ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ БИОТЕХНОЛОГИЯ ФАКУЛЬТЕТІ
МОЛЕКУЛАЛЫҚ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ ГЕНЕТИКА КАФЕДРАСЫ

Пән атауы: Қолданбалы генетика және геномика

Дәріс 13

Геномика және биотехнология: ауыл шаруашылығы, азық-түлік қауіпсіздігі

Лектор: к.б.н., Алтыбаева Н.А.

Дәрістің мақсаты: Геномика мен биотехнологияның ауыл шаруашылығындағы қолданылуын, өсімдіктер мен жануарлардың генетикалық қасиеттерін жақсарту әдістерін және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі маңызын қарастыру.

Дәрістің жоспары:

1.Ауыл шаруашылығы геномикасының негізгі бағыттары мен міндеттері.
2.Өсімдіктер мен жануарлар геномының генетикалық ерекшеліктері.
3.Геномдық селекция және молекулалық маркерлерді қолдану әдістері.
4.Гендік инженерия және CRISPR/Cas технологияларының ауыл шаруашылығындағы маңызы.
5.Геномдық технологиялардың өнімділік пен ауруларға төзімділікті арттырудағы рөлі.
6.Биотехнологияның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі мүмкіндіктері.

Оқыту нәтижелері

Дәрісті меңгергеннен кейін докторант:

1.Геномика мен биотехнологияның негізгі ұғымдарын және ауыл шаруашылығындағы маңызын түсіндіре алады.
2.Өсімдіктер мен жануарлар геномдарының ерекшеліктерін және олардың шаруашылық белгілеріне әсерін сипаттай алады.
3.Полигенді тұқымқуалаушылықтың механизмін бидай дәнінің түсі мысалында түсіндіре алады.
4.Бидай геномының құрылымын, A, B және D субгеномдарының шығу тегін және қайталанатын генетикалық элементтердің ерекшеліктерін сипаттай алады.
5.Геномдық селекция мен молекулалық маркерлердің өнімділігі жоғары, ауруларға төзімді сорттар мен тұқымдар шығарудағы маңызын түсіндіре алады.
6.Гендік инженерия, жасушалық биотехнология және CRISPR/Cas технологияларының ауыл шаруашылығындағы қолданылуын ажырата алады.
7.Өсімдік және мал шаруашылығында қолданылатын биотехнологиялық әдістердің мүмкіндіктерін талдай алады.
8.Биотехнологияның азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, қоршаған ортаны қорғау және ресурстарды үнемдеудегі рөлін бағалай алады.
9.Қазақстандағы геномика мен биотехнологияның даму бағыттарын және олардың елдің тұрақты дамуындағы маңызын сипаттай алады.

Қазіргі заманда ғылым мен технологияның дамуы адамзат өмірінің барлық саласына зор ықпал етуде. Әсіресе ауыл шаруашылығы саласында жаңа ғылыми бағыттардың енгізілуі өнім сапасы мен көлемін арттыруға, табиғи ресурстарды үнемдеуге және қоршаған ортаны қорғауға мүмкіндік беріп отыр. Сол заманауи бағыттардың ең маңыздыларының бірі — геномика мен биотехнология.

Геномика – тірі организмдердің генетикалық ақпаратын, яғни олардың геномын толық көлемде зерттейтін ғылым. Ол өсімдіктер мен жануарлардың тұқым қуалаушылық қасиеттерін анықтап, пайдалы белгілерді күшейтуге мүмкіндік береді. Ал **биотехнология** – тірі ағзалар мен олардың компоненттерін пайдалана отырып, адамға пайдалы өнімдер алу және табиғи процестерді басқару әдістерін қамтитын ғылым. Бұл екі бағыт бір-бірімен тығыз байланысып, ауыл шаруашылығының тиімділігін арттыру мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде маңызды рөл атқарып келеді.

