз**
Жанасу әдісімен жынысты көбейетін жәндік - **кірпікшелі кебісше**
Кебісшенің су қоймасындағы маңызы - **су жануарларына қорек.**

СПОРАЛЫЛАР

Споралылар өкілі - **қантұрғын (безгек паразиті), құртамыш**
1181 жылы безгек паразитін ашқан - **Лаверан**
1886 жылы қантұрғынның споралыларға жататынын дәлелдеген - **Мечников**
Безгекті таратушы - **безгек масасы**
Безгек ауруының таралуы - **эритроцит арқылы**
Безгекпен ауырған адамның дене қызуы +40°-тан көтеріліп, жиі-жиі қалтырау себебі.
- **қантұрғынның жасуша ішінде көбейіп, қанға улы зат бөлуінен**
Қантұрғынның бір қан түйіршігінен екіншісіне ауысуы созылады - **2-3 тәулікке**
Безгек ауруын емдейтін дәрілер - **хинин, акрихин**
Безгек масаларын құрту шаралары
- **олар қыстайтын жерлерге гексахлоран сияқты улы химикаттарды шашу, батпақты құрғату, маса дернәсілімен қоректенетін гамбузия балығын өсіру.**
Құртамыш өмір сүреді - **ішек, бауыр, бүйрек және өзге мүшелерде**
Құртамыш туғызатын ауру - **кокцидоз (бұл аурумен үйқоян, тауық, сиыр, балық тіпті адам да ауырады).**

ІШЕКҚУЫСТЫЛАР ТИПІ

Ішекқуыстылар -Екі қабатты, сәулелі симметриялы жәндіктер
Ішекқуыстылардың сыртқы қабаты - эктодерма
Ішекқуыстылардың ішкі қабаты - энтодерма
Эктодермада орналасқан - атпа, жүйке, жыныс, тері-бұлшықет жасушалары
Энтодермада орналасқан - ас қорыту және безді жасушалар
Атпа жасушалары тән - барлық ішекқуыстыларға
Гидраның атпа жасушаларының көп шоғырланған жері -эктодермасында
Атпа жасушаларының қызметі -қорғаныш және қорегін аулау
Аралық жасушалар - эктодерма қабатындағы ядросы ірі, өте ұсақ жасушалар. Регенерацияға жауап береді.
Регенерация құбылысы - дененің жойылған немесе зақымдалған бөліктерін қалпына келтіру.
Гидра денесі зақымданғанда өсуі күшейе түседі -аралық жасушалардың
Гидратектестер - гидра, обелия
Жануарға қарағанда өсімдікке ұқсайды - гидра
Гидраның ауыз қуысы айналасындағы қармалауышының саны -5-8
Гидраның қозғалуы -адымдап, тоңқандап (төңкеріліп)
Гидраның көбеюі -жынысты, жыныссыз
Жыныссыз көбеюі -жаздың жылы күндерінде бүршіктеніп
Жынысты көбеюі -қосжынысты, ұрықтанған жұмырқа жасушасы қыстап шығып, көктемде қабығы жарылып, тіршілігін жалғастырады.
Гидра тіршілік етеді -суы таза, оттегіне бай, баяу ағатын өзендерде, көлдерде, тоғандарда
Гидра төсемікке бекінеді -табаны арқылы
Жүйке жасушасының пішіні -жұлдызша тәрізді
Гидраның денесіне инемен әсер еткенде, тітіркенуге жауап беретін жасушалар -жүйке
Жүйке жасушалары түзеді -жүйке торын
Ең алғаш тек ішекқуыстыларда байқалады -жүйке торы
Гидраның қорытылмаған ас қалдықтары шығарылады -ауыз қуысы арқылы
Тітіркенгіштік дегеніміз -жүйке жасушасы арқылы сырқы әртүрлі қимылдарға жауап беруі
Рефлекс дегеніміз -тірі ағзалардың сыртқы немесе ішкі тітіркендіргіштерге жүйке жүйесі арқылы жауап беруі
Гидраның қоректенуі -жыртқыш, ұсақ шаянтәрізділермен және балықтардың кішкене шабақтарымен
Гидрада бар ұлпалар -жабын, жүйке, асқорыту
Шоғырланып, отырықшылықпен теңізде өмір сүреді - обелия
Обелияның көбеюі - жынысты, жыныссыз
Жынысты жолмен көбеюі шағын денелі дара медуза (қармалауыштары және аузы жоқ) арқылы жүзеге асады - обелия

Сцифоид сөзінің мағынасы **-табақша**

Медузалар **-еркін тіршілік етеді, мөлдір денелі**

Медуза өмір сүреді **-теңіздерде**

Медузада дамыған сезім мүшелері **-жарық сезу, иіс сезу**

Медузада жоқ мүше **-табан**

Планула **-ішеккуыстылардың кірпікшелі дернәсілі**

Денесі бағана тәрізді, әдемі гүлге ұқсас жырқыш ішеккуысты жәндік

-актиния

Арал және Каспий теңіздерінде тіршілік ететін көпаяқты

-актиния

Бір затқа бекініп, отырықшылық қалыпта тіршілік ететін ішеккуыстылар

- көпқармалауыштылар (полиптер)

Көп қармалауышты маржандар **- тек теңізде ғана өмір сүретін отырықшы жәндіктер**

Көп қармалауышты маржандардың әктенген қаңқаларынан тропиктік теңіздерде су астында пайда болады. **-риф (үйінді)**

Рифтің түрлері. **-тосқауыл, жағалық, шеңберлі**

Шеңберлі риф. **-атолл**

1842 жылы «Риф түзілу» теориясын жазған. **-Ч. Дарвин**

Ең ірі ішеккуысты жәндік. **-цианеа капиллата**

Дыбыс тербелісін сезетін ішеккуысты **-медуза.**

ЖАЛПАҚ ҚҰРТТАР ТИПІ

Жалпақ құрттар типінің кластары

- кірпікшелі құрттар, сорғыш құрттар, таспа құрттар

Мезодерма қабаты пайда болған **- эктодерма мен энтодерма аралығынан**

Жалпаққұрттардың басым бөлігі **- паразиттер**

Паразит құрттарды зерттейтін ғылым **- гельминтология**

Жалпақ құрт аталу себебі **- бауыр жағы арқасына жабысып денесі жалпақ пішінді болғандықтан.**

КІРПІКШЕЛІ ҚҰРТТАР КЛАСЫ

Кірпікшелі құрт **- ақ сұлама, еркін жүзіп тіршілік етеді**

Ақ сұламаның жүйке жүйесі **- денені бойлай созылған екі бағана**

Бұрын болмаған жаңа жүйе **- зәр шығару жүйесі**

Жоқ жүйелер **-қан тарату және тыныс алу**

Ақ сұламаның ас қорыту жүйесі **- ауыз→жұтқыншақ→ішек**

Аузынан жұтқыншағын шығарып, қорегіне сұғындыра қоректенетін жіндік

- ақ сұлама

Қорытылмаған ас қалдықтарын шығарады **- ауыз арқылы**

Сезім мүшелері **- тепе-теңдік сақтау, қарапайым көзшелер, сипап сезу**

Көбеюі **- қосжынысты**

Аналық без орналасқан - дененің алдыңғы жағында екі денешік ретінде
Аталық без орналасқан - бүкіл денеге таралып, көпіршік тәрізді
Зәр шығаруы - бүкіл денесіне таралған нәзік өзекшелер
Сұлама қозғалады (суда еркін жүзеді) - кірпікшелері арқылы
Сакиналы бұлшықеттері - сыртқы қимылдарға қатысады
Бірыңғай салалы бұлшықеттер - ішкі қимылдарға қатысады
Қиғаш бұлшықеттер - аралық қабат қимылына.

СОҒҒЫШ ҚҰРТТАР КЛАСЫ

Өкілдері - бауыр сорғыш, мысық сорғыш, қаншыл сорғыш немесе айыр дене

Бауырсорғыштың сорғышы - ауыз және құрсак

Құрсак сорғышының қызметі - қоректік денеге жабысу

Құрсаксорғыштың қоректенеді - өт пен бауыр жасушасымен

Бауырсорғышта кірпікше болады - тек дернәсіл сатысында

Көбеюі - қосжынысты

Даражынысты соғыш құрт - қаншыл сорғыш немесе айырдене

Бауырсорғыштың тіршілік циклі

- жұмыртқа → кірпікшелі дернәсіл → құйрықты дернәсіл → құйрықсыз дернәсіл → циста → жас бауырсорғыш

Бауырсорғыш - 2 иелі (аралық иесі - тоспа ұлуы, негізгі иесі - сүтқоректі)

Жұмыртқадан құйрықты дернәсілге айналуға қажет. - 2,5 - 3 ай

1891 жылы мысық сорғышынан туындайтын "описторхоз" ауруын сипаттап жазды. - Виноградов

Қаншылсорғыш немесе айырдене

- құрсакқуысы және қуық ірі веналарында тіршілік етіп, шистозомоз ауруын туғызады

Сорғыш құрттарды кейде атайды - трематод деп

Жануарларда және адамның ішкі мүшелерінде паразиттік тіршілік етеді

- эндопаразиттер

Бауырсорғыштың денесін қаптайды - кутикула (сірқабық)

ТАСПА ҚҰРТТАР

Өкілдері - цепень, эхинококк

Таспа құрт аталу себебі - денесі жалпақ таспа тәрізді болғандықтан (ұзындығы 1-10 м)

Цепень. - 2 иелі (негізгісі - адам, аралық иесі - сиыр)

Сиыр цепенінің сорғышы. - 4 (басында орналасқан)

Денесін қаптайды - сірқабық

Дененің алдыңғы бөлігінде қысқа мойында басы, басында 4 дөңгелек сорғышы бар, дененің сыртын сірқабық қаптаған - сиыр таспақұрты (цепень)

Жүйке жүйесі

- басында жүйке жасушаларының жиынтығын түзіп, 2 желілі жүйке құрттың денесін бойлай құйрығына дейін созылып жатады.

Көзі, асқорыту, тынысалу мүшелері, қанайналым жүйесі - болмайды

Зәр шығару жүйесі - дененің ең соңғы бунағында екі өзектен қосылып, сыртқа ашылатын зәр шығару түтіктерінен құралады

Көбеюі. - қосжынысты

Тіршілік циклі - жұмыртқа → алты қармақшалы дернәсіл → финка → ересек құрт

Финна дегеніміз - цепеньнің көпіршікті екінші дернәсілі

ЖҰМЫР ҚҰРТТАР ТИПІ

Жұмыр құрттар - денесі буылтықтарға бөлінбеген, шұбалаңқы, цилиндр пішінді немесе ұршыққа ұқсаған жәндіктер

Біріншілік дене қуысы пайда болды. - жұмыр құрттарда

Құрт денесіндегі қуыс пен сұйықтық - денедегі барлық жасушалармен газ алмасуға қатысады. Құрт денесінің қабаттары:

- 1) сірқабық; 2) гиподерма; 3) бірыңғай салалы бұлшық ет

Сірқабық - өлі ұлпа, өсуге мүмкіндік бермейді, құрт түлеу арқылы өседі

Түр саны - 20 000

Көбеюі - аналығы аталығынан үлкен, көбінесе жұмырқа салу арқылы

Дененің аналь тесігінен кейінгі бөлімі - құйрық

Тынысалу және қантарту жүйесі - болмайды

Жұмырқұрттарды кейде атайды - нематод

Өсімдік тамырында ауру туғызатын жұмыр құрт - қызылша жіпшекұрты

Тері астында өмір сүреді - суыртқы

Бұлшықеттерде өмір сүреді - трихинелла

Ішекте өмір сүреді - үшкірқұрт, ішексорғы

Көбінесе жас балалар мен жасөспірімдердің тік ішегіне орнығады

- үшкірқұрт

Екі сүйір ұштарын қадап, соқырішекте және тоқішекте өмір сүреді

- үшкірқұрт

Үшкірқұрттың денесін қаптаған - тығыз қабықша (сірқабық)

Ішексорғының денесін қаптаған тығыз қабықша - тері-бұлшықет қапшығы

Ішексорғының коректенуі - үш ерінді ауыз → ішек → аналь тесігі

Көбеюі. - даражынысты, жұмыртқа салу арқылы

Ішексорғы тудыратын ауру. - бөсір (аскаридоз)

Дене пішіні бір жасушалы қарапайымдарға ұқсас жұмырқұрт түрлері

- қылтыңбас, зымырак, құрсақкірпікшелі құрт

Жылқының құйрыққылына ұқсас, шумақталған жіңішке жұмырқұрт

- қылқұрт

Қылқұрттың зияны - дернәсілі бунақденелілер денесінде паразиттік тіршілік етеді.

БУЫЛТЫҚ ҚҰРТТАР ТИПІ

Буылтық құрттар - 3 қабатты, екі жақты симметриялы, соңғы қуысты, денесі сақина тәрізді буылтықтарға бөлінген, көп жасушалы жәндіктер. Соңғы немесе екіншілік дене қуысы - целом. Целом дегеніміз. -дененің ішкі қабырғасы мен ішкі мүшелер арасындағы кеңістік. Буылтық құрттарда алғаш рет пайда болған - тұйық қанайналым жүйесі. Кластары -3 (азқылтандылар, көпқылтандылар, сүліктер)

АЗҚЫЛТАНДЫ ҚҰРТТАР

Шұбалшанның қызғылт түсті болуы. -қаны қызғылт түсті болғандықтан. Қанайналым жүйесі -тұйық, арқа және құрсақ қантамырларымен оларды жалғастыратын жүрекшелерден тұрады.

Асқорыту жүйесі -ауыз → жұтқыншақ → өңеш → жемсау → қарын → ішек →аналь тесігі

Шұбалшанның әрбір буылтығында. -сегізден қысқа қылтандары болады

Қылтандардың қызметі -денені орнықты ұстау

Сипап сезу қызметін атқарады -қылтандар

Шұбалшанның бірыңғай салалы бұлшық еті жиырылғанда

-қысқарып жуандайды.

Шұбалшанның сақиналы бұлшық еті жиырылғанда - ұзарып, жіңішкереді

Құрт денесінен бөлінген шырыш. -үйкелісті кемітеді

Шұбалшанның қоректенуі - өсімдіктердің шіріген қалдықтарымен

Тыныс алуы -ылғалды жұқа тері

Зәр шығаруы - шұбалшанның әрбір буылтығында екі-екіден орналасқан имек түтікшелер арқылы

Жүйке жүйесі - жұтқыншақ үсті және жұтқыншақ асты жүйке сақинасы мен құрсақ жүйке тізбекшесі

«Ми» деп те аталады - бас бөлігінде орналасқандықтан жұтқыншақ үсті жүйке түйіні

Көбеюі - айқаспалы тәсілмен ұрықтанатын гермафродит

Жас ұрпақтары пілдеде дамып, сыртқа шығатын жануар -шұбалшан

Шұбалшанның маңызы -топырақты қопсыту, құнарландыру

Тұщы су қоймасындағы буылтық құрттардың маңызы. -балықтарға жем болу.

КӨПҚЫЛТАНДЫ БУЫЛТЫҚ ҚҰРТТАР

Өкілдері -күмқазар мен нерейда
Нерейданың қанының түсі. -жасыл
Көпқылтанды құрттарға тән ерекшелік
-айрықша қозғалыс мүшесінің (дененің екі қапталын бойлай орналасқан
қылтандары бар пароподия) болуы
Көбеюі -жынысты, жыныссыз
Трохофора (грекше трохос – дөнгелек). -денесінде кірпікшелері бар
дернәсіл
Тыныс алуы - желбезек
Сезім мүшелері - көздері мен қармалауыштары
Түсі қошқыл қоңыр, күмнан ін қазып тіршілік тетін көпқылтанды құрт
-күмқазар.

СҮЛІКТЕР КЛАСЫ

Сүліктің сорғышы -2 (алдыңғы және артқы)
Аузы -3 жақты
Сүлік сорғаннан кейін жарадан қан тоқтамай көп ағады
-себебі, ауыз қуысында қанды ұйытпай сұйылтатын, гирудин деп
аталатын ерекше нәруызды зат бөлетін бездері болады.
Сүлікті емдік мақсатта пайдаланады -көктамыр бітелгенде, жүрек бұлшық
еттері жансызданғанда, миға қан құйылғанда
Сүліктің көзі -оншақты жай көз
Көбеюі -қосжынысты, тура дамиды.

ҰЛУЛАР НЕМЕСЕ БЫЛҚЫЛДАҚДЕНЕЛІЛЕР ТИПІ

Ұлулар немесе былқылдақденелілер:
- денесі жұмсақ, 3 қабатты, екі жақты симметриялы, көпжасушалы,
омыртқасыз жәндіктер
Кластары - бауыраяқтылар, қосжақтаулылар, басаяқтылар
Денесі тұрады - бас, тұлға, аяқ, бақалшақ, бақалшақ қалдығынан
Шапанша (мантия) дегеніміз - тұлғадағы ерекше қатпарлы қабат
Бақалшақ қалыптасады - шапаншаның үстінгі бетінен
Негізгі қозғалыс мүшесі - аяқ
Ұлулардың асқорыту жүйесіндегі бұрын кездеспеген өзгешелік - бауыр
Тоспа ұлуының тілі - хитинді ұсақ тісшелері бар, "үккі" деп аталады
Қантарату жүйесі - ашық
Ұлудың қаны - түссіз
Көгілдір қанды былқылдақденелілер - басаяқтылар
Жүйке жүйесі - жүйке түйіндерінен тұрады (тоспа ұлуында - 5жұп,
айқұлақта - 3 жұп)
Тоспа ұлуының жүрегі - 2 бөлімді (бір құлақша, бір қарынша)

Тоспа ұлуы тыныс алады - өкпесі арқылы
 Суда тіршілік ететін ұлулар тыныс алады. - желбезек
 Зәр шығаруы - бүйрек
 Бауыраяқтылардың түр саны - 80 000
 Өкілдері - жүзім ұлуы, тоспа ұлуы, жалаңаш шырыш, қошқармүйіз
 Бауыраяқты деп аталу себебі - аяғы денесінің астыңғы бөлігі бауырын
 толық қамтиды.
 Тоспа ұлуының зиянды жағы - паразит құрттардың аралық иесі
 Бау-бақша жүзімдікке зиян келтіреді - жүзім ұлуы, жалаңаш шырыш
 Ұлудың екі көзі - құрлықты мекендейтіндерінде қармалауыштарының
 ұштарында, суда тіршілік ететіндерінде қармалауыштарының негізінде
 (түбінде)
 Қосжақтаулы ұлулар - айқұлақ, мидия, устрица, гребешок, інжуір,
 кемекұрт
 Айқұлақтың денесі - тұлға, аяқ
 Айқұлақтың аузы - аяғының қасында
 Тілі жоқ ұлу - айқұлақ
 Сифоны бар жәндік - айқұлақ
 Қосжақтаулылардың түр саны - 20 000
 Көбеюі - даражынысты
 Тағамға пайдаланылатын түрлері - устрица, мидия, гребешок
 Тіршілік циклінде уақытша паразиттік тіршілік етеді - айқұлақ
 Ағаштан жасалған құрылыстар мен кеме түбін теседі - кемекұрт
 Қосжақтаулылардың табиғаттағы маңызы - суды денесі арқылы өткізіп,
 оны планктондардан тазартады.
 Құрылыста пайдаланылады - ұлудың жер астынан алынған қалдықтары
 (Маңғыстау ұлутасы)
 Басаяқтылар класының өкілдері - кальмар, каракатица, сегізаяқ
 Түр саны - 800
 Басаяқты аталу себебі - басындағы қармалауыштары аяқ қызметін
 атқарады.
 Қармалауыштарының саны - 8-10
 Су тереңінде 50 км/сағ жылдамдықпен жүзіп, қорегін аулайды
 - кальмар
 Реактивті қозғалады - кальмар, каракатица
 Құмда жасырынып жатқан қорегін суды атқылату арқылы табады
 - каракатица
 Сегізаяқты сиқырлап ұйықтатуға болады
 - аузын жоғары қаратып, қармалауыштарын салбырату арқылы
 Адамның көзіне ұқсас құрылысты көзі бар - кальмар
 Тағамға пайдаланылады - сегізаяқ, каракатица

БУЫНАЯҚТЫЛАР ТИПІ

Кластары. -шаянтәрізділер, өрмекшітәрізділер, бунакденелілер
Буынаяқтылар -аяғы бунақталған, екі жақты симметриялы,
көпжасушалы, денесінің сырты тығыз хитинмен қапталған жәндіктер
Буынаяқты жәндіктердің арғы тегі - көпқылтанды буылтық құрттар
Түр саны - миллионнан астам.

ШАЯН ТӘРІЗДЕСТЕР КЛАСЫ

Өкілдері -циклоп, дафния, асшаян, теңізжаңғақ, таңқы шаян
Денесі -баскөкірек, құрсак (екі бөлікті)
Қантарату жүйесі -ашық
Қанының түсі -түссіз
Жүрегінің пішіні -бес бұрышты қалта
Зәр шығару жүйесі -бас бөлімінде орналасқан жұп жасыл без
Жасыл бездерінің түтікшелері ашылады. -мұртшаларының түбінен
Мұртшалары -екі жұп (бір жұп ұзын, бір жұп қысқа)
Ұзын мұртшаларының қызметі. -сипап сезу және иіс сезу
Қысқа мұртшаларының қызметі. -тепе-теңдік және сезу
Көзі орналасқан -қозғалмалы сабақшада
Көзі. -3020 жай көзден тұратын күрделі көз
Жүйке жүйесі -шұбалшаңға ұқсас бірақ күрделі құрылысты
«Ми» түзілген - жұтқыншақасты және жұтқыншақ үсті жүйке
сакинасының бірігуінен.
Өзен шаянының баскөкірек бөлігіндегі аяқтар -1 жұп үстінгі жак, 1жұп
астыңғы жак, 2 жұп жақаяқ.
Көкірек бөлігінде орналасқан -5 жұп аяқтар, 4 жұп жүру аяғы, 1 жұп
қысқыш аяқ.
Қысқыш аяқтың қызметі -қорғану және қорегін аулау
Құрсак бөлімінде орналасқан -жүзу және көбею қызметін атқаратын 5 жұп
аяқ.
Өзен шаяны қозғалады -жүргенде алға, жүзгенде артқа қарай
Тыныс алуы -желбезек
Шаянның қарыны -2 бөлікті (1 күйіс қарын, 1 сүзгі қарын)
Көбеюі -даражынысты, уылдырық салу арқылы.

ӨРМЕКШІТӘРІЗДЕСТЕР КЛАСЫ

Өкілдері -құршаян, кенелер, бүйі, қарақұрт, мизан
Өрмекшітәрізділер бөлінеді - өрмекшілер және кенелерге
Денесі -2 бөлікті: баскөкірек және құрсак
Қанайналым жүйесі -ашық
Қанының түсі - түссіз

Баскөкірек бөлімінде орналасқан - 6 жұп аяк: 1жұп күйісаяк, 1 жұп тұтқыаяк, 4 жұп жүру аяғы
 Өрмекшінің құрсақ бөлімінде -аяк болмайды
 Иісті сезе алады -тұтқыаяқтары және жүру аяқтарының ұшымен
 Өрмекшінің дәм сезу мүшесі - жұтқыншақ
 Өрмекшінің көзі - 8 жай көз
 Зәр шығаруы - Сатанбез және мальпигий түтікшелері
 Тыныс алуы - өкпе қапшығы және демтүтік
 Астың ішектен тыс қорытылуы байқалатын жәндік -өрмекші
 Көбеюі - даражынысты, аталығы аналығынан кішірек болады
 Жұмыртқасы пілдеде қыстап шығады - айқышты өрмекші
 Өрмек бездері - 3 жұп
 Ықтырма деп аталатын ау тоқитын өрмекші - қаракұрт
 Ықтырма дегеніміз - белгілі пішіні жоқ өрмек ау
 Көкшетау маңында мекендейтін өрмекші -бүйі
 Кененің жүру аяғы - 4 жұп (8 аяк). Аяғы 2 жұп берішкенеді
 Кененің ауыз аппараты - кеміруші немесе шаншып сорғыш
 6 аяқты дернәсілі - нимфе
 Қансигек ауруын туғызады - жайылым кенесінің нәзікбас деген түрі
 Қансигек ауруының ғылыми атауы - пироплазмоз
 Энцефалит ауруын туғызады - тайга немесе ит кенесі
 Ит кенесі. -3 иелі
 Қышыма ауруын туғызады - мөлшері 0,2-0,5 мм қышыма кенесі
 Астық қорының зиянкесі - қамба кенесі
 Құстардың денесінде мекендеп әкайқ ауруын туғызады. - мамық кене
 Өсімдіктердің шырынын сорады - беріш кене
 Мәдени өсімдіктердің зиянкестерінің бір - өрмек кене.

БУНАҚДЕНЕЛІЛЕР КЛАСЫ

Түр саны -700 000

Отряд саны -35

Бунақденелілерді зерттейтін ғылым - энтомология

Денесі-3 бөлікті (бас, көкірек, құрсақ)

Аяқтары -3 жұп

Қанаттары орналасқан - көкірегінде

Тыныс алуы - демтүтік

Бунақденелілердің темтүтігіне ауа өтеді. -тыныс саңылауыарқылы

Ауыз аппараты - шаншыр сорғыш (маса, қандала), сүзіп жалаушы (шыбын), кеміруші (қоңыз), кеміріп жалаушы (балара), түтік тәрізді ауызбен сорушы (көбелек)

Үй жәндігіне айналған түр - таракан

Инсектицид -зиянды бунақденелілерді жоюға арналған химиялық дәрі

Зиян келтіретін бунақденелілерді табиғи жауымен жою әдісі

-биологиялық әдіс

Ірі малда қарасан ауруын таратады. - **сона**

Бөртпе сүзекті адамға таратады - **бит**

Бөртпе сүзекті де, оба ауруын да таратады - **бүрге**

Бидайға зақым келтіретін қандала -**қасақы жалпайма**

Аузы жетілмеген бунақденелі - **бөгелек**

Бөгелектің дернәсілі сиырдың терісінде дамитын болса. - **оқыра**

Қойдың кеңсірігінде дамыса - **осқырма**

Қанайналым жүйесі - **ашық**

Бунақденелілердің қаны - **гемолимфа** деп аталады, түссіз, тыныс алуға қатыспайды

Жүрегінің пішіні - **түтік тәрізді**

Зәр шығаруы - **мальпигий түтікшелері**

Көбеюі - **даражынысты**

Толық түрленіп даму тұрады -**4 сатыдан: жұмыртқа → дернәсіл → қуыршақ → имаго**

Шала түрленіп даму тұрады - **3 сатыдан: жұмыртқа → дернәсіл → имаго**

Толық түрленіп дамитын бунақденелілер отрядтары

- **қатқылқанаттылар** немесе **қоңыздар** (көмбекей, қанқыз, коларадо);
бүргелер; **қосқанаттылар** (маса, шіркей, шыбын, бөгелек, сона);
қабыршаққанаттылар немесе **көбелектер** (кәдімгі махаон);
жарғаққанаттылар (балара, астық қиғысы, шаншар, құмырска)

Шала түрленіп дамитын бунақденелілер отрядтары

-**турақанаттылар** (шегірке, саяқ, шілделік, бұзаубас); **тарақандар**;
дәуіттер; **инеліктер**; **биттер**; **мамықкегі** немесе **түкжегі**; **құлықтар**;
теңқанаттылар (біте, қалқаншалы); **шалақатқылқанаттылар** немесе **қандалалар**.

Зауза қоңызының дернәсілінің дамуы созылады - **4 жылға**

Шағатын жарғаққанаттыларға жататын бунақденелілер - **ара, түкті ара, құмырска**.

«Қоғамдық» жануарлар - **бүкіл тіршілігін топтасып «тұқымтоп» болып өткізетін ағзалар**

Жұмысшы құмырсқалардың құрсағының жартысынан артығын алып жатыр -**құмырска қышқылын түзетін едәуір үлкен без**

Аталық және аналық құмырсқаның қызметі. - **көбею, қоныс аудару**

Жұмысшы құмырсқалардың қызметі - **ұя салу, жыныстық құмырсқаларды және ұрықтарды күту, қорек жинап әкелу**

Жауынгер құмырсқаның қызметі - **ұяны жауынан қорғау**

Ұяны бұлшықеттерінің көмегімен қанаттарын тез-тез қимылдату арқылы температураны қалпына келтіреді -**жұмысшы аралар**.

ТІКЕНТЕРІЛІЛЕР ТИПІ

Жануарлар дүниесін жіктеудегі тікентерілілердің желілерге ұқсас болу себебі - **соңғы ауыздың пайда болуы**

Кластары. - **теңізжұлдыздары, теңіз кірпілері, теңіз қияры**

Түр саны. - **6000**

Денесі бес тармақты. - **теңіз жұлдыздары, теңіз рухгүлдері, жыланқұйрықтар**

Денесі шар пішіндес - **теңіз кірпісі**

Дене жабыны - **2 қабат (сыртқы қабат - эпителий, ішкі қабат - талшықты дәнекер ұлпасы)**

Тек тікентерілерге ғана тән жүйе - **сутүтікшелі**

Целломның бастамасынан дамитын, ауыз маңындағы шеңберленген және сәулелі өзекшелерден құралған күрделі жүйе - **сутүтікшелі жүйе**

Сутүтікшелі жүйенің қызметі - **қозғалып жүру, тынысалу, қажетсіз заттарды бөлу, түйсіну.**

Регенерациялануға аса бейім тікентерілі - **теңіз жұлдызы**

• Сорғыш табаны бар, сутүтікшелі аяғы бар - **теңіз жұлдыздары мен теңіз кірпілерінде.**

Төсемікке сабағымен жабысып, отырықшы өмір сүреді - **теңісрухгүлдері**

Қарапайым құрылысты көзшелері бар - **теңіз кірпісінің денесінің үстінгі бөлігінде, теңіз жұлдыздарының тармақтарының ұшында**

Теңіз қиярының арнаулы тынысалу, зәршығару мүшесі - **суға толы өкпе**

Аузында бестісті жақсүйегі бар, денесін әктенген тікенектер қаптап тұратын теңіз жәндігі - **теңіз кірпісі**

Қосжынысты тікентерілілердің ұрықтануы жүреді - **суда**

Тікенектерілердің табиғаттағы маңызы - **суды радиоактивті заттардан тазартады.**

Құрылыс материалы болып табылады - **қазба қалдықтары (Бельгиялық мәрмәр)**

Тағамға пайдаланылатын тікентерілі. - **трепанг**

Қантарату жүйесі - **2 шеңберлі тамырлар (біреуі ауызды, екіншісі аналь тесігін қоршайды)**

Әктенген тері қаңқасы дамиды - **ішкі қабаттан**

Екі жақты симметриялы қасиет сақталынған - **еркін жүзетін дернәсілдерінде.**

ЖЕЛІЛІЛЕР ТИПІ

Желілілер - денесі қуысты, 3 қабатты, 2 жақты симметриялы, арқа жағында ішкі қаңқаның қызметін атқаратын желісі бар жануарлар

Жүйке түтігі оналасқан. - **желі үстінде**

Желілердің тип тармақтары.

- 1) бассүйексіздер; 2) қабықтылар; 3) омыртқалылар

БАССҮЙЕКСІЗДЕР ТИП ТАРМАҒЫ

Өкілі - қандауырша

Қандауыршаның дене тұрқы

- 5-8 см, денесі екі бүйірінен қысыңқы, арқа жүзбеқанаты кұйрық және кұйрықасты жүзбеқанатымен тұтасып кеткен.

Қандауырша деп аталу себебі

- кұйрық жүзбе қанатының пішіні медициналық аспап қандауырға ұқсас

Терісі - екі қабаттан тұрады (эпидермис және нағыз тері)

Қандауыршаның өзіне тән ерекшелік - терісінің сыртында жұқа сірқабықтың болуы

Қанға қызметін атқарады - желі

Қандауыршаның жүйке жүйесі - жүйке түтігінен тұрады

Қандауыршада жоқ мүшелер - бас сүйегі (ми), жүрегі

Жүрек қызметін атқарады - құрсақ қолқа қантамыры

қантарату жүйесі - тұйық

канының түсі - түссіз

Зәршығару түтікшелері орналасқан - жұтқыншак маңында

Орталық жүйке жүйесінің қызметін атқарады - жүйке түтігі

Көбеюі - даражынысты

Қандауыршаның дернәсілдері су ішінде үш айдай еркін жүзіп жүреді

- кірпікшелерімен

Жыныс бездері орналасқан - жұтқыншак маңында

Ұрықтануы сырттай. Жыныстық жағынан жетіледі - 2-3 жылда

Қандауыршаның көбеюі мен дамуын зерттеген - Ковалевский

ҚАБЫҚТЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ

Өкілі - асцидия

Желісі болады - дернәсіл кезінде

Қабықты деп аталу себебі

- денесі қалың, тығыз құрамы жасұныққа жақын зат қаптаған

Кейде дернәсіл желілі деп аталу себебі. - желісі тек дернәсіл кезінде болады

Денесі - күбі пішіндес, 1 мм-ден 30 см-ге дейін, ауыз және клоакалық сифоны бар жәндік

Тынысалуы - желбезек

Қантарату жүйесі - ашық

Ішектыныстылар класының өкілі - баланоглосс

Ішектыныстылардың дернәсілі торнарияны ашты - 1850 жылы Мюллер

Торнарияның баланоглосс дернәсілі екенін дәлелдеді - 1870 жылы

Мечников.

ОМЫРТҚАЛЫЛАР ТИП ТАРМАҒЫ

Омыртқалылар тип тармағының өкілдері - дөңгелекауыздылар, шеміршекті және сүйекті балықтар, қосмекенділер, жорғалаушылар, құстар, сүтқоректілер

Омыртқалыларды жақсүйектерінің болу болмауына байланысты бөледі

- жақсүйексіздер және жақсүйектілер

Жақсүйексіздерге жатады - дөңгелекауыздылар (минога, миксин)

Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелінген. - Каспий миногасы

Ұрығының даму ерекшелігіне байланысты бөлінеді.

- қағанақсыздар, қағанақтылар

Қағанақсыздар - ұрығы суда дамиды, сыртында арнайы ұрық қабығы болмайды (дөңгелек ауыздылар, балықтар, қосмекенділер)

Қағанақтылар - іштей ұрықтанады, ұрығы дамыған кезде сыртында арнайы қабықша түзіледі (жорғалаушылар, құстар, сүтқоректілер)

Дене температурасына байланысты бөлінеді - салқынқандылар (дөңгелек ауыздылар, балықтар, қосмекенділер, жорғалаушылар) және жылықандылар (құстар, сүтқоректілер).

БАЛЫҚТАР КЛАСЫ

Балықтарды зерттейтін ғылым - ихтиология

Тұр саны - 20 000

Денесі - 3 бөліктен тұрады (бас, тұлға, құйрық)

Жұп жүзбеқанаттары - көкірек, құрсак

Тақ жүзбеқанаттары - арқа, аналь, құйрық

Бағыт береді және алға қарай жүзгенде негізгі роль атқарады

- құйрық жүзбеқанаты.

Судың төменгі қабатына түсіп, беткі қабатына көтеріледі, әрі тепе-теңдігін сақтайды - көкірек және құрсак жүзбеқанаттары

Денені берік ұстауға көмектеседі. - аналь (құйрықтасты)

Балықтың жүзгіштігін реттейді, кейде дыбыс шығаруға көмектеседі

- торсылдақ

Сазанның торсылдағы - 2 бөлікті

Алабұғаның торсылдағы - 1 бөлікті

Торсылдақ дамыған - асқорыту жүйесінен

Жүрегі - 2 бөлікті (1 құлақша, 1 қарынша)

Балық жүрегінде ағады - вена қаны

Қанайналым жүйесі - тұйық, 1 шеңбер

Тынысалуы - желбезек

Зәр шығаруы - таспа тәрізді жұп бүйрек

Ерекше сезім мүшесі - бүйір сызығы, су ағысының күшін, бағытын, тербелісін, кедергілерді сезеді

Тоқ ішегі - жуан, ішектің ішкі сіңіру бетін ұлғайтатын оралма тәрізді қатпарлары бар

Клоака - тік ішектің кеңейген бөлімі.

ШЕМІРШЕКТІ БАЛЫҚТАР

Шеміршекті балықтар - акула, скат (жұпбалық, тұтасқанат), химера (тұтасбас).

Химера - терісінде қабыршақтары жоқ

Шеміршекті балықтарға тән белгілер - желбезек қақпағы, торсылдағы жоқ, құйрық жүзбеқанатының астыңғы қалағы үстінгісінен едәуір үлкен, ұұрсау және көкірек жүзбеқанаттары көлбей орналасқан

Манта. - ең ірі жұпбалық

Скаттың электр шығаратын мүшесі - басы мен көкірек жүзбеқанаты аралығында

Акуланың желбезек доғаларының саны -5 жұп

Акуланың жақсы дамыған сезімі - иіс (қан иісін шақырымнан сезеді)

Шеміршекті балықтардың ұрықтануы - іштей

Шеміршекті балықтар бөлінеді - тақтажелбезектілер, тұтасбастар болып 2 класс тармағына

Тақтажелбезектілерге жатады - акула, жұпбалық

Акуланың түр саны -350

Ең қауіпті акула - сұр акула

Кең тараған түрі - жолақ акула

Ең ірісі - китпошымды акула.

Акулалар өмір сүреді- барлық мұхиттардың субтропиктік және тропиктік теңіздерінде өмір сүреді.

СҮЙЕКТІ БАЛЫҚТАР

Сүйекті балықтарда алғаш рет пайда болған - қуық

Балықтың жасын анықтауға болады - қабыршақтағы сақина санына қарап

Желбезегі сыртында болады - желбезек қақпағы

Тынысалу (газалмасу) жүзеге асады - желбезек жапырақшаларында

Есту мүшесі - ішкі құлақ

Ұрықтануы - сырттай

Шоғал дегеніміз - аталық безден бөлінетін сұйықтық (сперматозоидтар жиынтығы)

Сүйекті-шөміршекті балық - бекіретәрізділер

Бекіретәрізділерге жатады - қортпа, шоқыр, пілмай, тасбекіре

Қазақстанның Қызыл Кітабына енгізілген бекіретәрізділер

- тасбекіре, пілмай.

Қазіргі кезде тіршілік ететін балықтардың 90 пайызы. - сәулеқанаттылар

Қалаққанатты балықтарға жатады - қостыныстылар, саусакқанаттылар (латимерия)

Майшабақтәрізділер отрядына жатады - сардинка, қылқа, түлкібалық
Албырттәріздестерді басқа балықтардан ажыратады

- құйрық бөліміне жақын орналасқан майлы жүзбеқанаты арқылы

Тіршілігінде бір-ақ рет уылдырық шашып өледі

- құнысбалық, кета, нерпа.

"Патша балығы" деп аталатын бахтах жатады - албырттәрізділерге

Тұқы тәріздестер отрядына жатады - аққайран, мөңке, қаракөз, ақмарқа, табан, таяз

Уылдырықтама дегеніміз - уылдырық шашатын орын

Өрістегіш балық - уылдырықтама іздеп теңізден өзенге немесе керісінше сапар шегетін балықтар

Балықтың даму сатысы - уылдырық→ұрық→дернәсіл→шабақ→ересек балық.

ҚОСМЕКЕНДІЛЕР

Қосмекенділер -құрлыққа алғаш шыққан ағзалар. Құрлықта да, суда да тіршілік ете алады.

Түр саны - 4 000-нан астам

Қазақстанда кездеседі -12 түрі

Қызыл Кітапқа тіркелінген -3 түрі (қызылаяқ бақа, даната құрбақасы, Жетісу бақатісі)

Денесі. -бас, тұлға, аяқ

Қаңқа бөлімдері - 4 (бассүйек, омырқа жотасы, нық белдеуі мен алдыңғы аяқтары, жамбас белдеуі мен артқы аяқтары)

Омыртқа жотасының бөлімдері - мойын, тұлға, сегізкөз және құйрық

Бір ғана омыртқадан болады - мойын және сегізкөз бөлімдерінде

Алдыңғы аяқ бөлімдері -қар, білек, алақан

Артқы аяқ бөлімдері -сан, сирақ, табан

Алақанында -4 саусак

Табанында -5 саусак

Иық белдеуі тұрады - бұғана, қарға сүйек және жауырынан

Бақада жоқ сүйек -қабырға

Тыныс алуы -өкпе және тері

Өкпесінің пішіні -сопақша қапшық тәрізді, нашар дамыған

Қосмекенділердің қосымша тыныс алу мүшесі. -тері

Терісі -жұқа, жұмсақ, сілемейлі шырышпен шыланған, ылғал. Сол себепті ауаны да, суда еріген оттегіні де жақсы өткізеді.

Жүрегі -3 бөлімді (1 қарынша, 2 құлақша)

Қанайналым жүйесі -2 шеңбер

Есту мүшесі - ішкі және ортаңғы құлақ (тек үзеңгі сүйегі бар)

Жақсы дамыған ми бөлімі -ортаңғы ми

Баяу қозғалуына байланысты нашар дамыған ми бөлімі - мишық

Зәр шығаруы - жұп бүйрек

Көбеюі - дара жынысты, сырттай ұрықтанады, уылдырық салып көбейеді

Бақа дернәсілі - итшабақ

Ұрықтанғаннан кейін көлбақаларда дернәсілдері жұмыртқа қабығын жарып шығады - 8-10 тәуліктен соң

Бақа дернәсілі тыныс алады - желбезек арқылы

Итшабақтың жүрегі - 2 қуысты, қанайналым шеңбері біреу

Алғаш рет қосмекенділерде пайда болды - сілекей бездері

Ауа райы салқын солтүстік аймақтарда қосмекенділердің сирек таралу себебі - қоршаған ортаның температурасына тәуелді болған

Қосмекенділер пайда болған. -ежелгі саусаққанатты балықтардан (стегоцефалдардан)

Отрядтары -3 (аяқсыз, құйрықты, құйрықсыз)

Аяқсыз қосмекенді. -сақиналы құртжылан

Құйрықты қосмекенділер-жетісу бақатісі, саламандра, тритон

Құйрықсыз қосмекенділер -бақа, құрбақа

Қазақстанда мекендейтін құрбақалар -жасыл, кәдімгі, даната

Қазақстанда мекендейтін бақалар -көлбақа, сүйріктұмсық бақа, шөп бақа, сібірлік бақа, қызылаяқ бақа

Бақатіс мекендейді -Жетісудағы Жоңғар Алатауы мен оған шекаралас Қытайдың биік таулы өзендерінде

Даната құрбақасы мекендейді -Зайсан, Балқаш, Алакөл өңірінде

Қызылаяқ бақа мекендейді-Балқаш көлінің маңында, Шу өзенінің аймағында.

ЖОРҒАЛАУШЫЛАР КЛАСЫ

Жорғалаушылар - нағыз құрлықта тіршілік етуге бейімделген омыртқалы жануарлар.