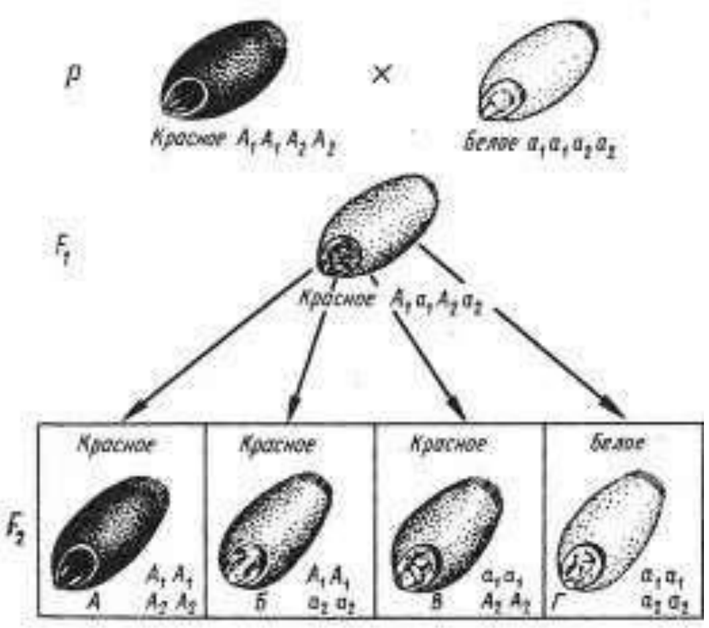
Бүгінгі таңда ауыл шаруашылығы мен азық-түлік қауіпсіздігі бүкіл әлем үшін өзекті мәселе болып отыр. Жер халқының өсуі, климаттың өзгеруі, жер мен су ресурстарының азаюы дәстүрлі егіншілік пен мал шаруашылығын жетілдіруді талап етеді. Осы орайда геномдық зерттеулер мен биотехнологиялық әдістер жаңа сорттар мен тұқымдарды, зиянкестер мен ауруларға төзімді өсімдіктерді, жоғары өнімді мал түрлерін жасауға жол ашады. Бұл өз кезегінде ауыл шаруашылығының тұрақтылығын арттырып, азық-түлік тапшылығын азайтуға мүмкіндік береді.

Сондықтан да геномика мен биотехнологияның ауыл шаруашылығындағы және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудегі рөлі – қазіргі ғылым мен қоғам дамуы үшін аса маңызды және өзекті тақырып болып табылады. Бұл бағыттардың дамуы елдің биологиялық ресурстарын тиімді пайдаланып, экологиялық тұрғыдан қауіпсіз әрі сапалы өнім өндіруге жол ашады.

Геномика — қазіргі ауыл шаруашылығы ғылымының ең озық салаларының бірі. Ол өсімдіктер мен жануарлардың тұқым қуалаушылық негіздерін терең зерттеп, өнімділікті арттыруға, қоршаған ортаға бейімделген жаңа түрлерді жасауға мүмкіндік береді. Геномдық зерттеулер дәстүрлі селекция әдістеріне қарағанда әлдеқайда дәл және жылдам нәтижелер береді.

Өсімдіктер мен жануарлардың геномын зерттеу — қазіргі заманғы биология мен ауыл шаруашылығы ғылымындағы ең маңызды бағыттардың бірі. Бұл сала геномика ғылымының негізгі бөлігі болып саналады. Ауыл шаруашылығында геномды зерттеу өнім сапасын арттыру, ауруларға төзімді, жоғары өнімді және климаттың өзгерісіне бейімделген жаңа сорттар мен тұқымдар шығару үшін қолданылады.

Геном — организмнің барлық тұқым қуалайтын ақпаратын қамтитын ДНҚ жиынтығы. Әрбір өсімдік пен жануардың геномында оның даму ерекшеліктері, өнімділігі, бейімделгіштігі және ауруларға төзімділігі туралы барлық ақпарат бар. Геномды зерттеу арқылы ғалымдар өнімге әсер ететін маңызды гендерді анықтайды, қажетті белгілерді басқаруға мүмкіндік алады, селекция процесін жеделдетеді және дәлірек нәтижеге қол жеткізеді. Мысалы, бидай мен күріштің геномын анықтау нәтижесінде құрғақшылыққа, тұзға және ауруларға төзімді сорттар жасалды. Ал сиыр мен қой геномын зерттеу арқылы сүт пен еттің сапасын арттыру мүмкін болды.



Бидай дәнінің полигенді тұқымқуалаушылық құбылысын көрсететін генетикалық схема.

Суретте дәннің түсінің тұқымқуалауы мысалында гендердің өзара әрекеттесуін (полимерия) бейнелеп тұр.

Р (ата-аналық ұрпақ)

Бір ата-ананың дәні қызыл түсті (генотипі $A_1A_1A_2A_2$),

Екіншісінікі ақ түсті (генотипі $a_1a_1a_2a_2$).

F_1 (бірінші ұрпақ)

Барлық ұрпақ қызыл түсті, бірақ ата-анасындағыдай қою емес (генотипі $A_1a_1A_2a_2$).