Түр саны - 8 мың

Қазақстанда кездеседі - 51 түрі (тасбақа -2, кесіртке - 30, жылан - 19)

Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелінген - 10 түрі (6 кесіртке, 4 жылан)

Жорғалаушыларды зерттейтін ғылым - герпетология

Денесі тұрады - 5 бөліктен (бас, мойын, тұлға, құйрық және 5 саусақты аяқ)

Қаңқа бөлімдері - бас сүйек, омыртқа жотасы, иық белдеуі мен алдыңғы аяқтары, жамбас белдеуі мен артқы аяқтары мен кеуде қуысы (5 бөліктен)

Қаңқасында алғаш рет пайда болған - көкірек қуысы

Терісі. - құрғақ, бездері аз, сырты мүйізді қабыршақ, қалқанша, сауытпен қапталынған

Жыланның тілі - сипап сезу қызметін атқарады

Жыланның уы - үстіңгі жақсүйектерінде орналасқан тістерінде болады
У дегеніміз - түрін өзгерткен сілекей

Тыныс алуы - өкпе

Қанайналым жүйесі - түйық, 2 шеңберден тұрады

Жүрегі. - 3 бөлікті (2 құлақша, 1 қарынша)

Қарыншасы - жартылай перделі

Жүрегі 4 бөлікті жорғалаушы - крокодил

Зәр шығаруы - бүйрек

Алдыңғы ми сыңарының сыртында алғаш рет пайда болған

- жүйке жасушасының шоғыры

Сезім мүшелері - көз, құлақ, танау

Көбеюі - даражынысты, жұмыртқа салу арқылы

Ұрпақтарын тірі туатын түрлері - сұржылан, қалқантұмсық

Отрядтары - тұмсықбастылар, қабыршақтылар, крокодилдер, тасбақалар

Тұмсықбастылар өкілі - гаттерия (Жаңа Зеландия аралында өмір сүреді,

Халықаралық Қызыл Кітапқа тіркелінген, түнде белсенді тіршілік етеді,

жыныстық жағынан 20 жылда жетіледі 50 жыл өмір сүреді)

Өте ертеден тіршілік етіп келе жатқандықтан тірі қазба деп аталады

- гаттерия

Қабыршақтылар отрядының өкілдері - жылан, кесіртке, құбылғы

Мүшелдік жыл санауға жылан кірген жыл

Қазақстанда кедесетін улы жыландар. - 4 (кәдімгі, дала сұржыланы,

қалқантұмсық, қаражылан)

Сұр жыланның уы әсер етеді - көбіне қанға

Кобраның уы әсер етеді - Жүйке жүйесіне

Қалқантұмсық ойыс шұңқыры арқылы сезеді - температура өзгерісін

Қалқантұмсық кең тараған - Қазақстанның оңтүстік аймағына

Қазақстанда кездесетін жыланның ерекше түрі - окжылан

Қазақстанда кездесетін тасбақалардың түрлері - дала және батпақ

тасбақалары

Крокодилдер отрядының тұқымдастары - нағыз қолтырауын, қолтырауын,

азғы

Қазақстанда мекендейтін кесірткелердің түрлері - шұбар батбат, зайсандық

батбат, келес, сарлан, үлкенкөз кесіртке, шұбар кесіртке

Еліміздегі ең үлкен кесірткенің түрі - сұр келес

Аяқсыз кесіртке. - сарлан

Қазақстанның оңтүстігіндегі Қызылқұм өңірінде өте сирек кездесетін

жорғалаушы - сұр келес.

ҚҰСТАР

Құстар - денесі қауырсынмен қапталған, алдыңғы аяқтары қанатқа айналған, жылықанды омыртқалы жануарлар.

Тұр саны. - 8 600, Қазақстанда 500

Құстарды зерттейтін ғылым. - орнитология

Дене температурасы. - +41, +43°

Денесі. - бас, мойын. тұлға

Терісі - жұқа, құрғақ, бездері аз, су құстарында қауырсынын майлайтын құйымшақ безі жақсы жетілген

Терінің қосалқы бөлімдері - қауырсын, тұмсық, жіліншік, саусағындағы мүйізді қабыршақтар

Қауырсындар. - ұшуға жағдай жасайды, әрі денедегі температураны реттейді.

Ірі қауырсындардың теріге еніп тұрған бөлігі. - қаламша

Мүйізді бөлігі - сояу

Құйрықтағы ірі қауырсындардың қызметі - құстың ұшу бағытын өзгертеді, қонған кезде екпінін баяулатады

Қанатты қағатын қауырсындар - қанаттың қалақшасын түзетін ұзын қауырсындар.

Қанқа бөлімдері - бассүйек, омыртқа жотасы, нық белдеуі мен қанат, жамбас белдеуі мен артқы аяғы, кеуде қуысы

Құстарға тән күрделі сегізкөзді құрайды - омыртқа жотасының арқа, бел, сегізкөз бөлімдері жамбас сүйектерімен тұтасып кеткен.

Қыртөс түзеді - ұшатын, жүзетін құстардың төссүйегі алдыңғы жағынан қырланып

Жіліншік - толарсақ, табан сүйектерінің бірігуінен пайда болған

Тұмсық - жақсүйектің созындысы

Жемсау - өңештің кеңейген бөлімі (дәнқоректі құстарда)

Құстың қорегі ұсақталып ботқаға айналады - етті қарында

Дәнқоректі құстар - кептерлер, тауықтар.

Бунақденеқоректі құстар - қарлығаш, үйрек

Қарын бөлінеді - етті және безді болып

Тістің қызметін атқарады - етті қарын

Тыныс алуы - өкпе және ауа қапшығы

Құстарға тән ерекше тыныс алу түрі - қосарланып

Ауа қапшықтарының көлемі өкпе көлемінен - 10 есе артық

Төменгі көмекей - кеңірдектің екі ауатамырына жалғанған жері

Әнші құстар дыбыс шығарады - төменгі көмекей арқылы

Жүрегі - 4 бөлімді (2 жүрекше, 2 қарынша)

Құстарда нашар дамыған сезім - иіс

Қорегін иісі арқылы іздеп табады - дауылпаз, киви

Зәр шығаруы - бүйрек

Көбеюі - даражынысты, жұмыртқа салып

Қызылшақа балапандар - әлсіз, көзі соқыр, қауырсыны жетілмеген болады (торғай, кептер, тоқылдақ)

Ширақ балапандар - ұлпілдек қауырсынды, бірден тіршілік әрекетіне көшеді (каз, тауық тәріздестер)

Құстардың ең ежелгі ата тегі - 225 млн жыл бұрын тіршілік еткен Ілкікұс
Құстардың арғы тегі - 150 млн жыл бұрын тіршілік еткен көнекұс (археоптерикс)

Көнекұстың қазіргі құстардан айырмашылығы

- жақ сүйектерінде тістері болған, 20 құйрық омыртқасы бар, жақ сүйектерінде тістері болған, қанат саусақтарында тырнақтары бар, бірақ төс сүйегінде қыр болмаған

Қыртөстілер немесе ұшатын құстар - қыртөсі жақсы жетілген, қанаттары сүйірленген, ұзын, қаңқа сүйегі жеңіл, қазіргі кездегі құстардың ең көп түрі

Сулы, батпақты жерлерді мекендейтін құстар - қаздар, бірқазан, дегелек, қоқиқаз, тырна

Су құстары. - дауылпаз, шағала, сұқсыр, үйрек

Су құстарына тән белгілер - саусақтары арасында жүзу жарғағы бар, жақсы сүңгиді. Көпшілігінің тұмсықтары жалпақ және тұмсық жиектерінде араның тісі тәрізді майда "тісшелері" болады

"Тісшелердің" қызметі. - қоректі сүзіп ұстау (каз, үйрек)

Орман құстары - тоқылдақ, көкек, тотықұс, жапалақ, көпшілік торғайлар

Орман құстарының денелері. - шағын, қанаттары сүйір

Тоқылдақ - ағашта өрмелеп тіршілік етуге бейімделген, 2 саусағы алға, 2 саусағы артқа бағытталған, қатты құйрық қауырсыны тірек қызметін атқарады.

Қазақстанда кездесетін тоқылдақтың түрлері - 3 (қара, шұбар, кіші)

Ашық далалы алқаптардағы құстар - күндізгі жыртқыштар (тазқара, бүркіт, жұртшы); тауық тәрізділер (ұлар, бөдене, кекілік, қырғауыл); дуадақтар (безгелдек, жорға дуадақ).

Күндізгі жыртқыштар - қанаттары кең, қалықтап ұшуға бейімделген, тұмсықтары қысқа кейде иіліп келген өткір

Жыл құстары. - күзде оңтүстікке кетіп, көктемде қайта оралады (қараторғай, тырна)

Көшпелі құстар - күзде, қыста, ауа райының қалай суығанынан солтүстіктен оңтүстікке жылыстайды (полюстік үкі, кейбір жыртқыш құстар)

Қыстап шығатын құстар - жыл бойы бір аймақта тіршілік етіп, көбейеді (қарға, торғай, сауысқан, шымшық)

Қазақстанның Қызыл кітабына тіркелген құстардың түрі. - 56

Зайсан, Балқаш, Каспий, Арал, Алакөл, Марқакөл суларында кездеседі

- қара дегелек, сары және кіші құтан, қалбағай, қарабай

Қазақстанның оңтүстік өңірінде ғана таралған - **ақ дегелек** немесе **лэйлек**
 (жыл құсы)
 Қоқиқаздар мекені - **Қорғалжын**
 Аккудың қоразы - **саһар**
 Аккудың балапаны - **көгілдір**
 Сұңқар тәріздестер - **тұйғын, бүркіт, кезқұйрық, сақалтай, жұртшы,**
құмай, сұңқар, ителгі, лашын, бидайық
 Халық сұңқартәріздестерді атайды - **қыран құстар**
 Қыран құстардың қоразы - **шәулі**
 Қыран құстардың аналығы - **мекиен, ұябасар**
 Қыран құстардың балапаны - **акүрпек**
 Тауықтәрізділердің жіліншігінің артқы жағындағы мүйізді өскін - **тепкі**
 Тырна тәріздестер - **сулы, батпақты жерлерде таралған (сұр, ақбас, тырна)**
 Реликт(аламойнақ)шағала - **Алакөл көлінде ғана таралған**
 Қызыл кітапқа тіркелген жапалақтәріздес - **үкі**
 Торғай тәріздестер - **жорғаторғай, көкқұс, үлкен құралай**
 Еліміздің шөлейтті алқабында мекендейді - **жорғаторғай**
 Құс шаруашылығы дегеніміз - **асыранды құстарды қолда ұстау**
 Үй құстарынан ең алғаш қолға үйретілген. - **жабайы қаз**
 Тауық мүшелік жыл санауды иеленген - **10 шы жылды**
 Тауықтардың жабайы арғы тегі - **банкив тауығы**
 Банкив тауығы таралған - **Үндістан жерінде, Ява, Суматра, Цейлон, Зонд**
аралығындағы орманды алқаптарында
 Жұмыртқалағыш тауық қолтұқымдары - **леггорн, минорка, андалуз,**
орыстың ақ тауығы, орлов, павлов, воронеж
 Етті тауық қол тұқымдары
 - **Виандот, Род-Айленд, шантеклер, доминикан, дисерсей**
 Бройлер. - **етті бағыттағы тауық қолтұқымының 7-8 апталық балапаны**
 Әрі етті, әрі жұмыртқалағыш - **плимутрок**
 Төбелестіру мақсатында өсіреді - **малай, үнді, ағылшын қол тұқымдары**
 Үйректің арғы тегі - **жабайы барылдауық үйрек**
 Қолға үйретілген құстарының ең ірісі - **күрке тауық**
 Қазіргі кезде көп үйретіле басталған құс - **түйе құс (страус)**
 Құстарды дене құрылысына тіршілік әрекетіне байланысты бөлінеді
 - **3 топқа (қыр төссіздер, жүзетін құстар, ұшатын қыр төстілер)**
 Қыр төссіздер - **төс сүйегі жалпақ ұша алмайды, бірақ жылдам жүреді,**
қанат қауырсындары доғал келеді, аяқтары жақсы жетілген
 Түйе құстардың ең ірісі - **Африкалық страус, екі саусақты**
 Ең кіші түйе құс - **киви салмағы 2-3 кг жаңа Зеландия аралында өмір**
сүреді жұмырқасы 0,5 кг
 Нанду - **Африканың далалы шөлді аймақтарында таралған**
 Эму - **Австралияда өседі 3 саусақты**
 Жүзетін құстар - **пингвиндер, алдыңғы аяқтары ескекке айналған,**
аяқтары қысқа дененің артқы жағында орналасқандықтан тік жүреді

Пингвиндердің ең ірісі - император пингвині
Саны көп таралған түрі - қоршау көз(адели пингвині).

СҮТ ҚОРЕКТІЛЕР КЛАСЫ

Сүт қоректілер - ұрпағын тірі туып, сүтімен асырайтын жылықанды омыртқалылар.

Зерттейтін ғылым. - маммология(тернология)

Түр саны -5000

Қазақстанда -178

Қызыл кітапқа енген. -40

Терінің қосалқы бөлімі -түк, тырнақ, мүйіз, тұяқ.

Терідегі бездер -май,тер,сүт, иіс шығарады.

Қанқасы -бас сүйек, омырқа жотасы мен кеуде қуысы, нық белдеуімен алдыңғы аяқ, жамбас белдеуімен артқы аяқ.

Мойын омыртқасы -7

Пайда болған бұлшық ет -көкет

Тістер -жақ сүйектегі ұяшықтарға орналасқан

Құрылысы мен атқаратын қызметіне қарай тістері бөлінеді

-күрек, сойдақ, кіші және үлкен азу тістер

Сиырдың қарны -төрт бөлімді(тазқарын,жұмыршақ,жалбырша,ұлтабар)

Сиырдың қарнының ең үлкен бөлімі -таз қарын,онда қорек бактериялардың көмегімен ашып жұмыршаққа өтеді

Өсімдік қоректі жануарлардың ішегінің ұзындығы -дене тұрқынан 20 есе ұзын

Етқоректі жануарларда - 4-5 есе ұзын.

Ауа өтетін мүшелер - танау тесігі, жұтқыншақ, көмей,кеңірдек, ауатамыр

Тыныс алуға қатысатын бұлшықеттер - көкет, қабырғааралық

Қантарту жүйесі - тұйық, 2 шеңберлі, жүрегі 4 қуысты

Сүтқоректілердің құстардан айырмашылығы

- сол жақ қарыншадан басталатын қолқа тамыры сол жақ қолқа доғасын құрайды.

Зәр шығаруы - 2 бүйрек.

Есту мүшесі - ішкі, ортаңғы және сыртқы құлақ.

Өздері шығарған өте әлсіз дыбыс жаңғырықтарын қайта қабылдай алады

- жарқанат, тюлень, дельфин.

Көбеюі - даражынысты, ұрықтануы іштей

Ұрық дамып жетіледі - жатырда

Жатыр қабырғасындағы ұрық пен аналық арасындағы мүше

- ұрықжолдас (зат алмасады)

Үй қоянының буаз болу мерзімі - 1 ай

Жабайы қоян - 45-51 күн

Бұғы -8-9 ай

Жылқы - 10 ай

Түйе - 12-13 ай

Пілдің буаз болу мерзімі. -600 күн

Сүтқоректілер класы жіктеледі - 2-ге (ілкі және қазіргі)

Ілкі аңдарға жатады - жұмыртқалаушы сүтқоректілер (үйректұмсық, түрпі, түрпітек)

Қазіргі аңдар - 2-ге бөлінеді (қалталылар (төменгі сатыдағы аңдар) және қағанақтылар (жоғарғы сатыдағы аңдар)

Қалталылар - басым көпшілігі Австралияда, аздаған түрлері Оңтүстік Америкада, ұрпақтары өте кіші, әлжуаз.

Қалталы сүтқоректілер пайда болған - 140 млн жыл бұрын
Жорғалаушылар мен сүтқоректілер арасындағы өтпелі форма
- бұдан 230-180 млн жыл бұрын өмір сүрген аңтісті кесіртке (иностравенция)

Бунакденекоректілер - миы нашар дамыған, дене температурасы тұрақты емес, тістерінің құрылысы біркелкі, көздері нашар көреді, иіс сезуі жақсы дамыған (кірпі, жұпартышқан, жертесер, көртышқан)

Қазақстанда кездеседі. - кәдімгі, құлақты, қара кірпі

Кемірушілер - күрек тістері жақсы жетілген (суыр, жайра, кәмшат, құндыз)

Қазақстанда ғана таралған кеміруші - қалқанқұлақ (1938ж Селевин Бетпақдала шөлінен тапқан)

Қолқанаттылар отряды - Қазақстанда 27 түрі бар, Қызыл кітапқа 3 түрі тіркелінген (салпаңқұлақ, қатпарерінді, ақбауыр жарқанат)

Жұптұяқтылар - 3-4 саусағы жақсы жетілген (күйіс қайтаратын және қайтармайтындар (шошқа, бегемот) болып бөлінеді)

Күйіс қайтармау себебі - ит тістері ұзын, азу тістері бұдырлы, қорегін толық шайнап жұтады және кенеулі азықпен қоректенеді

Доңыз мүшелдік жыл санауға кірген жыл - 12-ші, аталығы - қабан, аналығы - мегежін, төлі - торай

Мүйізінен қымбат бағалы дәрі алынады - бұғы, аталығы - бұғы, аналығы - марал, төлі - қодыға

Елік - аталығы - күлміз, аналығы - сөге, төлі - еңлік.

Қуысмүйізділер - қаракұйрық, ақбөкен, таутеке, арқар, қой

Арқар - аталығы құлжа, төлі қозықа

Қойдың арғы тегі - арқар, муфлон

Ешкінің арғы тегі - таутеке

Жыртқыштар - түр саны - 235, Қазақстанда 31, сойдақ және азу тістері жақсы жетілген

Қазақстанда кездеседі - қоңыр аю (аталығы - матай, аналығы - кірекей, төлі - қонжық)

Қасқыр тұқымдастар - шибөрі, қасқыр, қарсақ, түлкі

Қасқыр - көсемі - абадан, аталығы - арлан, көкжал, сырттан, біршек;
аналығы - шулан, құртқа; төлі бөлтірік

Мысық тұқымдастар - қабылан, сабаншы, қаракұлак, сілеусін, ілбіс (қар барысы)

Барыс мүшелдік жыл санауда - 3-ші жыл

Барыс - аналығы - таутан; төлі - алан

Сусар тұқымдастар - сусар, бұлғын, күзен, аққалақ, ақкіс, борсық, итаю

Ескек аяқтылар - дене пішіні ұршық тәрізді, аяқтары ескекке айналған, көп уақытын суда өткізеді, құрлыққа көбею, тынығу күшіктеу кезінде ғана шығады

Жабайы жануарлар қолға үйретіле бастаған уақыт - 10-15 мың жыл бұрын

Ең алғаш қолға үйретілген жануар - ит

Иттің жабайы арғы тегі - жабайы қасқыр

Вавилов - үй хайуанаттарының 6 мәдени орталығын анықтады

Жылқы тұқымдасына жатады - зебра, құлан, тарпан, тұзат

Жылқының жабайы арғы тегі - тұзат (тарпан)

Құлан үйірлерінде бүкіл үйірді басқарады. - айғыр

Бүкіл үйірдің орын алмастырып, қозғалуын бағыттап отырады

- бие

Тарпан жойылған - XIX ғасырдың басында

Көнтабандылар отрядына жатады - түйе, түйетек, гуанака,

Айыр өркешті түйе - жабайы түрі - қаптағай, ғылыми аталуы - бактриан; аталығы - бура, аналығы - інген.

Сыңар өркешті түйе - жалпы аталуы нар, ғылыми аталуы дромадер; аталығы - үлек; аналығы - мая, аруана.

Еділбай қойы - халықтық сұрыптау әдісімен шығарылған, етті-майлы бағытта өсіріледі.

Әдемі және қымбат бағалы елтірісі арқылыбүкіл дүние жүзіне белгілі қой тұқымы - қаракөл.

Қаракөл қойы шығарылған

-бұдан 3-3,5 мың жыл бұрын Орта Азия жерінде халықтық сұрыптау тәсілімен

Мүшелдік жыл санауда қой - 8-ші жыл

Еңбек ері атағын 2 рет алған шопан - Жазылбек Қуанышбаев

ЖОҒАРҒЫ ОҚУ ОРНЫНА ТҮСЕТІН ТАЛАПКЕРЛЕРГЕ АРНАЛҒАН КӨМЕКШІ КЕСТЕЛЕР, СЫЗБАНҰСҚАЛАР

1 бөлім Өсімдіктану

ҰЛҒАЙТҚЫШ АСПАПТАР

Терминдер, ұғым	Анықтама
1. Микроскоп	Бейнені жүздеген және мыңдаған есеге дейін ұлғайтатын оптикалық аспап (42-1500 рет)
2. Ұлғайтқыш қол әйнек	Қарапайым ұлғайтқыш әйнек, екі жағы дөңес ұлғайтқыш шынысы бар, жақтаулы, 3-5-10-25 есеге дейін ұлғайтады.