Бұл екі геннің (A_1 және A_2) бірдей бағытта әсер етуінің нәтижесі.

F_2 (екінші ұрпақ)

Гендердің комбинациясына байланысты әртүрлі түстер пайда болады:

1. Қою қызыл ($A_1A_1A_2A_2$)
2. Қызыл ($A_1A_1A_2a_2$ немесе $A_1a_1A_2A_2$)
3. Ашық қызыл ($A_1a_1A_2a_2$)
4. Ақ ($a_1a_1a_2a_2$)

Бұл ұрпақта түстердің біртіндеп өзгеруі — гендердің қосарланған (кумулятивті) әсерінің нәтижесі.

5. Полигенді тұқымқуалаушылық – бір белгіні бірнеше ген анықтайтын құбылыс.
6. Әр геннің әсері бір бағытта, яғни қосылып әсер етеді (полимерия).
7. Мұндай белгілерге: дәннің түсі, өсімдік биіктігі, адамның тері түсі және т.б. жатады.
8. F_2 ұрпағында фенотиптік арақатынас 1 : 4 : 6 : 4 : 1 сияқты градация түрінде байқалады (мүлде қызылдан мүлде аққа дейін).

Сурет қызыл және ақ дәнді өсімдіктерді будандастыру нәтижесінде аралық және аралас түстердің пайда болатынын көрсетеді. Бұл — полимерлі (кумулятивті) гендердің өзара әрекеттесуінің классикалық мысалы.

Бидай геномын зерттеу ғаламдық азық-түлік қауіпсіздігіне үлес қосады

Бұқтырма бидай геномын секвенирлеу бойынша халықаралық консорциум (IWGSC), оған РФ Био технологиялары, Федералды ғылыми орталығы қатысушы болып табылады. 2018 жылғы 17 тамызда, жетекші халықаралық ғылыми журнал "Science" басылымында бидайдың әлемдегі ең маңызды дәнді дақылдардың бірі, геномын секвенирлеу жобасының нәтижелерін жариялады. Бұл жұмыс қолайсыз климаттық жағдайларға бейімделген, жоғары өнімділігі бар, тағамдық қасиеттері жақсарған және ауруларға төзімді жаңа бидай түрлерін жасауға жол ашады.

Жарияланған мақаланың авторлары 20 елдегі 73 ғылыми-зерттеу институтынан келген 200-ден астам ғалым. Chinese Spring бидай тұқымының референсті геномы ұсынылған. 21-ші хромосома түрінде берілген ДНҚ реттілігі қазіргі таңда ең толық және сапалы түрде жинақталған бидай геномы болып табылады. Бұл 13 жылдық халықаралық бірлескен зерттеулердің нәтижесі.

Жаһандық азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ететін негізгі ауыл шаруашылығы дақылы болып табылатын бидай, әлем халқының үштен бір бөлігінің негізгі тағамы болып табылады және адамдардың әлем бойынша тұтынатын жалпы ақуызының шамамен 20%-ын қамтамасыз етеді, бұл кез келген басқа тағам көзіне қарағанда көп. Сондай-ақ ол витаминдер мен минералдардың маңызды көзі болып табылады. 2050 жылы жер тұрғындарының саны 9,6 млрд адамға жететінін ескере отырып, бидай өндірісін жыл сайын 1,6 пайызға арттыру қажет. Биологиялық алуандылығы, су және жер ресурстарын сақтау үшін, бұл өсудің көп бөлігі егістік алқапты ұлғайтпай, өнімділік пен өнім сапасын арттыру арқылы жүзеге асырылуы тиіс.



"Бидай геномының ашылуы"

«Геном пшеницы почти полностью расшифровали» атты мақаласы "Science"атты журналда жарияланды.

Бұқтырма дәнді дақылдардың геномының эталондық тізбегін анықтау селекционерлер үшін жаңа мүмкіндіктер береді. Олар күрделі агрономиялық белгілердің, мысалы, өнімділік, дән сапасы, ауруларға төзімділік және абиотикалық стресс жағдайларына төзімділік сияқты қасиеттердің негізінде жатқан гендер мен реттеуші элементтерді тезірек анықтай алады. Жоғары сапалы эталондық геном тізбегінің болуы алдағы ондаған жылдарда бидай селекциясын жеделдететіні күтілуде.