3.Көру түтігі	Микроскоптың негізгі бөлігі, ұлғайтқыш әйнек орнатылған түтік
4.Окуляр	Көру түтігінің үстінгі бөлігі, ұлғайтқыш әйнегі бар
5.Объектив	Көру түтігінің төменгі бөлігі, жақтауы және бірнеше ұлғайтқыш әйнектері бар
6.Тұрғы(штатив)	Микроскоптың көру түтігі және заттық үстелшесі бекітілген бөлігі
7.Заттық үстелше	Затқа жарық түсуге арналған кішкене тесігі бар үстелше. Өте жақсы көріну үшін бұранданың жәрдемімен тұрғы және тұтқаның бойымен объектив және(объект) аралық қашықтығын жоғары және қозғалтуға болады
8.Реттегіш бұрандалар	Көтеру түтігін төмен түсіріп, жоғары көтеруге арналған бұрандалар
9.Айна	Зер затқа (объект) жарық түсіретін жарық бағыты мен күшін зерттейді
10.Табан	Бүкіл аспапқа арналған тірек-табан
11.Микроскоптың ұлғайту шамасы	Окуляр және объективтегі сандарды көбейтеміз($15 \times 40 = 600$, яғни зат 600 есе ұлғайған)
12.Ұлғайтқыш аспаптар	Дүрбілер, көру түтіктері(алыстан қарайтын түтіктер, телескоптар, перископтар, көздемелер(прицпны), қашықтық өлшеуіштері және т.б)

ӨСІМДІК ЖАСУШАСЫ

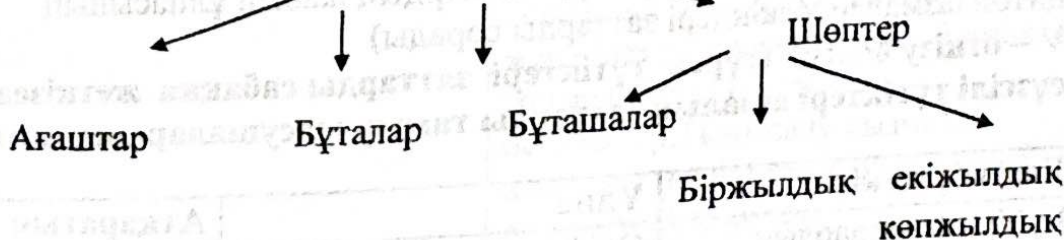
Жасушалық қабықшасы	Жас жасуша	Көнерген жасуша
Протопласт – жасушалық қабырғасы жоқ жасуша ішіндегі зат.	Ұсақ Ұсақ вакуольдері көп Жасушалық шырыны аз	Ірі Вакуольдері ірі Жасуша шырыны көп
Жарғақша – плазмалемма Цитоплазма – жасуша ішіндегі сұйықтық, вакуоль, рибосомалар, митохондриялар, Гольджи жиынтығы, эндоплазмалық тор(ЭПТ) Пластидтер Хлоропласттар (жасыл) Лейкопласттар(ақ) Хромопласттар(қызыл)	Ядросы ортасында	Ядросы қабықшаға қарай ығысқан

ӨСІМДІК ҰЛПАЛАРЫ

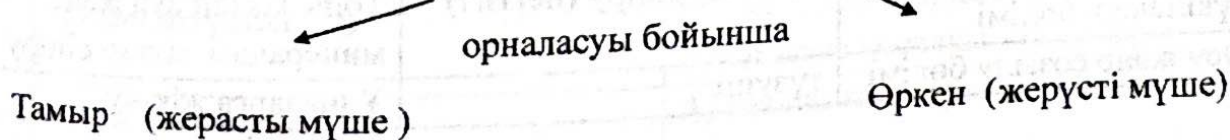
Тізуші(меристема) Төбелік Қапталдық Қосымша раневая	Түзуші ксилема флоема	Тірек(механикалық) Колленхима Склеренхима склереидтер
Негізгі(паренхима) Ассимиляциялық Қор жинаушы Ауа жинаушы Су жинаушы	Жабын Өң(эпидермис) Тоз(перидерма қыртыс)	Бөліп шығару Сүт жолдары Шірнеліктер Безді түкшелер Эфирлі жолдар

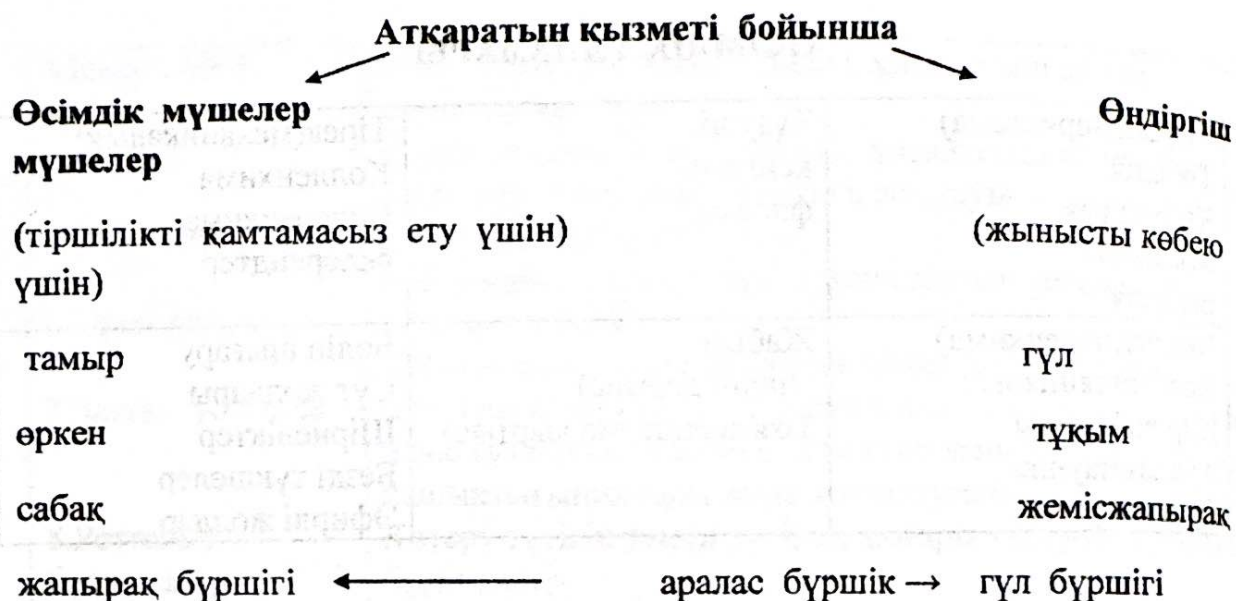
Өсімдіктер	Жануарлар
Автотрофты Қозғалып жүрмейді Шектеусіз өтеді Белгілі нүктелерде өседі Тыныштық күй сатысында таралады Симметриясыз Белгілі бағыттағылары жоқ Бөліп шығару мүшелері бар Мүшелер жүйесі жоқ Денесі тармақталады Қорға жинайтын заты крахмал	Гетеротрофты Белсенді қозғалып жүреді Өсуі шектеулі Дененің барлық бөліктерінде өседі Белсенді сатыда таралады Симметрия типті Белгілі бағыттағылары жоқ Бөліп шығару мүшелері бар Мүшелер жүйесі бар - Қорға жинайтын заты-гликоген

ТІРШЛІК ФОРМАЛАРЫ



ГҮЛДІ ӨСІМДІК МҮШЕЛЕРІ





ТАМЫР ТҮРЛЕРІ

Негізгі (ұрық тамыршасынан дамиды)

Жанама (тамырдың барлық түрлерінен шығады)

Қосалқы(өркеннен шығады)

Тамыр жүйесінің типтері

Кіндік тамыр (қосжарнақты)
тамыр(даражарнақты)

Шашақ

ТАМЫР БӨЛІМДЕРІ

I – тамыр оймақшасы (шырышты өлі жасушалар - қорғаны)

II – бөліну (көбею) **бөлімі** (түзуші ұлпа , ұсақ жасушалар лезде митоз арқылы бөлінеді)

III – өсу(созылу) **аймағы** (жас жасушалар өседі)

IV –сору бөлімі(тамыр түктері –тамырдың жабын ұлпасының цитоплазмалар өскіндері заттарды сорады)

V – өткізу бөлімі (сүрек түтіктері заттарды сабаққа жеткізеді; тіннің сүзгілі түтіктері ағзалық заттарды тамыр жасушаларына жеткізеді)

Бөлім(үлескі)	Ұлпа	Атқаратын қызметі
Бүйір тамырлардың өткізу және салу бөлімі	Өткізуші, түзуші ,тірек	Су және минералды заттарды өткізу
Сіңіру және тамыр түкшелері бөлімі	Жабын- сіңіру (негізгі)	Топырақтан ауа және минералды заттар сіңіру
Өсу және созылу бөлімі	түзуші	Ұлпаларға жіктеу,

		тамырдың топыраққа тереңірек енуі
Бөліну бөлімі	түзуші	Тамыр оймақшасын, бірінші реттік қыртысты және орталық цилиндрді түзеді
Тамыр оймақшасы	жабын	қорғау

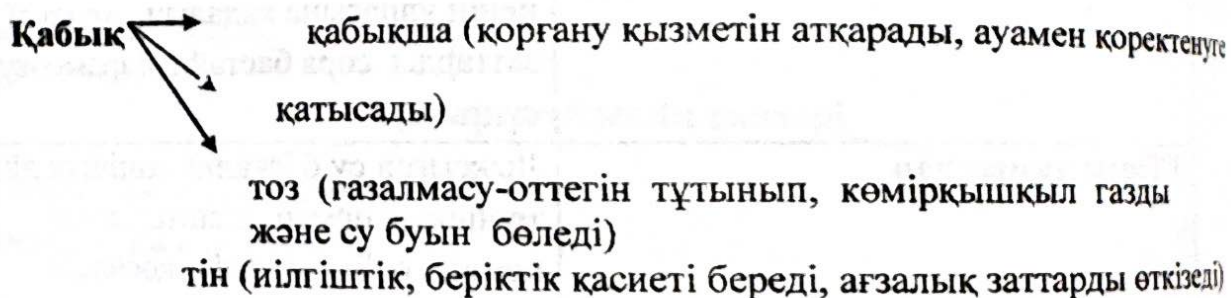
ТАМЫРДЫҢ ТҮРӨЗГЕРІСТЕРІ(МЕТАМОРФОЗ)

Термин, ұғым	Анықтама
1.Тамыржемістер	Шырынды негізігі тамырлардың, түрөзгерістері(сәбіз, қызылша, тарна, балдыркөк)
2.Емізгі тамырлар	Өркен өңіндегі өскін түрдегі паразит өсімдіктердің тамырлары өсімдік-иенің ұлпасына қадалып, кенеулі заттарды сора бастайды(арамсою, сұңғыла)
3.Тірек тамырлар	Лықсыған су басқанда жіңішке дінді тропиктік орман ағаштарының немесе өсімдіктердің қосалқы тамырлары (үнділік фикус, монстера, баньян, мангрлік өсімдіктер)
4.Жармаспа тамырлар	Лиана тамырлары
5.Ауа тамырлар	Эпифит өсімдіктердің қосалқы тамырлары, тропиктік ормандарда діндерді бойлай аққан ылғалды, сондай-ақ ауаны(охидейлер) сіңіреді және оттегі жоқсазды және батпақты топырақтарда өсетін өсімдіктер.Тынысалу қызметін атқарады (монстера, сауыр, мангр өсімдіктері, орхидея)
6.Тіреу тамырлар	Екінші өсімдікке (айұрыққа) тіреліп өсетін лиананың қосалқы тамырлары
7.Тамыртүйнектер	Өсімді көбеюдің қыстауына қажетті бүйір және қосалқы тамырлары
8.Түйнекшелер	Ауадан азот сіңіретін түйнек

(бұршақ тұқымдастар)	бактерияларының әрекетінен тамырқыртысының ісік тәрізденіп ұлғайып өсуі
9.Микориза	Санырауқұлақтамыр –санырауқұлақ жіпшумағының жоғарғы сатыдағы өсімдіктің тамырымен селбестігі
10.Жұлмалау	Жас өсімдіктерді отырғызған кезде жоғарғы жемісті қабатта бүйір және косалқы тамырлар санының арта түсуі үшін үшкірлеген қазықшаның жәрдемімен тамырдың ұшын жұлмалау

САБАҚ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Сабақ - өркеннің негізгі бөлігі



САБАҚТЫҢ ІШКІ ҚҰРЫЛЫСЫ



САБАҚ ТҮРЛЕРІ

- Төселме сабақ (егер орнықса: асқабақ, қияр, бидайық, қауын сабақтары жатаған болады)
- Қысқарған сабақ немесе түбіртек жертағаны (жолжелкен, бақбақ, бүлдірген)
- Сабан (барлық астық тұқымдастар)

- Тік сабақ (суреткі және астық тұқымдас өсімдіктер)
- Шырмалғыш сабақ (шырмауық, құлмақ)
- Ілінгіш, өрмелегіш сабақ (асбұршақ, баркытшөп)

ТҮРІ ӨЗГЕРГЕН САБАҚТАР

Жерастылық

Жерөркендер

Тамырсабақ (бидайық, інжугүл, (долана, итмұрын, қарамала, қараған) қалақай, қырықбуын)

Пиязшық (жауказан, нәркес, қазтабан)

Түйнек (картоп, жералмұрт, айдаршөп) зігірік)

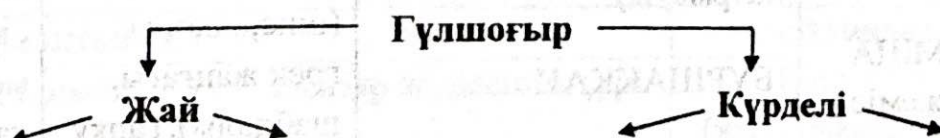
Жерүстілік

Тікенектер және тікендер

Мұртша (жүзім)

Етті (кактус)

Қаудан (орамжапырақ,



Шашақ (қарақат, орамжапырақ, қышабас, мойыл уыты (мия), қараған, інжугіл) Масақ (жүгері, аққанат)	Қалқанша (алма ағашы, алмұрт, долана) Шатыршагүл (пияз, адамтамыр, наурызгүл, наурызшешек) шоқпарбас (жоңышқа) себетгүл (күнбағар)	Күрделі шашақ- сыпыртқыгүл Сыпыртқыгүл (жүзім, бөртегүл, тары, сұлы, күріш) айдаргүл (атқонақ) -күрделі масақ (бидай, қарабидай, Арпа, бидайық) -күрделі шатыршагүл (сәбіз, аскөк, зире)	Күрделі қалқанша (шәңгіш, шетен) <i>Сипаттауға келмейтін</i> гүлшоғырлар сырғагүл (қайың) бұйрагүл
--	---	---	---

ЖЕМІСТЕР

Құрғақ жемістер		Шырынды жемістер	
Біртұқымды	Көптұқымды	Біртұқымды	Көптұқымды
ДӘНЕК- қабықшалы жемсерік тұқыммен тұтасып өседі (астық тұқымдастард ың барлығы: бидай, жүгері, тары, күріш) ТҰҚЫМША (қанат жеміс – үйеңкі, шегіршін, шетен) – тұқымы емін- еркін болады, жеміссерігі қабықшалы (күрделі гүлділердің барлығы: күнбағыс, батбат, қалуен, таусағыз, укекіре) ЕМЕНЖАҢ ҒАҚ – тек қана еменде болады. ЖАҢҒАҚ – жеміссерігі	ҚАУАШАҚ-жеміссерігі ағаштанған, тұқымы емін-еркін болады, тесіктен немесе жақтаудан <i>төгіледі</i> (көкнәр, сасық мендуана және кәдімгі темекі, шырайгүл, шырмауы) БҰРШАҚҚАП – ашылатын екі жақтауда тұқымы болады(асбұршақ, жаңышқа, жантақ, жержаңғақ) БҰРШАҚҚЫН -ашылатын екі жақтаулы, тұқымы жақтау аралық жұқалтырда болады(орамжапырақ,ш омыр, шалқан)	СҮЙЕКТІ ЖЕМІС – ішінде шырынды жеміс тұқымының жабыны ағаштанған, тұқымы тұтастанбай, емін-еркін болады (шие, алхоры, грек жаңғағы, шабдалы). Таңку рай-жинақы сүйекті жеміс.	ЖИДЕК – жұқа қабықшалы көптұқымды шырынды жеміс (картоп, алқа, қызынақ, жүзім , карақат, тошала , мүкжидек, мойыл, қаражидек) АЛМА – тұқымдары ерекше құрылысты қатты бөлікте орналасады (алмаағаш, ал- мұрт, беже, шете, дол ана) АЩЫАПЕЛЬ- СИН –эфир майы өте көп ерекше қабықша (лмион, апельс ин, мандарин) ҚАБАҚ- қабықшалы жеміссерік,

ағаштанған, тұқымы емін – еркін болады (орманжаң ғақ)ЖАҢҒАҚ ША – мөлшері кішірек жаңғақ сияқты (итмұрын, қазтабан)			тұқымдары шырынды жұмсаққа орналасады (асқабақ, қарбыз, бәлішқабақ, кәдіш,қияр)
---	--	--	--

ГҮЛДІ ӨСІМДІК КЛАСТАРЫ

Даражарнақтылар	Белгісі	Қосжарнақтылар
Шашақ тамырлы	Тамыр жүйесінің түрі	Кіндік тамыр (жолжелкенде ерекше)
Жарнағы біреу (эндосперма)	Тұқым құрылысы	Жарнағы екеу
Тек қана жай	Жапырақтар түрі	Жай және күрделі
Жарыспалы немесе доға (қарғақөзде ерекше)	Жапырақтардың жүйкелену түрі	Торкөзді қаусырын немесе саусақсалалы (жолжелкенде ерекше)
Тек қана астық тұқымдастарда	Енгізбелі өсу	Жоқ
3 немесе 2	Гүл бөліктерінің еселектері (күлтелер)	4 немесе 5
Жай – тек қана күлтелер	Гүлсерік	Қосарланған немесе жай тостағаншалар
Жоқ	Жуандап өскенде камбий, сүректің б/уы	Бар
Шөп, бұта (пальмада ерекше)	Тіршілік формалары	Шөп, бұта, ағаш

МӘДЕНИ ӨСІМДІКТЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУЫ ОРТАЛЫҚТАРЫ (Н.И.Вавилов)

Орталық аты	% іріктеме	Дақылға енгізілді
Оңтүстіказиялық тропиктік	50%	Күріш, қант қызылшасы, қант пальмасы, нан ағашы, сағалық пальма, кокостық пальма, қиярлар, баклажандар, банандар
Шығысазиялық	20%	Күріш, соя, тұт ағашы, алмұрт, алма ағаш, қараөрік, шомыр, тары, қарақұмық, шай, құрма
Оңтүстік батыс-азиялық	14%	Жұмсақ бидай, қарабидай, мақта, жүзім, зығыр, кенепшөп, сәбіз, жаңғақ, өрік, асбұршақ, жасымық, ноқат
Жерорта теңіздік	11%	Орамжапырақ, зәйтүн, тарна, жасымық, бөрібұршақ, қант қызылшасы, жоңышқа, көкнәр, сұлы, зығыр, сәбіз, пияз, сарымсақ
Эфиопиялық (абиссиниялық)	1%	Құмай, қаттыбидай, арпа, кофе, күнжұт, үпілмәлік, ноқат, банан, жүзжылдық
Орталық америкалық	3%	Жүгері, ұзынталшықты мақта, какао, асқабақ, асбұршақ, темекі, қызыл бұрыш
Оңтүстік америкалық	1%	Картоп, қызынақ, жержаңғақ, хинна ағашы, ананас, кокаин бұтасы

ГҮЛДІ ӨСІМДІК ТҰҚЫМДАСТАР

Класс	Тұқымдас	Формуласы	Жеміс және өкілдер түрі	
Қ О С	Шаршыгүлді-лер	$T4K4A6(2+4)Ж1n/e2$	Бұршаққын немесе бұршаққын ша	Орамжапырақ, шомыр, шалқан,
	Раушан гүлділер	$T5K5A\infty Ж\infty$ немесе $T5K5A\infty Ж1.$	Алма – долана; шетен; жидек; қарақат; жаңғақша – итмұрын,	

Ж	Қазтабанда ерекше:4 култе		кулпынай;қауашақ – теңгежапырақ, қазтабан	
А	Бұршақ тұқымдастар	*T(5)K1+2+(2)A(9)+1 Ж1	Негізгі белгісі – бұршаққап	Үрмебұршақ, жоңышқа(гүлшоғыры- шокпарбас),
Р	азотбактериялармен селбестік түзеді		Гүлшоғыры шашақ	жантақ, бөрі бұршақ, түйежоңышқа
Н				
А	Алка тұқымдастар (у жинақтайды)	* T (5) K (5) A5 Ж 1н/е2	Жидек немесе қауашақ	Қызан,картоп, темекі, бұрыш, сасық,мендуана,алка
Қ				
Т	Құлқайыр тұқымдастар	* T 3+(5) K 5A(∞) Ж(∞)	Қауашақ	Мақта,құлқайыр, жалбозтікен,баобаб
Ы				
Л	Көкнәр тұқымдастар	*T2K2+2A∞Ж∞	Қауашақ	Көкнәр, сүйелшөп, айдаршөл
А	Алабота тұқымдастар	*Гс5A5Ж1немесе *K4A4Ж0 * K0A0Ж1	Қанатты жаңғақша, жаңғақша	Сексеуіл, қазалша, асжапырақ
Р				
	Асқабақ тұқымдастар	*T5K(5)A(2+2)+1Ж 1 *T(5)K(5)A0Ж(3)	Негізгі белгісі - қабақ	Қарбыз, қияр, құтырма қияр,бөлішкабақ, қауын, асқабақ
	Ерінгүлділер тұқымдасы	*T(5)K(2+3)A4Ж(1н/е2)	Жаңғақша, қауашақ	Жалбыз,сәлбен, мелисса,жебіршөп, розмарин,лаванда, қалақай,тасшөп
	Күрделі гүлділер тұқымдасы Негізгі ерекшелігі – гүлдері аралуан түрлі: шұқырақ тәрізді және жалған тілшелі	*T0K(5)A(5)Ж1 *T0K(0+3)A0Ж1	Негізгі белгісі – жемісі - тұқым, гүл шоғыры себетгүл	Жұлдызгүл, күнбағар, түймедақ, (орталығында – түтікшелі, шетінде – тілшелі), жералмұрт, гүлкеріке (орталығында – түтікшелі, шетінде шұқырақ

	(ұрықсыз), түтікшелі және ұрықты тілшелі			тәрізді), сарықалуен және түймешетен (тек қана түтікшелі, өгейшөп, бакбак (барлығы тілшелі), ошаған
Д А Р А Ж А Р Н А Қ Т Ы Л А Р	Астық тұқымдастар	*Гс2+2А3Ж1н/е 2	Негізгі белгісі - дәнекгісі - дәнек	Арпа, карабидай, бидай (гүлшоғыры – масак); күріш, сұлы, жүгері (собык); тары (сыпыртқыгүл)
	Лалагүл тұқымдастар	Гс 3+3 А 3+3 Ж1н/е (3)	Жидек немесе қауашак	Нарцисс, күртқашаш, пияз,сарымсак, жауқазын, лалагүл, інжугүл, бөйшешек

1бөлім ЖАНУАРТАНУ

Класс	Талшықтылар	Тамыраяқты лар	Кірпікшелілер	Споралы лар
Тірші лік ортасы	Сан алуан.Негізінде	суда тіршілік етеді.Паразиттері де бар.		Өзге ағза жасушасы ның ішінде
Дене бөлікте рі және жабы- ны	Дене пішіні тұрақты, қатқыл жабынды – пелликула (қабықша)1 -2 талшық, 1ядро	Жалған аяқтылар (цитоплазма өскіндері), дене пішіні тұрақсыз.Кейбі реуі әктенген, кремнийлі қаңқа бөледі	Бүкіл денесін кірпікше қаптаған, 2 ядросы бар: үлкені – өсімді (полиплоидты) кішісі – генеративті (2n)	Жасуша ішіндегі ұсак паразиттер сондықтан қозғалу мүшелері жок

Бұл-шыкет	Болмайды			
Дене қуысы	Болмайды			
Тыныс алу	Дененің бүкіл үстінгі бетімен, жарғаша арқылы тыныс алады. Тынысалу және энергетикалық орталық - митохондриялар			
Бөлінді - шығару жүйесі	Жиырлығыш вакуольдер, саны тұрақсыз. Паразиттерде және теңізде тіршілік ететіндерде вакуоль болмайды		2 жиырылғыш вакуоль - 2 резеруар және соған келетін өзек болады	-
Асқорыту жүйесі	Талшықтардас хроматофор (фотосинтез) бар. Асқорыту вакуольдері болады	Фагоцитоз (корек), пиноцитоз (су). Асқорыту вакуольдері бар	Вакуольдерден басқа жасуашалық ауыз, жасушалық жұтқыншақ, қылаулат-қыш	Жасуша беті арқылы қожайын - ағзадан қоректік зат алады
Еркін тіршілік ететіндердің барлығы қолайсыз жағдайда ішіндегілер тыныштық күйде болады				
Сезім мүшесі	Сигма (жарық сезгіш көзше)	Паразиттік өмір сүрмейтіндердің барлығы үшін жағымды және жағымсыз жылжуды білдіретін химиялық және жарық сездіргіштік әрекет болады		
Жыныстық жүйе, көбею және даму	Жыныссыз көбею: митозбен бойлай бөліну. Жыныстық көбею кезінде мейозбен бөліну	Жыныссыз көбею: митозбен қарапайым бөліну. Жыныстық үдеріс дәлелденген жоқ	Митозбен жыныссыз көлденең бөліну. Жыныстық жолмен көбею: қосылыс арқылы (конъюгация)	Жыныссыз көбею: спорогоний және шизогония. Жыныст көбею: гаме-

Өкілдері	Алғашқы эволюциялық өсімдік сияқты (хламидомонада, жасыл эвглена) және жануар сияқтылар (пармеция) бар. Домаланғы – шоғырлы, көпжасушалылардың ізашары, аналық ішінде пісіп жетілген еншілес шоғырлармен көбейеді, олар жарылу соңынан тіршілігін жояды. Паразиттер: хламидомонадалардың, лейшманиялардың кейбір түрлері	Кәдімгі амеба-тұщы суқоймаларда тіршілік етеді, хламидомонадалар – мен қоректенеді. Бақалшықты амеба-көне теңіздік жәндік, құм және әктас (бор) түзуге қатысқан. сат-қақтық амеба-адам ішегінің паразиті. Сәулелілер зімпара (наждак) дайындау үшін қолданылады	Ең жоғарғы жаратылымды қарапайым жәндіктер. Кірпікшелі кебісше – басқа қарапайымдарға жыртқыштық істейтін тұщы су жәндігі. Сувойкалар теңіз жыртқыштары. Термиттер, тұяқтылар ішегінде болатын селбескілері бар. Балантидийлер шошқа және адам паразиттері	тоғония Қантұрғы 2-3 тәулік сайын (48 немесе 72 сағат) безгек ауруына душар етеді. Адам-аралық ие. Безгек масасы – негізгі ие. Құртамыш-үйқоян ішегінің паразиті
----------	--	---	--	--

ІШЕКҚУЫСТЫЛАР

Тип	Ішекқуыстылар, қосқабаттылар
Класс	Табақшатарізвестер, гидратектестер, маржандар
Дене бөліктері және жабыны	Суда тіршілік етеді. Негізгі белгісі – сәулелі симметрия, жасушасы (ұлпасы) екі қабатты, атпа (қалақай) жасушалы, жойылады, регенерация

	(қалпына келу)
	Қармалауыштар. Гидратектестер табанды болып келеді. Эктодерма: тері – бұлшықетті, аралықтық (қалпына келтірілетін), жүйкелі, атпалы, жыныс жасушалары. Қалақайдағы (HCl) атпа жасушаларда у болады, 1 рет жанасқан соң тіршілігін жояды. Олардың орнын аралық жасушалар атқарады. Қалпына келу. Энтодерма: асқорыту жасушалары (табақшалылар және маржандардың жыныс жасушалары энтодермада орналасады).
Бұлшықет	Тері – бұлшықет жасушалары. Медуза – реактивті жолмент қозғалады
Дене қуысы	Болмайды (алайда қарын (гаструла) қуысы бар)
Тынысалу	Дененің бүкіл үстіңгі бетімен, жарғақша арқылы тыныс алады.
Бөлінді шығару жүйесі	Диссимиляцияның соңғы өнімі эктодерма арқылы шығарылады
Асқорыту жүйесі	Қармалауыш, ауыз қуысы, асқорыту және безді жасушалар. Қорек қуыстық жасушаларда және ішінде қорытылады. Көпқармалауышты маржандардың жұтқыншағы бар
Жүйке жүйесі алғашқы рет пайда болады. Диффузияға негізделген жеке – жеке жұлдызшалы жүйке жасушалары. Жүзетін табақшатәріздестерде (медузаларда) жақсы дамыған	
Сезім мүшелері	Атпа жасушалар (атпа жіпше), қақпақша, сезімтал түкше). Тендестіру мүшесі – медузада статолиттері бар жасушалар. Химиялық сезімталдық
Жыныстық жүйе, көбею және даму	Гидратектестер – қосжынысты, гондалары эктодермада отырықшылығы (полип) басым (жеке – дара немесе шоғырлы), қарапайым медуза. Жыныссыз – бүршіктену. Көпқармалауышты маржандар – дара жынысты, гондалары энтодермада, медузалары жоқ, тек қана жалғыздан немесе шоғырлы – отырықшы. Дернәсілі - планула. Сырттай ұрықтанады. Көпқармалауышты маржандар іштей ұрықтанады
Өкілдері	Табақшатәріздес құлақты медуза: медуза жұмытқа → планула отырықшы форма бүрмелену (отырықшы

	түрінің көлденеңінен бөлінуі) эфира (жас медуза) медуза. Гидратектес обелия: бұзып шыққан медузалары бар отырықшы форма шоғыры → гидрамедуза → жұмыртқа планула → отырықшы форманың шоғыры. Тамырауыз – ақ шатыршасы және күлгін түсті кармалауыштары бар улы медуза. Қызыл маржан безендіруге пайдаланылады, атолдар – маржандар- Дардан түзілген аралдар. Маржандарды эктас алуға да пайдаланады
--	---

ЖАЛПАҚ ҚҰРТТАР

Тип	Жалпақ құрттар		
Класс	Кірпікшелі құрттар	Сорғыш құрттар	Таспа құрттар
Тіршілік ортасы	Еркін өмір сүреді. Суда тіршілік етеді	Эндопаразиттер (бауырда)	Эндопаразиттер (ішекте)
Дене бөліктері	Бас, жапырақбейнелі дене, сорғыштары болмайды	Басында сорғышы болады – ауыз, құсақ сорғышы бар жапырақбейнелі дене (бекінуге арналған). Сондықтан қосауызды құрттар деп аталады	Басы ілмекті немесе сорғышты, мойыны (өсіп тұрады), бунақтары өте көп, олардың әрқайсысында жыныс мүшелері болады, соңғы пісіп жетілген бунақтарында жұмыртқа орналасқан
Дене жабыны	Кірпікше жабынды бір қабатты эпителий	Сірқабық – иесін ферменттерден қорғайтын жабын, гиподерма (өңасты ұлпа)	Сірқабық. Қоректік заттарды иесінің денесі арқылы сорады
Бұлшық еттер жүйесі	Тері – бұлшықет қапшығы: бойлай, сақиналы және қиғаш бұлшықеттер	Нашар дамыған тері – бұлшықет қапшығы бар: бойлай, сақиналы	

		және қиғаш бұлшықеттер	
Дене қуысы	Алғашқы қуыс – кеуекті ұлпа толы паренхима толы протоцель. Сондықтан «дене қуысы жоқ» дейді		
Тыныс- алу жүйесі	Аэробтар – O ₂ кажет. Денесінің бүкіл бетімен тыныс алады	Оттегін кажет етпейді	Анаэробтар
Бөлінді шығару жүйесі	Алғашқы бүйрек – протонефридий. Бұл кірпікшелі жұлдызша жасушалар жалындап «жыбырлайды». Бөлінді шығаратын шұрығы болады		
Асқоры- ту жүйесі	Жыртқыштар. Ауыз, жұтқыншағы серпілмелі, ішегі үш тармақты.	Аузы сорғышты ауыз, ішегі екі тармақты қалтаға ұқсас	Өзгерген. Қоректік заттар дененің үстіңгі бетімен сорылады
Жүйке жүйесі	Басында жүйке түйіні болады, көлденең қынамалы 2 жүйке бағаны бар	Өзгерген.	Өте өзгерген.
Сезім мүшелері	Жай көз. Сөзгіш қалақтар (өсінді)	Өзгерген, хемокабылдағыштар	
Жыныс Мүшеле- рі және көбею	Қосжыныстылар. ♀ - 2 жұмыртқажасуша, ♂ - аталық бездер. Іштей айқаспалы ұрықтанады, қалпына келуі жоғары, сондықтан жыныссыз көбеюі – көлденең қынамалып бөліну үзбелену	Қосжыныстылар. Іш- тей айқаспалы ұрықтанады. Дернә- сілі 4 сатылы, иелерін алмастырады	Қосжыныстылар. Өздігінен ұрықтану. Дернәсіл ұрпағы аралық ие денесінде финна түзеді
Дамуы	Өкілі – ақ сұлама (1- 2 см), екі көзі бар. Қара және сүт сұламалары және көпкөзді сұлама болады. Тіршілік ауысымы	Бауыр сорғыш: Жұмыртқа (суда) Кірпікшелі дернәсіл (суда) → аралық иесінің ішіндегі дернәсіл → аралық иесі ұлулар	Сиыр жармасқақ: жұмыртқа (шөпте) дернәсіл (қарында) (қанда) финна (бұлшықетте) → жетілген дарақ (негізгі ие –

	қарапайым	«кұйрықты» дернәсіл (суда) тыныштанған сатыдағы дернәсілдер (шөпте) сиырдағы (негізгі ие) жетілген дарак.Мысықтық көсеу: жұмытқа (суда) дернәсіл (суда) ұл улар су→ балықтар мысық немесе адам	адам).Жылауық (эхинококк):бунақтар (шөпте) дернәсіл (МКМ,БММ) дернәсіл (мүшелерде) финна, үлкеіп көпіршектенген саты (бауыр, ми, көкбауыр(аралық ие өледі → жетілген дарак (адамда немесе итте). Иттің өзі жұқтырып, адамға, жұқтыра алады (өлердей қауіпті).Шошқа жармасқысы немесе таспақұрт, қияққұрттар бар (балықтың шикі уылдырығынан жұғады)
--	-----------	--	--

ЖҰМЫР ҚҰРТТАР

Тип	Жұмыр құрттар
Класс	Нематоды
Тіршілік ортасы	Негізінен алғанда жануарлар және өсімдіктердің паразиттері
Дене бөліктері	Денесі сегменттелген, жұмыр
Дене жабыны	Эпителийі бірқабатты, сірқабық
Бұлшықеттер жүйесі	Тері – бұлшықет қапшығы: тек қана бойлай созылған бұлшықетті, тек қана иілмелі қозғалыс жасайды
Дене қуысы	Алғашқы сұйықтыққа толы протоцель
Тынысалу жүйесі	Жиі оттегін қажет етпейді (анэробты гликолиз) немесе бкіл дене бетімен тыныс алады
Бөліндішығару жүйесі	Бөліндібөлетін 1 ұлғайтпн жасуша, бөліндібөлетін 2 өзек, жинақтайтын «бүйрек» - мойын бездері
Асқорыту	Аузы -3 ерінді, жұтқыншак, өңеш,

жүйесі	бөтеге, ішек, анус.Аналь тесігі алғаш рет пайда болған
Жүйке жүйесі	Жүйке сақиналы, арқа және құрсақ жүйке бағаны, жұтқыншақүсті және жұтқыншақасты жүйке түйіні, көлденең қынамасы жоқ
Сезім мүшелер	Хемоқабылдау – химиялық тітіркендіруді қабылдайтын мүшелер.Көзшелер
Жыныс мүшелер және көбею	Дара жынысты. ♂ жіпшетәріздес 1 аталық без, клоакаға ашылады. ♀ 2 ұзын жіңішке жұмыртқажасуша, 2 жатын, 2 қынап өзегі.Іштей айқас ұрықтанады
Дамуы	Ішексорғы: жұмыртқа (шөйте) оттегі қатысқан (енген) кезде 2 аптадан соң жұққыш бола бастайды дернәсіл (адам қарынында) → (қан) → (өкпе) → (қақырық) екінші рет жұтқанда (жұтқыншақта) (қарында) → жетілген дарақ (ішекте). Бір иесі – адам, алайда екінші рет жұтылады.Үшкіркұрт (5– 10 см): қосжынысты, партеногенез жолымен, ішекте өмір сүреді.Өсімдік паразиттері: пияз, қызылша және т.б. жіпше құрттар.Тоспасуда еркін өмір сүретін қылқұрттар (тірі шаш) пайдалы жәндік

БУЫЛТЫҚ ҚҰРТТАР

Тип		Буылтық құрттар	
Класс	Азқылтанақты құрттар	Көпқылтанақты құрттар	Сүліктер
Тіршілік ортасы	Тұщы су немесе ылғалды топырақ	Теңізде өмір сүреді	Эктопаразиттер немесе тұщысу жыртқыштары
Дене бөліктері	Басы анық бөлектенген	Басы айқын бөлектенбеген	Басы айқын бөлектенбеген

Дене жабыны	Сірқабық.Эпителий. Сегменттердің (буылтықтың)әрқайсысын да 1 -2 қылтанақ болады.Сілемейлі бездері көп - үнемі ылғалды	Сірқабық. Сілемейлі бездері бар.Жұптанған өсінділер – сегменттердің әрқайсысында өте көп параподиялар болады	Жалғансегменттелген сірқабық.Дененің ішкі жағы сыртындағыдай сегменттелген .Қылтанақтары жоқ
Бұлшықеттер жүйесі	Тері- бұлшықет қапшығы:сақиналы және бойлай созылған бұлшықеттер	Тері- бұлшықет қапшығы: сақиналы және бойлай созылған, параподиалды бұлшықеттер	Тері- бұлшықет қапшығы: сақиналы және бойлай созылған бұлшықеттер. Сорғыш бұлшықеттері
Дене қуысы	Целом (сұйық толы қуыс)		
Қантарау жүйесі	Тұйық.Сақиналы 5 тамыр – «жүрекшелер» (7 – 11 сегментті).Арқа және құрсақ тамырлары.Оттегін әкелетін еріген пигменттері бар	Тұйық.Құрсақ тамыры бойымен бас → →құйрық,арқа тамыры бойымен құйрық→ бас.Еріген гемоглобин	Ашық.Қуыстары және өзектері бар.Гемоглобин және т.б. ұқсас пигменттері болады
Тыныс-алу жүйесі	Ылғалды тері арқылы бүкіл дене бетімен тыныс алады	Параподиалды сыртқы желбезекпен (өзгерген қылтанақтытары -мен) тыныс алады	Дененің бүкіл бетімен тыныс алады
Бөлінді-шығару жүйесі	Метанефридийлер – әрбір сегментке екі – екіден болатын шығару түтікшелері.Көршілес сегментке ашылады, соңғы сегментте болмайды		Метанефридийлер
Асқорыту жүйесі	Ауыз,жұтқыншақ, әктенген (сіле кейлік) бездер,өңеш,бөтеге, бұлшықетті қарын, қатпарлы ішек, анус тесігі (соңғы сегментте	Жыртқыштар. Ауыз,теріс айналдыратын жұтқыншақ, сілекей бездері,өңеш,	2сорғыш,3жаскүйе к, ауыз, бұлшықетті жұтқыншақ,сілекей безі (қойылтпайды),

	ашылады)	хитинді тісшелері бар қарын, ішек, анус	тармақталған қарны, ішек, анус
Жүйке жүйесі	Жұтқыншақ маңындағы жүйкелі сақина, құрсақ жүйке тізбекшесі (қарапайымдарында 2 жүйке тізбекшесі болады). Көпқылтанақты көбірек дамыған		Жұтқыншаққа жүйке сақинасы (4 түйіннің қосылысы), құрсақ жүйке тізбекшесі болады
Сезім жүйесі	Жайкөз. Бүкілтерісінде сезімтал және жарық сезгіш жасушалар болады	Иіс және сипап сезу шұңқыршалары, 2-4 көзі (көзбұршағының болуы мүмкін) болады	Бокал тәріздес жасушалар – хемоқабылдағыштар. Жылу қабылдағыштар
Жыныс жүйесі және көбею	Екінші реттік қос жынысты. ♂ аталық без, тұқым жолы, тұқымдық көпіргіштер. ♀ тұқым қабылдағыштар, жұмыртқа жолы, жұмыртқа жасуша. Ұрықтану. Белдемеде піллә түзіледі. Алғашында аталықтардың барлығы біріне-бірі шәует береді (қосылады – копуляция). Соңынан аналықтар тұқымданады. Сөйтіп айқас ұрықтану жүреді. Пілләде (кокон) жұмыртқалар болады, олардан құртшалар дамиды (тікелей даму)	Дара жыныстылар. Гонадалар бүкіл денені бойлай орнығады. Жұпта су кезеңінде барлығы сезікті түрде бірге су бетіне қалғып шығады, жаппай, сырттай ұрықтану болады. Піллә түзбейді. Дернәсілі бар – метафорфозды жолмен дамиды. Жыныссыз көбеюі - үзілмелі	Қос жыныстылар. Іштей айқас ұрықтанады. Піллә түзеді. Тура дамиды
Өкілдері	Шұбалшаң – маңызды сапрофит, өсімдік қалдықтарын қарашірікке	Нереида (желбезексіз) және құм тұрғын	Медициналық сүлік гирудотерапияда

айналады. 1 га саздақ топыраққа 2,5 млн дарақтан немесе 1,2 тонна келеді	(желбезегі бар). Балықтар үшін маңызды азық	қолданылады
--	---	-------------