Бидай геномын ашу оның үлкен көлемі — адамның геномынан бес есе артық болуына және күрделілігіне байланысты ұзақ уақытқа мүмкін емес тапсырма деп саналды — бидай **үш субгеномға** ие және жалпы геномның **85%-дан** астамы **қайталанатын элементтерден** тұрады.

1. A субгеномы шамамен 500–700 мың жыл бұрын пайда болған. Ежелгі түр Triticum urartu-дан шыққан. Бидайдың негізгі құрылымдық және физиологиялық белгілеріне жауап береді (мысалы, өсу, жапырақ пішіні, фотосинтез).

2. B субгеномы шамамен Triticum speltoides немесе оған жақын түрден шыққан. Бұл субгеном ауруларға төзімділік, экологиялық бейімделгіштік сияқты қасиеттермен байланысты.

3. D субгеномы шамамен 8–10 мың жыл бұрын Aegilops tauschii түрінен алынған. Дән сапасына, ұнның нан пісіру қасиетіне, және тұз бен құрғақшылыққа төзімділікке әсер етеді. Осы үш субгеном бірігіп, қазіргі жұмсақ бидайдың (Triticum aestivum) толық геномын құрайды.

Қайталанатын элементтер кодталмайтын, яғни ақуыз синтезін тікелей басқармайды, бірақ геномның көлемі мен тұрақтылығына үлкен әсер етеді. Бидайдағы негізгі қайталанатын элементтер — **транспозондар** (қозғалмалы генетикалық элементтер). Олар екі негізгі топқа бөлінеді.

1. Ретротранспозондар (Retrotransposons)

Бұл элементтер РНҚ арқылы көшіріліп, геномда қайта енгізіледі. Бидай геномында ең көп кездесетіндері: Gypsy тобы — геномның шамамен 40–45% бөлігін құрайды; Copia тобы — шамамен 20–25%

Бұл элементтер геномның «көлемін үлкейтіп», эволюция барысында гендердің орнын өзгертуге, кейде жаңа қасиеттердің пайда болуына себеп болады.

2. ДНҚ-транспозондар (DNA transposons)

Бұл элементтер ДНҚ түрінде тікелей қозғалады (көбейіп емес, “қоныс аударып” отырады). Бидайда кездесетін негізгі түрлері: CACTA (En/Spm), Mutator (MuDR), Helitron, Harbinger. Олардың жиынтық үлесі геномның 10–15% шамасында.

Олар да гендердің реттелуіне әсер етіп, кейде жаңа мутациялар тудырады.

Халықаралық консорциум бұл нәтижеге классикалық физикалық карталаудың әдістерін және ДНҚ секвенирлеудің ең жаңа технологияларын пайдалану арқылы қол жеткізді. Секвенирленген тізбектер жоғары тиімді алгоритмдерді қолдана отырып 21 хромосома бойымен жинақталып, реттелді. Ал гендер арнайы бағдарламалар арқылы анықталды.

Биотехнология – тірі организмдер мен олардың жүйелерін қолдана отырып, өнімдер мен процестерді жетілдіру мен өндіруді зерттейтін ғылым мен технология саласы. Бұл сала табиғаттағы тіршілік процестерін зерттеумен қатар, оларды өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада және қоршаған ортаны қорғауда қолдану жолдарын дамытады. Биотехнологияның дамуы адамзаттың көптеген мәселелерін шешуге, жаңа өнімдер мен технологияларды жасауға ықпал етті.

Биотехнологияның бірнеше негізгі бағыттары бар, олар өзара тығыз байланысты және әртүрлі салаларда қолданылады.



Ауыл шаруашылығы

Ауыл шаруашылығы Қазақстан экономикасының негізгі салаларының бірі болып табылады. Аграрлық сектордың даму деңгейі кашан да қазақстандық қоғамның экономикалық және коғамдық - саяси тұрактылығын аныктайтын факторы болып келді және әлі де болып келеді. Республика экономикасы дамуының басым бағыттарының бірі бола отырып, ауыл шаруашылығы аса зор әлеует пен үлкен қорға ие. Ел тұрғындарының 40% -дан астамының қызметі мен тіршілік көзі ауылдық жер болып табылады, олардың көпшілігі үшін жер - негізгі өндіріс құралы. Аграрлық өндірістің тұрактылығы - елдің азық-түлік кауіпсіздігінің негізі. Астык және ауыл шаруашылығының баска да өнімдері әлемдік нарықта экспорттық өктемдік жасауда әлеуетті өнімдердің және валюталық түсім көздерінің бірі.