ҰЛУЛАР НЕМЕСЕ БЫЛҚЫЛДАҚ ДЕНЕЛІЛЕР

Тип		Ұлулар. Типтің негізгі белгісі – шапанша және оның туындылары - бақалшақтар	
Класс	Бауыраяқтылар	Қосжақтаулылар	Басаяқтылар
Тіршілік ортасы	Құрлық, теңіз, тұщысулар	Суда өмір сүреді	Суда өмір сүреді
Дене бөліктері	Бас, аяқ, бұралған дене, Бақалшақ	Денесі бұралмаған. Бақалшығы жақтаулы. Аяғы бар. Басы	Денесі бұралмаған. Бас. Қармалаушылар
Дене жабыны	Әктенген бақалшақ: мүйізді, фарфорлы және сәдепті (перламутр) қабат. Шапанша		
Бұлшықет жүйесі	Жекеленген бұлшықет қабаты. Бұлшықетті аяқ	Аяғы бұлшықетті. Тұйық ағыш бұлшықет, байламалы - таркатпа	Қармақшалары жақсы дамыған, сегізаяқтыда – 8 қармақша. Қалғандарында әдетте 10 қармақша
Дене қуысы	Соңғы қуыс - целом		
Қан тарату жүйесі	Ашық. Қан тамырлардан қуысқа ағады. Екі бөлікті жүрек (1 қарынша, 1 құлақша)	Ашық. Жүрегі үш бөлікті (2 құлақша, 1 қарынша)	Тұйық десе де болады (2 қуысы бар). Жүрегі 3 бөлікті + қосымша 2 немесе «желбезекті» жүрегі бар
Тыныс алу жүйесі	Жапырақтәріздес өкпе, сонда шапанша қуысы өзгереді. Теңізде өміп сүретіндерінде желбезек болады	Үлкен тақташалы желбезектер. Оған су ендіргіш сифон арқылы келіп, шығарғыш сифон арқылы сыртқа өтеді	Желбезектер
Бөлінді шығару жүйесі	1 бүйрек, бөлінді шығаратын тесік (аналь тесігінің маңында)	2 бүйрек, бөлінді шығару тесігі шығарғыш сифонға ашылады	2 бүйрек, несеп ағар жүрек маңы қалтасына бөлінді шығару тесігінен ашылады
Асқоры	Қоректі	Сүзгіш жәндіктер,	Жыртқыштар, балықпен

ту жүйесі	сілемейлейді. 1 жұп сілекей безі, үккіш (разула) - хитинд үккісі бар тіл, жұтқыншақ, өңеш, қарын, бауыр, аналь тесігі	детриттермен және ұсақ қалқыма ағзалармен коректенеді. Ендіргі ш сифон, ауыз қуысы, ауыз, өңеш, қарын, бауыр, жүрекке өтіп кететін ортаңғы ішек, анус, бөліндішығаратын сифон	коректенеді. Жаксүйектері мүйізденген — «тұмсық», ауыз, үккіш, сілекей бездері, жұтқыншақ, өңеш, қарын, бауыр, ұйқыбез, және сиялы без, анус
Жүйке жүйесі	Шашыранды — түйінді тұр. Жұтқыншақ маңы сақина, бас және басқа ганглийлер, аяқ қимылдайтын иіндерінің бағандары	Шашыранды — түйінді тұр. Шапанша шеті бойында ганглийлер орналасады, 3 жұп жүйке түйіні	Жаксы дамыған. Миы күрделі құрылысты
Сезім жүйесі	Ұлудың көзі сабақша ұшында, тоспаұлудікі — қармақша түбінде. Сезімтал қармақшалар — сипап сезу мүшесі. Теңдесті ру және хемоқабылдау мүшелері бар	2 жылжымайтын тұрақты цисталар. Хемоқабы л- дағыштар — судың химиялық құрамын анықтау және бароқабылдағыштар — судың қысымын анықтау	Көз бұршағы бар (адамдікіндей) көздері жаксы дамыған. Статоцисталар — жылжымайтын тұрақты цисталар
Жыныс жүйесі	Қосжыныстылар. ♂ аталық без, шәуетшығараты н өзек. ♀ жұмыртқажасуш а, жұмыртқа жолы. Қосжыныс ты және нәруыздың	Дара жыныстылар. Жыны стық сырттай өзгеріс байқалмайды — аталықтар мен аналықтардың сырттай бітімі бірдей. Жұптасқан жыныс бездері кейде өзексіз	Дара жыныстылар. Іштей ұрықтанады. Тура дамиды, өзгеріс жасамайды

	бездер. Іштей ұрықтанады, тек қана айқас ұрықтанады, өздігінен ұрықтана алмайды. Сілекейлі піллә бөледі, жұмыртқалар сонда дамиды. Одан кішкене ұлулар шығады. Өзгеріссіз дамиды. Тірі туатындардың пілләсі аналық денесінде болады	болады. Сперматозоидтар ендіргіш сифон арқылы аналық денесінде тұрақтайды, бөелінді шығару сифоны арқылы жұмыртқаны сыртқа шығарып ұрықтанады. Дерна-сілдері алғашқы кезде балықтардың денесінде паразиттік жолмен өмір сүреді	
Өкілдері	Өсімдіктерге зиян келтіреді, жалаңаш шырыштың бақалшағы болмайды. Ұлу, қошқармүйіз, шалшықұлу – құрлықта өмір сүреді. Суда өмір сүретін үлкен және кіші тоспаулулар (бақалшағы 5 – 10 мм) бар (бауырсорғыш құрт – аралық иесі)	Кемекұрт – кемелерді бүлдіреді. Сынатұрпаттар теңіз суында меруерт түзеді; Меруерткі және інжуірлер – тұщы суда меруерт түзеді. Айқұлақтар тәулігіне 280 м 3 суды сүзгілейді. Сынатұрпат, айсұлу, айдарғылар – кәсіптік ұлулар. Ең үлкен ұлу – тридакна (140 мм / 250 кг)	Сегізаяқтар – 8 аяқты, 3 м (терең суларда өмір сүретіндері де бар, 100 м тереңдікте, ұзындығы 18 м, салмағы 300 кг). Кальмарлар және қарақұрттар (каракатица) – 10 аяқты (8 аяғымен қозғалады, 2 – уімен аулайды). Жылдамдығы сағатына 50 шақырымға дейін жетеді

КЛАСТАРДЫҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ СИПАТТАМАСЫ

Кластар Белгілері	Шаянтәріздес- тер	Өрмекшітәріздестер	Құжынақтар (бунақденелілер)
Мекен ортасы	Теңіздік және тұщы сулық құрылықта, ылғалды жерлерде – дымсақ, пальмалық таңқышаян	Құрлықтық - ауада, екінші рет суда	Құрлықтық – ауада, екінші рет суда
Өмір сүру дағдысы	Еркін, формалары – мұртшалы шаяншалар, паразиттер – саккулина	Негізінен жыртқыштар, кенелер – паразиттер сапрофиттер, жыртқыштар	Өсімдіккоректілер, жыртқыштар, өлексежегілер, паразиттер
Дене бөліктері	Баскөкірек, құрсақ	Баскөкірек, құрсақ	Бас, көкірек, құрсақ
Құрсақтың бунақталуы	Бунақталған	Бунақталған	Бунақталған
Мұрттары (мұртшалары)	Екі жұп	Жоқ	Бір жұп
Аяқ саны (жүретін)	Бес жұп (онаяқтылар)	Төрт жұп (сегізаяқтылар)	Үш жұп (алтыаяқтылар)
Қанатының болуы	Жоқ	Жоқ	Екі жұп (қосқанаттыда біреу, битте және бүргеде жоқ)
Көзі	Бір жұп – күрделі (күрделі көзділер)	Қарапайым 8 немесе болмайды	Бір жұп – күрделі және бірнеше қарапайым
Тынысалу мүшелері	Желбезек тер (төменгі сатыдағыларда жоқ)	Жапырақ тәрізді өкпе және (немесе) демтүтік	Демтүтік
Жүрек	Бесбұрышты	Түтіктәріздес	Түтіктәріздес
Бөлінді шығару жүйесі	Бір жұп жасыл без	Мальпигий тамырлары	Мальпигий тамырлары
Көбею	Жиі жыныс диморфизмі, кейбір	Жыныс диморфизмі	Көбінесе жыныс диморфизмі

	сатыдағыларда партеногенез		
Ұрықтану	Іштей ұрықтанады	Сырттай - іштей	Іштей ұрықтану
Даму	Тура немесе метаморфозбен	Тура, кенелерде – метаморфоз, құршайанда – тірі туады	Тура немесе метаморфозбен

БУНАҚДЕНЕЛІЛЕР КЛАСЫ

Отряд	Даму типтері	Қанат сандары және олардың ерекшеліктері	Ауыз мүшелерінің типі	Өкілдері
Қаттықанаттылар (Coleoptera) Қоңыздар	Т	2 жұп: 1 – қатқыл үстіңгі қанат	Кеміруші (үстіңгі еріні тақташа іспетті, 2 жұп жақсүйек, астыңғы ерін)	Зауза, ызылдақ қоңыз, қанқыз, көң қоңыздар
Қабыршаққанаттылар (Lepidoptera) Көбелектер		2 жұп – қабыршақты	Сорғыш (шиыршықты еттұмсықша) (үстіңгі жақсүйекегі жоқ, астыңғы жақсүйектен және астыңғы еріндерден пайда болған еттұмсықша	Ақ көбелек, қышық көбелек, азалы, «өлі бас», күйек - белек
Қосқанаттылар (Diptera) Шбындар, Соңалар, Масалар	Л	1 жұп, соңғысы ызылдақ қанатқа өзгерген	Шаншын – сорғыш (үстіңгі ерін, үстіңгі және астыңғы жақсүйектер, еттұмсықшаның қаптамасы ретіндегі астыңғы ерін)	Шыбындар, масалар, құмытылар, соңалар, бөгелектер
	Ы			

			Жалаушы (астыңғы ерін)	
Жарғаққанатты- лар (Hymenoptera) Жабайы аралар, Баларалар, Түктіаралар, Құмырсқалар, Шаншарлар	Қ	2 жұп – жарғақ қанат	Кеміріп – жалағыш (үстіңгі жақсүйек – кеміретін, астыңғы жақсүйек және астыңғы ерін – жалайды және сорады кеміргіш	Құмырсқалар, түктіара, балара, қиғылар, мүйізкүйрықтар, шаншарлар, трихогр аммалар, телено - мустар
Бүргелер (Siphonaptera)		өзгерген	Шаншып - сорушы	Адамибүрге, итбүрге, мысықбүрг е, егеукүйрық бүрге, алақұрт
Турақанаттылар (Orthoptera) Көкқасқа шегіртке, Шекшектер, Шілделіктер	Т О Л Ы Қ Е М Е С	2 жұп: 1 – терілі, 2– желпуіш тәрізді	кеміргіш	Шекшектер, шегірткелер, шілделіктер, бұзаубастар
Теңқанаттылар (Homoptera) Бітелер		Мөлдір 2 жұп, қанатсыз- дары көп	Шаншып - сорғыш	Шырылдықтар, сымырлар, жапырақ бүргелері, біте, жүзімдік филоксерия
Қатқылдауқанат- тылар (Hemiptera) Қандалалар		2 жұп: 1 – түпкі қатқыл қанат, 2- жарғаққан ат	сорғыш	Төсек қандала, қасақы жалпайма, суаршын, жарақша, айдарғы, сушалқақ, зұламат

БАЛЫҚТАР КЛАСЫ

Шеміршекті балықтар	Белгісі	Сүйекті балықтар
Негізінде теңіздік	Тіршілік ортасы	Тұщы суларда және теңізде
Негізінде жыртқыштар	Қоректенуі	Жыртқыштар, өсімдікқоректілер
Негізінде ірі жануарлар	Дене мөлшері	Ұсақ және орташа мөлшерлі
Сүйірленген созбағы созылыңқы	Басы	Тек қана бекіре тұқымдастарда созбақ болады
Дамыған, көз сыртында орналасқан	Бүрікше	Түрлердің көпшілігінде болмайды
Көлденең тесік түрінде бастың астыңғы бөлігінде	Ауыздың орналасуы	Бастың алдыңғы бөлігінде
Шеміршекті	Қаңқа	Сүйекті – шеміршекті және сүйекті
Плакоидты – эмальмен қапталған, ұсақ, тісшелері бар, бірін- бірі бастырмайды	Қабыршақ	Сүйекті, жалпақ және цетрлес сызықтары бар, жабынқыш тәрізді
Көлденең орналасқан	Қосарланған жүзбеқанаттылар	Бұрыш жасай орналасқан
Үстіңгі қалақшасы астыңғысынан үлкен	Құйрық жүзбеқанат	Бекіре тұқымдастардан басқасының қалақшалары біркелкі
Үлкен, 2 жарты шарлы	Алдыңғы ми	Кішкене, жарты шары жоқ
Болмайды, 5 - 7 жұптасқан желбезек саңыраулары жабылмаған	Желбезек қақпақшалары	Болады, және желбезек саңылауларын жабады
Шиыршақталған қақпақша және насжайлақ (клоака)	Ішек құрылысының ерекшеліктері	Тек қана қарапайымдарында шиыршықты қақпақшалар болады, насжайлақ болмайды, ішқақпалық қосалқылар болады
Жоқ	Торсылдақ	Бар (көпшілігінде)
Бар	Жүректегі артериялық конус	Тек қана қарапайымдарда, оның

Негізінен іштей	Ұрықтануы	орнында қалқа бадамшасы бар Сырттай, анда – санда іштей
Мүйізденген қабықшаға жұмыртқа салады; тірілей жұмыртқалау, тірі туу	Көбеюі	Аналықтары уылдырық
Тақтажелбезектілер (акулалар, жұпбалықтар) тұтасбастылар (ағашбалықтар)	Кластар тармағы (отряды)	Бекіне тұқымдастар және сүйекті – шеміршексіздер, костыныстылар саусаққанаттылар (латимерия), сәулелілер (90%)

ЖЕЛІЛІЛЕР

Тип	Желілілер
Класс	Амфибиялар - қосмекенділер
Тіршілік ортасы	Суда – құйрықты(тритондар, саламандралар). Құрлықта және ауада – құйрықсыз құрбақа) және күртпошымдар
Дене бөліктері	Бас, тұлға, мойын(нашар байқалады, 1 омыртқа), алдыңғы аяқтар – иық, кәрі жілік, қол басы (4 саусақты) ; артқы аяқтар – сан, сирақ, табан (5 саусақты)
Дене жабыны	Жалаңаш тері үнемі сілемейлі, кейде тіпті улы бездермен ылғалданып тұрады
Қаңқасы	Бассүйек, ірі жақсүйектер. Омыртқа – 1 мойын омыртқа, 7 тұлға омыртқалары, 1 сегізкөз омыртқасы, құйрық сүйегі. Иық белдемі – жауырын, бұғана, төссүйек, қабырғасүйек. Қабырғалары және кеуде сүйегі жоқ. Сүйектеріне ауа толған
Бұлшықет жүйесі	Аяқ бұлшықеттері: бөксе, бел, балтыр бұлшықеттері жақсы дамыған
Дене қуысы	Целом (соңғы қуыс)
Қанаттарату жүйесі	Тұйық. 2 шеңберлі қанайналым. Жүрек үшінші рет жиырылғанда артериялық қан миға жетеді. Жүрегі 3 бөлікті (2 құлақша, 1 қарныша). Сол жақ құлақшада – артериялық қан, оң жағындағы - веналық қан. Жүрекшедегі қан –

	аралас қан, мидан өзге барлық мүшелерге тарайды.Эритроциттерде гемоглобин бар
Тынысалу жүйесі	Жұқа қабырғалы екі өкпе .Танау,ауыз қуысы, көмей, терімен тыныс алудың маңызы зор - 35-40%
Бөлінді шығару жүйесі	Тұлғалық жұп бүйрек,несепағарлар, қуық(бақаның 1 түрі суды қорға жинайды), клоакаға
Асқорыту жүйесі	Ауыз, құрбақада өзгерген тістер, тілі (құйрықсыздарында аулағыш) тілі және сілекей бездері өзегі бар ауыз қуысы, өңеш, қарын, ішек– ұлтабар,ұйқыбез және бауыр өзекшелері, ащы ішек, клоака
Жүйке жүйесі	Ми (5 бөлікті).Нашар дамыған мишық.Алдыңғы бөлік екі сыңардан тұрады.Сопак, аралық,орталық милар.Жұлын және жүйкелер
Сезім мүшелері	Үстіңгі(қозғалмайтын) және астыңғы (қозғалатын)қабақтар.Дабыл жарғағы керілген есту тесігі және ортаңғы құлақ.Дәм сезу жасушалары жоқ.Екі танауы –дәм сезу мүшесі
Жыныс жүйесі және көбеюі	Дара жынысты. ♀ жұп жұмыртқажасуша. ♂ жұп аталықбез.Сырттай ұрықтану, жұмыртқа (уылдырық) сілемеймен қапталады. Даму шапшандығы жылуға байланысты. Уылдырық түйіршегі итшабақ жетілген дарақ.Итшабақтың пішін өзгерісі балықтарға ұқсас:сыртқы желбезек, жүзбеканат, желі, 2 бөлікті жүрек,1шеңберлі қанайналым
Өкілдері құйрықсыз	Бақалар – терісіылғалды.Құрбақалар – терісі құрғақ,тұрпайы, бұжыр – бұжыр,өкпесі жақсы жетілген, су маңында тек қана көбею кезінде бола алады.Суринамдық пипа уылдырығын арқалап жүреді
Класс	Рептилиялар-жорғалаушылар
Тіршілік ортасы	Құрлықта(қабыршақты тарбандағыштар және тасбақалар). Жартылай суда(тәмсақтар-қолтырауындар,теңіз тасбақалары)
Дене бөліктері	Бас,мойын,тұлға,құйрық,аяқтар(5 саусақтан)тырнақтары бар

	Терісі құрғақ, бездері жоқ, мүйізденген қабыршақтармен немесе қалқаншалармен жабынған
Қаңқасы	Омыртқа жотасы-6 мойын омыртқа, бел-төстік омыртқалар (қабырғалары кеуде түзіп байланысқан), сегізкөз, құйрық омыртқалары бар
Бұлшықет жүйесі	Қосмекенділерге қарағанда бұлшықеттері жақсы дамыған. Қабырғааралық бұлшықеттері пайда болды
Қантарату жүйесі	Тұйық, 2 шеңберлі, жүрегі 3 бөлікті. Алайда қарыншада қанның араласуына кедергі жасайтын перде бастамасы бар. Қолтырауын (тәмсақтар) перде толық болады, жүрегі-4 бөлікті. Эритроциттерде гемоглобин бар
Тынысалу жүйесі	Танау тесіктері – көмей – кеңірдек -2 аутамырлар - уяшықты өкпе. Терімен тыныс алмайды
Бөліп шығару жүйесі	Жамбастық бүйрек – несеп ағарлар – қуық - клоака
Асқорыту жүйесі	Ауыз – жұтқыншақ – өңеш – қарын – ащы және тоқ ішек – клоака. Бауыр және ұйқы без өзекшелері ұлтабарға ашылады. Көкбауыр, өт қалта. Жыландардың кейбір түрлеріне сілекей бездері ұлы бола бастаған
Жүйке жүйесі	Ми-5 бөлікті. Алдыңғы бөліктер үлкен ми сыңарларының қыртысы (шапаншасы) қалыптасқан. Мишық жақсы дамыған
Сезім мүшелері	Үш қабақты (1 мөлдір) көз. Ойыста дабыл жарғағы, ішкі және ортаңғы құлақтар орналасқан. Дәмді тілімен сезеді. Жылу қабылдағыштар
Жыныс жүйесі және көбею	Дара жынысты, аналық-жұп жұмыртқа жасуша аталық- аталық жұп без. Іштей ұрықтану. Жұмыртқаны (пергамитті) терілі қабықша қаптайды. Тура дамиды. Жылу әрекетімен инкубация жүреді. Питондар қозғалып салындыны жылытады, жылы құмда аударыстырып жылытады. Ұлы сұржылан мен кесірткелердің бір түрі ұрпағын жұмыртқадан тірідей туады
Өкілдері	Аяқсыз кесірткелер-ұршықсап және сарлан (өзге жыландардан айырмашылығы-көздерін

жыпылықтатады).