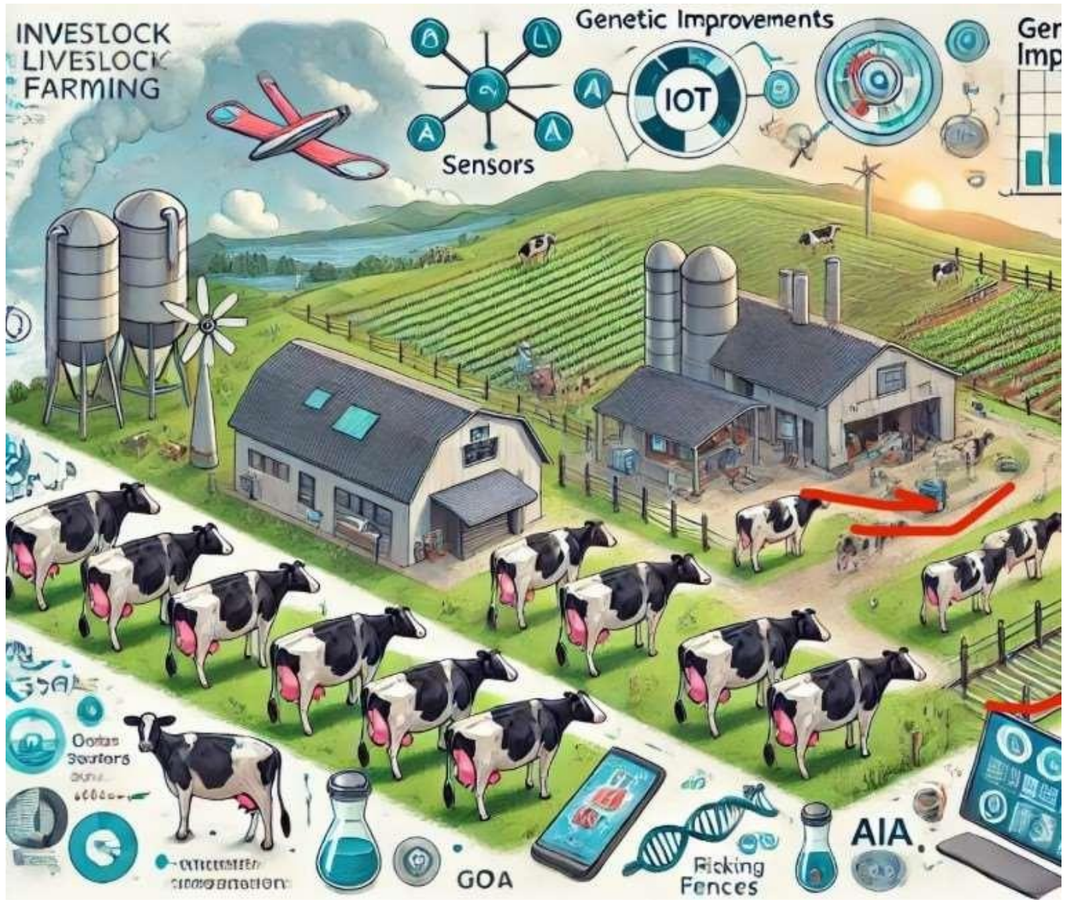


	Биотехнология қолданылатын сала	**Мақсаты**	**Мысал**
	Қалдықтарды тазарту	Лас сулар мен улы заттарды микробтар арқылы залалсыздандыру	Микробиологиялық тазарту станциялары
	Пестицидтерді алмастыру	Адам мен табиғатқа зиянсыз биопрепараттар жасау	Bacillus thuringiensis бактериясынан алынған биоинсектицидтер
	Топырақ құнарлылығын арттыру	Азотфиксациялаушы микроорганизмдер арқылы тыңайтқыш алу	Ризобий негізіндегі бактериялық тыңайтқыштар

Бұл бағыт өсімдік және мал шаруашылығын, ветеринарияны қамтиды. Селекцияда тұрақтылыққа, сапасына және нәтижелілігіне қолданылатын дәрумендер, минералды элементтер, майлар, көмірсулар, ақуыз құрамынан қалыптастырылған ауыл шаруашылық дақылдарды бөлу, олар жасушабиотехнологиясында және өсімдік жасушасының тотипотенттігі, клоналді микрокөбеюге және өсімдік шаруашылығының саласында тез арада жаңа бағыттарды табу; вирустардан өсімдіктердің сауығуы; өсімдік текті жем ақуыздарын және биологиялық белсенді заттарды алу; ауыр металдарға, фитопатогендерге, төмен темпера-тураға, тұзданууға, кебуге тұрақты, селекцнядағы генді-инженериялық технологиядағы өсімдіктердің жаңа сұрыптарымен бағытын беретін, изоляцияланған жасушаларды қолдану.