Тасбақаның сауыты бар(бұлшықеттер бекінген),тісі,қабыр-
Ғалары және кеудесі жоқ, «тұмсығы»
бар.Барлығы құрлықта көбейеді

ЖЕЛІЛІЛЕР

Тип	Желілілер
Класс	Құстар
Тіршілік ортасы	Құрлық – ауа (төссүйектілер), құрлық – су (пингвиндер), құрлық (түйеқұстар)
Дене бөліктері	Бас, мойын, тұлға,құйрық, 4 саусақты аяқтар, 3саусақты қанат.Тұмсық.Сүйір пішінді
Дене жабыны	Терісі құрғақ, бездері жоқ.Мамық және қауырсын қаптаған (мамық және жабын қауырсындар).Жабын қауырсындар – денені қаптайды мамық (қанатта),бұлқындық (құйрықта).Қауырсын құрылысы – қалам, сояу, пәр (1 –ші және 2-ші қатарлы мұртшалар). Құйымшақ безі
Қаңқасы	Сүйектері ауа толы қуыс.Омыртқа жотасы – (кептерде) 11 қайқы мойын омыртқалар, қозғалмастай біріккентөс, бел, сегізкөз және құйрық омыртқалар.Төссүйек бес қабырғадан тұрады.Қабырғалардың буынмен қосылып қимылдайтын 2 бөлігі бар.Қырсүйек – кеуде үлкейеді, бітіскен бұғанадан ашасүйек түзіледі, семсербітімді қалақшалар, жіліншік (бітісіп өскен табан сүйектер),үлкен аңғалақ (көз шарасы), бітісіп өскен жамбас болады
Бұлшықет жүйесі	Ең үлкен жұп кеуде бұлшықеттері (төссүйек пен қыртөске бекініп өскен) – қанатты көтереді. Аяқ, мойын, қабырғааралық бұлшықеттер жақсы дамыған
Дене қуысы	Целом
Қантарту жүйесі	Тұйық. 2 шеңберлі

	қанайналым. Жүрек 4 бөлімді. Қолқаның оң жақ доғасы. Сол жақ доғасында – артериялық қан, оң жағында веналық қан болады. Жүректің соғуы: тыныштықта – минутына 162 рет соғады, ұшқан кезде – минутына 550 рет. Гомойотермиялы (жылықанды). Эритроциттерде гемоглобин бар
Тынысалу жүйесі	Танау тесіктері, тұмсық қуысы, көмей, кеңірдек (дыбыс мүшелері), ауатамырлар, ауа түтіктері тесіп өтетін борпылдақ 2 өкпе, ауа қапшықтары. Қос тынысты. Көкірек қуысы және қанаттарының жәрдемімен тыныс алады. Тыныштық күйде – минутына 26 қимыл, ұшқанда минутына 400 қимыл жасайды
Бөлінді шығару жүйесі	Жамбастағы бүйрек, несеп ағарлар, клоака. Қуығы болмайды. Несеп қышқылы ұшқан кезде саңғырықпен шығарылады – салмақ кемиді
Асқорыту жүйесі	Тістері болмайды. Мүйізденген тұмсық, ауыз қуысы, ті, жұтқыншақ, өңеш, бөтеге, безді және бұлшықетті (ұсақ тастар) қарын, бүйір өскіншелері бар ішек, соңғы ішек, клоака. Бауыр, ұйқы без және сілекей бездері
Жүйке жүйесі	Орталық жүйке жүйесі жақсы дамыған. Миының көлемі үлкен және алдыңғы ми айқын ми сыңарларына бөлінген. Мишығының сырты иірімдерге, сайшаларға бөлінген. Шартты рефлекстері бар
Сезім мүшелері	Иіс сезу нашар дамыған. Түрлі түсті көре алады және қосарынан бейімделу. 2 қабақ, 3 – шісі өзгерген. Ішкі құлақ (есту улуденесі, теңдестіру мүшесі), ортаңғы құлақ (1 есту сүйекшесі). Дыбыс естуі жақсы дамыған

Жыныс жүйесі және көбеюі	Дара жынысты: ♀ сол жақ аналықбез және сол жақ жұмыртқа жолы (оң жақтағысы жойылған – салмақ жеңілдету). ♂ жұп аталықбез. Жұмыртқа – қабақшалары: сарыуыздық, нәруыздық, 2 эккабық астарлары, әктенген эккабық. Қабық астындағы қабақша – Іштейұрықтану. Тура даму. Жылу әрекетінен инкубацияланады
Өкілдері	Қызылшақа балапандылар (балапандары дәрменсіз) – қарлығаштар, кептерлер, торғайлар, көкектер және т.б. Ширак балапандылар – тауықтәріздестер, қазтәріздестер, тырнтәріздестер және т.б. жылқұстары – ұзақтар және суықторғайлар. Қыртөссіздер – түйеқұстар. Пингвиндерде қыртөс бар. Дуадақ – ұшатынқұстардың ең ірісі (16кг). Саңырауқұр – орман құсы. Отрядтар: ең үлкен отряд – торғайтәріздестер (барлық құстар түрінің шамамен 3/5 – і, шамамен 5 мың түрі бар

СҮТҚОРЕКТІЛЕР

Тип	Желілілер
Класс	Сүтқоректілер
Тіршілік ортасы	Тіршілік ортасы алуан түрлі (құрлық – ауа, су, топырақ)
Дене бөліктері	Бас, мойын, тұлға, құйрық, 5 саусақты аяқтар
Дене жабыны	Түкті жабын. Жүннен (қылшық) және түбіттен тұрады. Тер, май, иісті бездер. Сүтбездері – түрі өзгерген тер бездері. 3 қабаттытері: эпидерма, дерма, май жасуынығы
Қанқасы	Омыртқа жотасы – барлығында 7 мойын омыртқа, 12 кеуделік (12 жұп қабырғалар), 6 бел (қимылдағыш), 3 – 4 сегізкөз (жамбаспен бітісіп өскен).

	құйрық омыртқалары бар.Иттерде, жылқыда бұғана болмайды,қарғасүйекпен бірігіп өскен 2 каласүйектер (итте) болады. Құйрық бөліміндегі омыртқалар саны ұзындығына тәуелді. Тізе буынындағы тостағанша (тобық), өкшесүйек болады. Адамның омыртқа доғасы S тәрізді иілген
Бұлшықет жүйесі	Көкет – тынысалу қимылына қатысатын, денені құрсақ және төс қуысына бөлетін бұлшықет. Ымдау бұлшықеттері.Шайнау,арқа және аяқтардың бұлшықеттері жақсы дамыған
Дене қуысы	Ц е л о м
Қантарту жүйесі	Тұйық.2 шеңберді қанайналым.Жүрек 4 бөлімді.Қолқаның сол жақ доғасы.Сол жағында – артериялық қан,оң жағында веналық қан болады. Гомойотермиялы (жылықанды). Эритроциттерде гемоглобин бар. Эритроциттерінде ядро болмайды (ерекшелік –таутайлақ және түйе)
Тынысалу жүйесі	Тұмсық қуысы, көмей (дыбыстық байламдар), кеңірдек, 2 ауатамыр, ауатамырлар және көпіршіктерден тұратын өкпе. Көкет және қабырғааралық бұлшықеттер жәрдемімен тынысалу қимылын жасайды, адамда -минутына 16 – 18 қимыл
Бөлінді шығару жүйесі	Жамбастағы бүйрек, несепарлар, қуық, несеп шығаратын өзек. Сондай – ақ бөлінді шығару тері арқылы жүзеге асады – тер бездерінен. Су, тұз, несепнәр
Асқорыту жүйесі	Ауыз қуысы, ерін, жіктелген тістер, бұлшықетті тіл, сілекей бездері, жұтқыншақ, өңеш, қарын, ішек, аналь тесігі. Бауыр, көкбауыр, ұйқыбез, өтқалта

Жүйке жүйесі	Мидың көлемі үлкен. Алдыңғы ми айқын ми сыңарларына бөлінген, онда көптеген иірім, сайшалар ми қыртысының көлемін ұлғайтады. Мишығы жақсы жетілген. Күрделі шартты және шартсыз рефлексстер
Сезім мүшелері	Иіс сезу және сипап сезу (тұмсық үстіндегі сезімтал түктер – сезгіш мұртшалар) жақсы дамыған. Көзі – 2 қабағы, кірпіктер. Құлағы: сыртқы (құлақ қалқаны), ортаңғы (3 есту сүйекшелер), ішкі құлақтар. Тіл үстінде дәм сезгіш емізікшелері бар
Жыныс жүйесі және көбеюі	Дара жынысты: ♀ жұп аналықбез, жұмыртқа жолы, жатын, қынап. ♂ жұп аталықбез (ұма), тұқым жолы, несепжыныс өзегі. Сыртқы жыныс мүшелері. Өзгеріссіз, тура
Өкілдері	Жұмыртқалайтындардың дене температурасы 20 – 30 °C, құлақ қалқандары жоқ. Сүт бездері бүкіл терісінде болады, клоака. Қалталылардың баласы дамымаған; кенгрудың (2 м) баласы 3 см ғана. Қағанақтылар отряды: бунақденекоректілер (кірпі, көртышқан, жертесер, жұпартышқан) қарапайым, тістері күрек тіс, азу тіс және т.б – ға бөлінбейді. Қолқанаттылар – жарғанаттар, қыртөс, эколокациясы бар, Кубада – балықпен қоректенетіндері, Оңтүстік Америкада қансорғыштары кездеседі. Кемірушілер - өздігінен қайралатын күрек тістері өмір бойы өседі, тік кіреукесі 2 қабатты (тиіндер, тышқандар, жайралар). Қоянтәріздестер – 2 жұп күрек тісі бар. Жыртқыштар (иттер, мысықтар, аюлар және сусарлар). Ескекаяқтылар құрлықта көбейеді. Киттәріздестер үнемі суда көбейеді. Жұптұяқтылар (күйіс қайтаратындар – қарны 4

	бөлімді – бұғы, арқар, сиыр, киіктер. Күйіс қайтармайтындар – шошқалар және аранауыздар. Тактұяқтылар – жылқы, тарпан, есек. Приматтар: лемурлар және маймылдар. Еттұмсықтылар – пілдер.
--	--

3 – бөлім. Адам анатомиясы

МҮШЕЛЕР ЖҮЙЕСІНІҢ РЕТТЕЛУІ ЖӘНЕ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСЫ

Без	Гормон	Немен реттеледі	Не әсер етеді	Қызметі	Гиперфункция	Гипофункция
Гипофиз	Өсу гормоны соматотропин (СТО)	Гипоталамус	Бауыр	Өсуге түрткі болады (ТҚЖ)	Алыптық – биік бойлы, акромегалия – 25 жастан кейін тек қана қол басы, аяқтың жербасары, бет өседі	Ергежейлік – аласа бойлы
Қалқанша	Тироксин (Т4)	Гипофиздің териотропты (ТТГ) гормоны мен	Жасуша ядросы	Негізгі зат алмасуды ағзаның өсуі мен дамуын реттеу	Эндемикалық зоб, бадырақкөз – заттың жалпы көлемінің артуы, дене температурасының көтерілуі, қозу күйінде, көздің бадыраюы Желінген	Эндемикалық зоб, кретинизм – 5 – 6 жастағы балалардың ақыл-ой және дамуының тежелуі Микседема – негізгі зат алмасудың төмендеуі, температурасы-

					тағамдардың барлығы энергияға айналады	ның төмендеуі немі әлсіздік және ұйқылшылдық, салмақтың арып кетуі. Барлық желінген тағам қорға жиналады
Ұйқы-без	Инсулин (В – жасуша-р)	Қандағы глюкоза деңгейі	Бұл-Шық-ет-тер, бауыр	Қанда глюкоза дегейінің төмендеуі. Бауырдағы және бұлшық ет-тердегі қорланған, ерімейтін гликогенді қан глюкоза-сына өзгертеді	Қантсыз сусамыр – қандағы глюкозаның жетімсіздігі	Қантты сусамыр – қандағы глюкозаның артық мөлшерде болуы
♀ Жыныс	Эстрадиол	Гипоталамус және Гипофиз	Сүт безі, бұлшық еттер	Соңғы жыныстық белгілерді дамыту	Уақытына толмай жыныстық жағынан жетілуі	Жыныс дамуының тежелуі

	Прогестерон (прогестон)	Күрделі реттелу	Жа- тыр- дың сіле- мейлі қабы- ғы	Ұрық танған жұмырт қа жасу- ша- ның жабы- суы	-	Жұмыртқа- жасуша жабыса алмайды да, тіршілігін жояды
♂ Жыныс	Тестостерон (андроген, андосте- рон)	Гипота- лямус және Гипофиз	Қанқа бұл – шық ет, шемір - шек	Соңғы жыныс- тық белгілер ді дамыту	Уақытына толмай жыныс- тық жағынан жетілуі	Жыныс дамуының тежелуі
Бүйрек- үсті қабық	Гюкокорти- он-оидтар (гидрокор- тизон, кортизол)	Гипофиз дің АКТГ	Бүй рек, бүй рек өзек ше	Нәруыз – көмірсу алмасу- ын реттейді Тағам нәруыз- дарын көмірсу- ға глюкоза ға энергия ға көшіреді	Кушинг синдромы (майдың жиналуы, бұлшықет - дердің семуі, сусамыр)	Бұлшықет- тер әлсіздігі, Алигондық ауру
	Минерало- кортикоид (альдостерон)	Қан сарысуын дағы Na және K деңгей, қан қысымы- ның төмендігі	Бүй рек	Алғаш қы несеп тен Na- ын қайта дан соруды күшейте ді, оны қанға	Қандағы Na және судың мөлшерін арттыра ды	Аддисон ауруы:тері нің қола түсті болуы, бұлшықет- тер массасы ның жоғалып кетуі, жалпы

				қайта дан қайтара ды. Қан қысы мын көтереді		әлсіздік- өлу
	Жыныс гормонда ры	Гипофиз АКТГ	Дене жасу ша лары	Соңғы жыныс белгі лері- нің дамуы	Өзіне тән емес жыныс белгілері дамиды	-
Милық	Адреналин	Симпати ка- лық жүйке жүйесі	Бұл шық еттер және жүйке жасу ша- лары	Күйзеліс күйі, қандағы глюкозаның көбеюі және т.б., терінің және ішек қан тамырларының тарылуы, тері және бұлшық қан тамырларның кеңеюі	Бұл гормондар дың жетімсізді- гіне немесе артық мөлшерде болуына байланыс ты аурулар болмайды	
	Норадрена - лин	Парасипа ти-калық жүйке жүйесі	Бұл- шық еттер және жүйке жасу шала ры	Қан қысымының көбеюі, барлық қан тамырлардың тарылуы		

ӨСІМДІ ЖҮЙКЕ ЖҮЙЕСІНІҢ БӨЛІМДЕРІ ҚЫЗМЕТІН САЛЫСТЫРУ

Симпатикалық жүйке жүйесі	Парасимпатикалық жүйке жүйесі
1. Ағзаға қоздырушы әсер етеді Жүректің жиырылуын күшейтеді, жүрек қан тамырларын кеңейтеді	Ағзаға тежеуші әсер етеді Жүректің жиырылуын баяулатады
2. Қарашықты үлкейтеді	Қарашықты тарылтады
3. Ішек, бірыңғай салалы бұлшықеттердің, терінің артерияларын тарылтады, жүректің, ми және қаңқа бұлшықеттерінің артерияларын тарылтады.	Ішектің бірыңғайсалалы бұлшықеттерінің, ми және қаңқа бұлшықеттерінің қан тамырларының тұрақты шиығуын сақтайды, бет терісіндегі артерияларды кеңейтеді.

4.Қан қысымын көтереді	Қан қысымын төмендетеді
5.Ауатамырларды және ауатамыршаларды кеңейтеді	Ауатамырларды және ауатамыршаларды тарылтады
6.Ішектің жиырылып қимылдауын және асқорыту сөлі секрециясының бөлінуін баяулатады	Ішектің жиырылып қимылдауын және асқорыту сөлі секрециясының бөлінуін күшейтеді
7.Тер бөлінуді күшейтеді	-
8. Кері сорылуды күшейтеді, зәр мөлшерін азайтады	Кері сорылуды кемітеді
9.Қауіп, күйзеліс және белсенділік кезінде жеделдей түседі	Тыныштығы басым болады

Ми бөлімдерінің жүйкелер орталығы

Бөлім	Жүйкелер орталықтары
Сопакша ми	Тағами – сору, жұтыну, жиырылып қимылдау, сөлденіс Жүрекқантамырлар–жүрек ырғағы, қан қысымы Тынысалу – тынысалу мен тыныс шығарудың ауысуы Қорғаныш– жөтел, түшкіру, жас ағу, құсу, кірпік қағу
Ми көпірі	Ядролар, мишыққа ауыстыратын қозу толқындары, шайнау және ымдау бұлшықеттерінің, дәм сезімталдығының орталықтары
Мишық	Қимылды, тепе – теңдікті үйлестіру
Ортаңғы ми	Көру және есту рефлекстері, қаңқа бұлшықеттерінің қызметі
Аралық ми (қиылыс)	Ауырсыну және рақаттану орталықтары Ашығу, шөліркеу, ұйқы, зат алмасу, дене температурасын сақтау
Мидың үлкен сыңарлары	Шартты рефлекстердің түзілуі Маңдай - қаңқа, бұлшықет, жоғарғы жүйке қызметі. Төбе– тері, бұлшықет сезімталдығы Самай– есту орталығы. Шүйде– көру орталығы

СҮЙЕКТЕРДІҢ ЖІКТЕЛУІ

Пішіні	Ерекшеліктер	Мысалдары
Түтікті	Ұзын қысқа	Топпан жілік, кәрі жілік, кәріжілік құрығы, ортан жілік, жіліншік және жіліншік шыбығы, саусақ башайлары, табан сүйектері, алқан сүйектері
Кеуекті	Ұзын қысқа	Қабырға, бұған, төс, омыртқалар, толарсақ сүйектер, білезік сүйектері
Жалпақ	Ауалы кең	Мандай, үстінгі жақсүйек, самай, сынаіспетті торлы Шүйде, төбе, жауырын, мықын, қасаға, щонданай, төс сүйек

Омыртқа бағанасының физиологиялық иілуі – 4 иілім

Лордоз – 2 алға қарай
мойын, бел

Кифоз – 2 артқа қарай
көкірек қуысы, сегізкөз

ҚАНТАРАТУ ТАМЫРЛАРЫНЫҢ ТИПТЕРІ

Атауы	Қызметі	Құрылыс ерекшеліктері	Қан ағу жылдамдығы	Қысым
Салатамырлар	Жүректен қан тасымалдау	Күшті бұлшық ет қабырғалары (3 қабатты)	0,3-0,5 м/с	120-130 мм сынап бағанасы бойынша
Қылтамырлар	Газ алмасу және зат алмасу	1 қабат жасушалар - эндотелий	0,5-1,2 мм/с	Қолқада сынап бағанасы бойынша 150 мм сынап бағанасы бойынша 20-40 мм
Көктамырлар	Қанды	Қабырғасы 3		Сынап

	жүрекке тасиды	қабатты бірақ жұқа, қақпақшалары болады	0,25-0,3 мм/с	бағанасы бойынша ірі веналарды 0 мм; сынып бағанасы бойынша 6-9 мм
--	----------------	---	---------------	--

Жүрек қабырғасы

Эндокард (эндотелий, дәнекер қабырға)

Миокард (бұлшықет қабырғасы)

Эпикард (дәнекер қабырға) $\longrightarrow$ Сірне сұйықтығы

Перикард – үлпершек

ДӘРУМЕНДЕР

Дәрумендер – бұл майда немесе суда еритін, ағзаның қалыпты өсіп, қызмет етуі үшін қажетті, сондай-ақ өсімдік және жануарлар тегінің тамақ өнімдерінен табиғи жолмен алынатын органикалық заттар. Дәрумен (латынша *vita* – тіршілік және амин) туралы ілімнің негізін 1880 жылы орыс дәрігері Н.Лунин салды.

Аталуы	Сипаттама және жетіспеген жағдайда туындайтын аурулар
А дәрумені -Ретинол	А дәрумені көру үшін қажетті болып табылады, және ретин қышқылына түрленген кезде, терінің денсаулығы мен сүйектің өсуі үшін қажет болып табылады. А дәруменінің тапшылығы әлемнің кедей жерлерінде көптеп кездеседі және ақшам соқырлықты, инфекцияларға деген жоғары бейімділікті, әсіресе қызылша мен диареяны тудырады. А дәрумені сары немесе қызыл жемістер мен көкөністерде, әсіресе сәбізде (каротин) кездеседі. Ол майда ериді, сондай-ақ балық майында және бауырда кездеседі. <i>Ретинол ұрықжолдас арқылы шектеулі мөлшерде енеді. Балаларда, жүктілік кезіне ретинол дозасын көп қолданған аналарда даму кемістіктері (несеп шығар жолдары, өсудің баяулауы және т.б.) болуы мүмкін.</i>
В1 дәрумені– Тиамин	В1 дәрумені нан, жарма мен макарон өнімдері, шошқа еті, жұмыртқа, асбұршақ, бадана және соя бұршағы тәрізді өнімдерден алуға болады.Тиаминнің тапшылығы негізгі тағам мөлшері күріштен тұратын елдерде байқалады.В1 дәрумені маскүнемдік кезінде

	жүйке жүйесі бұзылғанда қажет. Альмгеймер ауруын емдеуде тиаминді тағайындау қажеттігінің тиімділігі расталған жоқ.
В2 дәрумені-Рибофлавин	В2 дәруменінің қайнар көзі <u>сүт, ірімшік, жапырақты көкөністер, бауыр, бүйрек, бұршақ</u> өсімдіктері (асбұршақ пен бадана), <u>саңырауқұлақтар</u> және бадам болып табылады. Рибофлавин жасуша зат алмасуын реттеуге көмектеседі және көбінесе көмірсу, амин қышқылы және майдың зат алмасу жүйелеріне қатысады. Рибофлавиннің тапшылығы жалпы басқа дәрумендердің тапшылығымен байланысты. Жеке тапшылық ретінде сирек байқалады. Рибофлавиннің тапшылығымен байланысты симптомдар бұл хейлоз, тілдік ауруы және майлы, кесінді тәрізді тері бөртпелері тәрізді дерматологиялық көріністер. Көз тұсында аурулар пайда болып, ақшам соқырлық пен шел туындауы мүмкін. Рибофлавин қызғылт сары және қызыл өнімдерге арнайы түстік қоспа ретінде пайдаланыла алады, оның орнына Еуропада <u>Е нөмір E101</u> деп белгіленеді.
В3 дәрумені (РР)– Никотин қышқылы немесе Никотин-амид	В3 дәрумені (РР) жануар тегінен жасалатын өнімдерде, әсіресе, тауықтың, күркетауықтың, қойдың етінде, албыртта және тунецте жиі кездеседі, сондай-ақ жемістер мен көкөністерде аздап кездеседі. Никотин қышқылы холестерин деңгейін азайта алатын қасиетке ие және гиперлипемия кезінде пайдалана алады. В3 дәруменінің тапшылығы пеллаграны тудырады, олдерматитпен, диареямен және күйзеліс пен деменция тәрізді психикалық жағдайдың өзгерістерімен сипатталады. Бөртпе мойынның төменгі бөлігінде гипер пигментациямен және терінің қалыңдауымен «алқа» тәрізді нысандағы зақым түрінде пайда болуы мүмкін. Қазақстанда В3 дәруменінің тапшылығы созылмалы маскүнемдермен шектелуі ықтимал. Карциноидты синдром және Хартпан ауруы тәрізді сирек кездесетін жағдайларда пайда болуы да мүмкін.
В6 дәрумені - Пиридоксин	Пиридоксин көптеген жағдайларға арналған зат ретінде тылсым дәрежеге ие. Дегенмен де, мәлімдемелердің көбі дәлелдерге сүйенбейді. Бұл дәрумен көптеген өнімдердің құрамында бар, сондықтан оның тағам мөлшеріндегі тапшылығы

	сирек кездеседі. Күніне 100 мг-ден аспайдын доза етек кір алдындағы синдром кезінде көмектесе алатынын растайтын дәлелдер бар.
В12 дәрумені – Цианокобаламин	В12 дәруменінің қайнар көзі ет (әсіресе бауыр), сүт, жұмыртқа және балық болып табылады. Дәруменнің тапшылығы қатаң вегетариандарды қоспағанда, сирек кездеседі, бірақ В12 дәруменін сіңіру қатерлі қан аздығымен ауыратын және жаппай гастрозктомиядан кейінгі науқастарда жоқ «ішкі факторларды» талап етеді. В12 дәруменінің тапшылығы мегалобластты анемияның себептерінің бірі болып табылады (басқа себебі – фолий қышқылының тапшылығы). Сондай-ақ, әдетте «жітілеу құрамалы жұлындистрофиясы» деп аталатын невропатияны тудырады. В 12 дәрумені инъекциясының көп дозасын екі жағдайды да емдеу үшін пайдаланған дұрыс. Гидроксокобаламинцинадитті байланыстырады және цианидпен уланып қалғанда емдеу үшін пайдаланылады.
С дәрумені – Аскорбин қышқылы	С дәрумені балғын жемістерде, әсіресе цитрусты жемістерде және көккөністерде кездеседі. С дәрумені коллагеннің түзілуі үшін қажет және тері мен қобысылс тінінің, сүйектердің, қан тамырларының және дентиннің тұтастығын сақтауға көмектеседі. Ол жараның бітуі үшін қажет және күйіктен кейін қалыпқа келуге септігін тигізеді. Сондай-ақ, темірді және құрамында темір бар кейбір заттарды сіңіруге ықпал етеді. С дәруменінің тапшылығы қыркұлақты (цинга) тудырады – ол тіндерге қан құйылумен және қылтамырлардың әлсіздігінен қылы иектің қанауымен сипатталатын жағдай. Бүгінгі таңда аталмыш ауру өте сирек кездеседі. С дәрумені тапшылығының аса анық емес симптомдарын нашар тамақтанатын егде жастағы адамдардан байқауға болады, сондықтан көбінесе аяқ пен құйрықта туындайтын тері өзгерістеріне аса назар аудару қажет. Тырнақтарда сынық тәрізді қан құйылу орын алуы мүмкін. С дәрумені қозғалыстың үйлесімін жақсартпайды, зияткерлік салаға әсер етпейді. С дәруменінен аса сезімтал, қан диабетімен, несеп-тас ауруымен ауыратын науқастар үшін қарсы көрсетімге ие. Көп дозасын қабылдаған жағдайда: қан ұюға деген бейімділік артады.

Д дәрумені - Кальциферол	Д дәруменінің тапшылығы балаларда мешелді, ал ересектерде – сүйек жұмсаруын тудырады. Д дәруменінің қайнар көзі – күн сәулесі әсер еткен тері. Теріде Д дәруменінің тапшылығы күн сәулесі аз түсетін климатта тұратын, және күндізгі уақытта орынжайда қалып, жұмыс істейтін адамдарда кездесуі мүмкін. Өнімдердің көбінің құрамында Д дәрумені жоқ, немесе балық майын қоспағанда, тым көп мөлшері бар. Дегенмен де, маргарин, кейбір жармалар, және балаларға арналған сүт қоспалары тәрізді кейбір өнімдер Д дәруменімен байытылады. Д дәруменінің тапшылығы ішекте сіңіру үдерістерінің бұзылумен немесе созылмалы бауыр ауруымен туындауы мүмкін. Д дәрумені кальциймен бірге кейде остеопорозбен ауыратын науқастарда, әсіресе олар үймен шектеліп қалған кезде және қарттар үйінде болған жағдайда тағайындалады.
--	---

НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛДАРЫ ДНҚ ЖӘНЕ РНҚ – НЫ САЛЫСТЫРУ

4 – бөлім. Жалпы биология

Салыстыру	ДНҚ	РНҚ (т-, а-, р-)
Азотты негіздер	А, Г, Ц, Т	А, Г, Ц, У
Көмірсу	дезоксирибоза	рибоза
Полимердің құрылысы	косарланған шиыршық	жалғыз тізбек
Болатын орыны	ядро митохондриялар хлоропластар	Ядро Митохондриялар Хлоропластар Рибосомалар цитоплазма
Қасиеттері	Еселенуге тұрақты бейім	Еселене алмайды
Қызметі	Тұқым қуалау ақпаратын сақтаушы	Нәруыз синтезі

ҰРЫҚ ЖАПЫРАҚШАЛАРЫНАН ТҮЗІЛЕТІН

МҮШЕЛЕР ЖӘНЕ ЖҮЙЕЛЕР

ЭКТОДЕРМА	МЕЗОДЕРМА	ЭНТОДЕРМА
Жануарлар жабыны: Адам және сүтқоректілер терісінің үстінгі қабаты	Тірек- қимыл жүйесі (ТҚЖ): бұлшқеттер, сүйектер, байламдар, сіңірлер, шеміршектер	Барлық асқорыту мүшелері: Қарын, ішек, өңеш және т.б.
Тері туындылар: май және тер (сүт) бездері, шаш және жануарларда жүн, мүйіз және тұяқ, тырнақтар Сезім мүшелері, жүйке жүйесі (ми, жұлын және т.б.)	Қанайналым жүйесі: Жүрек, тамырлар, қан Несептік жыныстық жүйе: Бүйрек, несеппағар, қуық және жыныс мүшелері	Барлық бездер (тері бездерінен басқа, тек қана асқорту бездер емес: бауыр, ұйқыбез, қалқаншабез, гипофиз бөлігі, бүйреусті безі Тынысалу жүйесі: өкпе, кеңірдек, ауатамыр (бронхи) және т.б.

БИОЛОГИЯ ТАРИХЫНАН ҚЫСҚАША АНЫҚТАМА

- 1500 ж. — жану процесі жүрмейтін атмосферада жануарлардың өмір сүре алмайтындығы дәлелденді (Леонардо да Винчи).
- 1609ж. — алғашқы микроскоп жасалды (Г.Галилей).
- 1628ж. — қан айнарудың ашылуы (В.Гарвей).
- 1651 ж. — “Барлық тіршілік — жұмыртқадан” — деген қағида қалыптасты (В.Гарвей).
- 1661ж. — капилляр ашылды (М.Мальпиги).
- 1665 ж. — тоз (пробка) ұлпасында клетканың құрылымы анықталды (Р.Гук).
- 1668 ж. — шыбын дернәсілінің жұмыртқадан дамитындығы тәжірибемен дәлелденді (Ф.Реди).
- 1674ж. — бактерия мен қарапайымдар ашылды (А.Левенгук).
- 1676ж. — пластидтер мен хроматофорлар ашылды (А.Левенгук).
- 1677ж. — алғаш рет адам сперматозоиды анықталды (А.Левенгук).
- 1688ж. — түрге жүйелік (систематикалық) бірлігі ретінде анықтама берілді (Д.Рей).
- 1727ж. — көмірқышқыл газы ашылды (Дж.Блэк).
- 1766ж. — өсімдіктердің ауамен дем алатындығы дәлелденді (С. Гейлс).
- 1753 ж. — организмдерді жүйелеудің принципі мен бинарлық номенклатурасы жасалды (К.Линней).
- 1754ж. — сутек ашылды (Г.Кавендиш).
- 1778ж. — өсімдіктерден оттегі бөлінетіндігі анықталды (Дж.Пристли).
- 1779 ж. — жарық пен өсімдіктердің жасыл түсі арасындағы байланыс анықталды (Я.Ингенхауз).
- 1809 ж. — органикалық дүниенің алғашқы эволюциялық теориясы

калыптасты (Ж.Б.Ламарк).

1814 ж. — арпа сықпасының (экстракт) ферменттер көмегімен крахмалды қантқа айналдыратындығы анықталды (Г.Кирхгоф).

1823 ж. — бұршақ белгілерінің доминантты және рецессивті болатындығы анықталды (Т.Э.Найт).

1828 ж. — ұрық ұқсастығының заңы қалыптасты (К.Бэр).

1831 ж. — клетка ядросы ашылды (Р.Броун).

1839 ж. — клетка теориясы қалыптасты (Т.Шванн, М.Шлейден, Р.Вирхов).

1841 ж. — клетка протоплазмасы анықталды (Я.Пуркине).

1845 ж. — алғаш рет бейорганикалық заттардан органикалық қосылыстар (сірке қышқылы) синтезделді.

1853 ж. — сперматозоидтың жұмыртқа клеткасына енгені сипатталды (Ф.Кебер).

1859 ж. — “Табиғи сұрыпталу жолымен түрлердің шығуы немесе тіршілік үшін күресте қолайлы өскен тұқымдардың сақталып қалуы” (Ч.Дарвин).

1862 ж. — крахмалдың фотосинтез нәтижесінде пайда болатындығы дәлелденді (Ю.Сакс).

1862 ж. — орталық жүйке жүйесінің тежелу құбылысы анықталды (И.Сеченов).

1864 ж. — биогенетикалық заң қалыптасты (Э.Геккель, Ф.Мюллер).

1865 ж. — тұқым қуалау заңдылықтары жарық көрді (Г.Мендель).

1868 ж. — нуклеин қышқылдары ашылды (Ф.Мишер).

1871 ж. — протеиндердің аминқышқылдарынан тұратындығы анықталды (Н.Любавин). 1871 ж. — қанттың спиртке айналуы ферменттердің көмегімен жүретіндігі дәлелденді (М.Манасейна).

1874 ж. — өсімдік клеткасының митозбен бөлінетіндігі анықталды (И.Д.Чистяков).

1875 ж. — тотығу процестері қанда емес, ұлпаларда жүретіндігі дәлелденді (Э.Пфлюгер). 1878 ж. — жануарлар клеткасының митозбен бөлінетіндігі дәлелденді (В.Флемминг, П.И.Перемежко).

1880 ж. — витаминдер ашылды (Н.И.Лунин).

1882 ж. — туберкулез таяқшалары ашылды (Р.Кох).

1883 ж. — иммунитеттің биологиялық (фагоцитарлық) теориясы тұжырымдалды (Н.И.Мечников).

1892 ж. — вирустар ашылды (Д.И.Ивановский).

1898 ж. — алғаш рет мейоз сипатталды (В.И.Беляев).

1899 ж. — бактериофагтар ашылды (Н.Ф.Гамалей).

1900 ж. — тұқым қуалау заңдылықтарының екінші рет ашылуы. (К.Корренс, Э.Чермак, Г. де Фриз).

1900 — 1901 ж.ж. — шартты рефлекс туралы ұғым қалыптасты (И.Павлов).

1901 ж. — адам қанының тобы анықталды (К.Ландштейнер).

1908 ж. — популяциядағы тұқым қуалау заңы ашылды (Г.Харди, В.Вайнберг). 1910 ж. — ашу мен тыныс алудың бір процесс екендігі дәлелденді (С.Костычев).

1910 ж. — филэмбриогенез — макроэволюция теориясы қалыптасты (А.Н.Северцев).

1911 ж. — ісік тудыратын вирустар (“Раус саркомасы”) ашылды (Ф.Роус).

1914 ж. — тұқым қуалаудың хромосомалық теориясы қалыптасты (Т.Морган). 1920 ж. — нейросекреция ашылды (О.Леви).

1920 ж. — тұқым қуалайтын өзгергіштіктегі гомологтық қатарлардың заңы қалыптасты (Н.Вавилов).

1923 ж. — фотосинтездің тотығу-тотықсыздану реакциясы екені дәлелденді (Т.Тунберг).

1924 ж. — жер бетіндегі тіршіліктің пайда болуының теориясы қалыптасты (А.Опарин, Дж Холдеин, С.Фокс, С.Миллер, Г.Мемер).

1924 ж. — гормондардың көмірсулар метаболизміндегі қызметі анықталды (А.Усай). 1924 — 1926 ж.ж. — рентген сәлесі мен химиялық заттардың мутациялық процеске әсері анықталды (Г.Меллер, Г.Кадсон, Г.Филиппов).

1926 ж. — В.Вернадскийдің “Биосфера” деген еңбегі жарық көрді.

1929 ж. — табиғи пенициллин бөлінді (А.Флемминг).

1931 ж. — электрондық микроскоп жасалды (Е.Руска, М.Кноль).

1937 ж. — органикалық қышқылдардың метаболизмдегі циклі ашылды (Г.Кребс, Ф.Липман). 1940 ж. — биогеоценоз теориясы қалыптасты (В.Сукачев). 1941 ж. — өсу факторы синтезін гендер реттейтіні дәлелденді (Д.Бидл, Э.Татум).

1941 ж. — фотосинтездегі оттектің көзі H_2O екендігі дәлелденді (М.Тейц, Э.Рубен, А.П.Виноградов). 1943 ж. — спонтандық мутацияның болатындығы дәлелденді (С.Лурия, М.Дельбрюк).

1944 ж. — ДНҚ-ның генетикалық рөлі дәлелденді (О.Эвери, С.Маклеод, М.Маккарти).

1945 ж. — ұлпалар мен мүшелерді трансплантациялау (тасымалдау) кезінде иммунологиялық қабылдамау дәлелденді (П.Медавар).

1946 ж. — бактериялардағы рекомбинация жүйесі ашылды (Д.Ледерберг, Э.Татум). 1948 ж. — кибернетикалық жүйе мен тірі организмдерді басқару принципінiң ортақ екендігі негізделді (Н.Винер).

1952 ж. — өсімдіктердің ауыспалы генетикалық элементтері ашылды (В.Мак-Клинтон). 1953 ж. — ДНҚ қос тізбегінің моделі жасалып, құрылымы анықталды (Дж.Уотсон, Ф.Крик). 1955 ж. — рибосома ашылды (Дж.Палладе). 1957 ж. — алғашқы протеин — инсулин химиялық жолмен синтезделді (Ф.Сэнгер). 1960 ж. — хлорофилл синтезделді (Р.Вудворд).

1960 ж. — дене клеткаларының гибридизациясы іске асырылды (Г.Барский).

1962 ж. — геннің белсенділігі арнаулы ген-оператормен реттелетіні анықталды (Ф.Жакоб, Ж.Моно).

1964 ж. — микроорганизмдердің қозғалмалы (транспоронда) генетикалық элементтері анықталды (Э.Кондо, С.Митсусаши).

1964 ж. — информосома ашылды (А.Спирин, М.А.Айтхожин, Г.Георгиев).

1968 ж. — генді химиялық синтездеу іске асырылды (Х.Корана).

1970 ж. — кері транскриптаза ферменті ашылды (Х.Темин, Д.Балтимор).

1972 ж. — алғашқы рекомбинантты ДНҚ алынып, гендік инженерия әдістері ашылды (П.Берг, С.Коэн, Д.Хелинский, Г.Бойар).

1975 ж. — қажетті антидене синтездейтін соматикалық гибридті клетка — гибридома алынды (Ц.Мильштейн, Г.Кехлер).

1977 ж. — ДНҚ тізбегіндегі нуклеотидтердің орналасу кезегін анықтау әдістері қалыптасты (А.Максам, У.Гильберг, Ф.Сэнгер).

1982 ж. — рекомбинантты ДНҚ молекуласының көмегімен организмді фенотиптік өзгерту мүмкін болды (Р.Полмитер, Р.Бринстер).

1985 ж. — ізашар РНҚ-ның артық жерлері бөлініп, протеинсинтездейтін ақпараты қалыптасатын модификация — сплайсинг құрылысы ашылды.

ГЕНЕТИК ҒАЛЫМДАР

№	Генетик ғалымдар	Мерзімі	Жарияланған еңбектері
1	С.С.Четвериков	1920ж.	Популяциялық,эволюциялық генетика негізін қалады
2	Т.Э.Найт	1823ж.	Бұршақ белгілерінің доминантты және рецессивті болатынын дәлелдеді
3	Г.Харди, В.Вайнберг	1908ж.	Популяциядағы тұқым қуалау заңы ашылды, популяциядағы фенотип, генотиптің кездесу жиілігін анықтады
4	Т. Морган	1914ж.	Тұқым қуалаудың хромосомалық теориясы негізін қалады
5	Н.И.Шмальгаузен	1903ж.	Табиғи популяцияның генофондын анықтады
6	Э.Вильсон	1905ж.	Жынысты анықтаудың хромосомалық негізін салды
7	Г.Нильсон	1909ж.	Полимерия құбылысын ашты
8	О.Эвери	1944ж.	Тұқым қуалаудың материалдық негізі – ДНҚ екенін ашты
9	Ф.Крик және Дж.Уотсон	1953ж.	ДНҚ құрылымының моделін жасады
10	У.Бэтсон	1906ж.	«Генетика» терминін енгізді
11	Г.Мендель	1865ж.	Генетика ғылымының негізін қалады
12	Де Фриз К.Корренс Э.Чермак	1900ж.	Тұқым қуалау заңдарын екінші рет ашты
13	В.Иогансен	1909ж.	Ген, генотип, фенотип ұғымын енгізді; популяцияның генетикалық құрылымын зерттеді
14	Де Фриз	1901ж.	Мутация теориясын ұсынды
15	Т.Морган		Тұқым қуалаудың хромосомалық теориясын ашты
16	Н.И.Вавилов	1920ж.	Тұқым қуалау өзгергіштігіндегі

17	Г.А.Надсон, Г.С.Филиппов	1927ж.	гомологтық қатарлар заңын ашты Радиоактивті сәулелердің саңырауқұлақтарда мутация тудыратынын дәлелдеді
18	А.С.Серебровский, Н.П.Дубинин		генетика теориясын дамытуда эксперименттік жұмыстардың маңызын ашып көрсетті
19	М.Ә.Айтқожин	1964ж	гендік инженерия, информасоманы ашты, молекулалық биология салаларын зерттеді
20	В.Флемминг О.Гертвиг Э.Страсбургер	1884ж.	Барлық тұқым қуалау ақпараты ядрода сақталатыны туралы пікір айтты
21	Дж Шэлл	1914ж	Гетерозис құбылысын ашты

ГЕНЕТИКА НЕГІЗДЕРІ БӨЛІМІ БОЙЫНША ТЕРМИНДЕР АНЫҚТАМАСЫ

Аллельді ген – қандай да бір белгіні анықтайтын жұп гендер.
Аутосомалар – айырым жынысты организмдердегі жыныс хромосомаларынан басқа хромосомалар
Альтернативті белгі – қарама- қарсы белгілер
Белгілердің ажырау заңы- будан ұрпақтарын будандастырғанда F_2 - де белгілердің ажырауы (3:1)
Біркелкілік заңы- бірінші будан ұрпақтары белгілерінің біркелкі болуы (фенотип, генотип бойынша)
Гамета – организмнің гаплоидты жыныс жасушалары (аталық, аналық гамета)
Гемофилия – құрамында ерекше нәруыз болмауы салдарынан қан ұйымайтын ауру.
Ген – тұқым қуалау туралы ақпараты бар ДНҚ молекуласының кесіндісі.
Генетика – тірі организмнің тұқым қуалаушылығы және өзгергіштігі туралы ғылым.
Генетикалық карта – хромосомадағы жеке гендердің орналасу ретін көрсететін сызба.
Геном – хромосоманың негізгі гаплоидты жиынтығы.
Генотип – организмнің ата-анасынан алған белгілерінің жиынтығы.
Генофонд – популяциядағы барлық гендер жиынтығы.
Гетерозиготалы дара – белгілі геннің әртүрлі аллелінің гомологты хромосомада орналасуы. Гетерозиготалы ұрпақтан доминанттылық белгі толық байқалмай аралық сипатта болуы
Гетерозис – түрлі организмдерді будандастырғанда 1-ұрпақ буданының тіршілік қасиетінің артық болуы.

Гибрид (будан) – әртүрлі дараларды будандастырғанда пайда болатын гетерозиготалы ұрпақ.
Гомозигота – гомологті хромосомада белгілі геннің бірдей жұп аллельдері орналасқан диплоидты организм.
Доминанттылық – басым белгі, гетерозиготалы организмнің 1 аллелінің ғана фенотипте көрінуі.
Зигота – аталық және аналық гаметаның қосылуынан түзілетін диплоидты ұрпақ.
Конъюгация- гомологты хромосомалардың өзара жақындасуы
Кроссинговер- гомологты хромосомалар бөліктерінің алмасуы немесе айқасуы
Локус – геннің хромосомадағы орны.
Полидактилия-саусақ сандарының көп болуы
Рецессивті белгі – басыңқы белгі, аллельдің басылып қалуы.
Толымсыз доминанттылық (тұқым қуалаудың аралық сипаты) – кейде F_1 -дегі
Фенотип – ішкі және сыртқы белгілер жиынтығы.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1. Т. Қасымбаева К. Мухамбетжанова Жалпы биология, Алматы, 2012ж
2. М.Қ. Гильманов, Л. Ү. Әбішенова, А.Р. Соловьева Биология, Алматы, 2012 ж
3. С.Ж. Исабаев Жалпы генетика, Алматы, 2004 ж
4. С.И. Абилкаиров, 6-11 класс Биология. ҰБТ тест тапсырушы оқушыларға және аттестация тест тапсыратын мұғалімдерге арналған көмекші құрал, Алматы, 2020ж
5. А.Сартаев, С.Жолымбетова Жалпы биология есептері Алматы, 2014ж
6. Интернет материалдары