Мал шаруашылығында жасушалық биотехнологияны, эмбрион трансплантациясын қолдану, шаруашышық бағалық қасиетін жоғарылатуға мүмкіндік береді: өсу және күндылық, инфекцияға тұрақтышық, сауылымның жоғарылауы; рекомбинантты ДНК - технология жолымен трансгенді жануарлар сүтімен (адамның сарысулық альбумині, антигемофильді фактор, антитрипсин, урокиназа, химозин және т. б.) биологиялық белсенді заттарды алады; сонымен қатар қоректік ақуыздарды, алмастырылмайтын амин қышқылдарын, дәру-мендерді, антибиотиктерді алу маңызды, олар ауыл шаруашылық малдарының рационын толықтырады.



Азық-түлік қауіпсіздігі және биотехнология

Азық-түлік қауіпсіздігі – халықты сапалы, зиянсыз және жеткілікті тағам өнімдерімен қамтамасыз етуге бағытталған маңызды бағыт. Қазіргі таңда биотехнология осы саланың дамуына үлкен үлес қосуда. Ол тағам өнімдерінің сапасы мен қоректік құндылығын арттыруға, сақтау мерзімін ұзартуға және зиянды заттардың мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді.



Биотехнологиялық әдістердің арқасында генетикалық түрлендірілген дақылдар (ГМО), ауруға төзімді өсімдіктер, жоғары өнімді мал тұқымдары алынады. Сонымен қатар, биотехнология тағам өндірісінде ферменттер мен микроорганизмдерді қолдану арқылы экологиялық таза өнімдер шығаруға жол ашады.

Осылайша, биотехнология – азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің негізгі тетігі болып табылады. Ол халық денсаулығын сақтауға, ресурстарды тиімді пайдалануға және экологиялық тепе-теңдікті қорғауға көмектеседі.

Негізгі бағыттар	Мазмұны мен мысалдары
1. Азық-түлік қауіпсіздігі	– Халықты сапалы және қауіпсіз тағаммен қамтамасыз ету– Қоректік заттардың теңгерімі– Денсаулыққа зиянды қоспаларды болдырмау
2. Ауыл шаруашылық биотехнологиясы	– Өсімдіктер мен жануарлардың өнімділігін арттыру– Генетикалық түрлендірілген дақылдар (ГМО)– Ауруға төзімді сорттар мен тұқымдар шығару
3. Генетикалық инженерия	– Организмнің генетикалық құрылымын өзгерту– Қажетті гендерді енгізу немесе жою– Өнім құрамындағы витамин мен ақуызды арттыру
4. Тамақ өнімдерінің сапасын арттыру	– Биотехнологиялық өңдеу әдістерін қолдану– Ферменттер арқылы сапаны жақсарту– Консерванттар мен химиялық қоспаларды азайту
5. Экологиялық тұрақтылық	– Қоршаған ортаны қорғау– Қалдықтарды қайта өңдеу– Топырақтың құнарлылығын сақтау– Су мен энергияны үнемдеу

Геномика және биотехнология – заманауи ғылымның қарқынды дамып келе жатқан стратегиялық салаларының бірі. Бұл бағыттар тірі ағзалардың генетикалық құрылымын зерттеу арқылы жаңа мүмкіндіктер ашады. Геномика гендердің қызметін, өзара байланысын және олардың ағзаның дамуы мен ауруларға төзімділігіне әсерін анықтайды. Ал биотехнология осы білімдерді практикада қолдануға мүмкіндік береді.

Олардың көмегімен ауыл шаруашылығында өнім сапасы мен түсімділігі арттырылып, медицинада генетикалық ауруларды ерте анықтау мен жеке емдеу тәсілдерін таңдау мүмкіндігі кеңейді. Сонымен қатар, экологиялық бағыттағы биотехнология қоршаған ортаны ластанудан қорғауға, қалдықтарды өңдеуге және табиғи тепе-теңдікті сақтауға үлес қосады.

Қазақстан бұл ғылым салаларының маңыздылығын түсініп, геномика мен биотехнологияны дамытуға мемлекеттік деңгейде қолдау көрсетіп келеді.

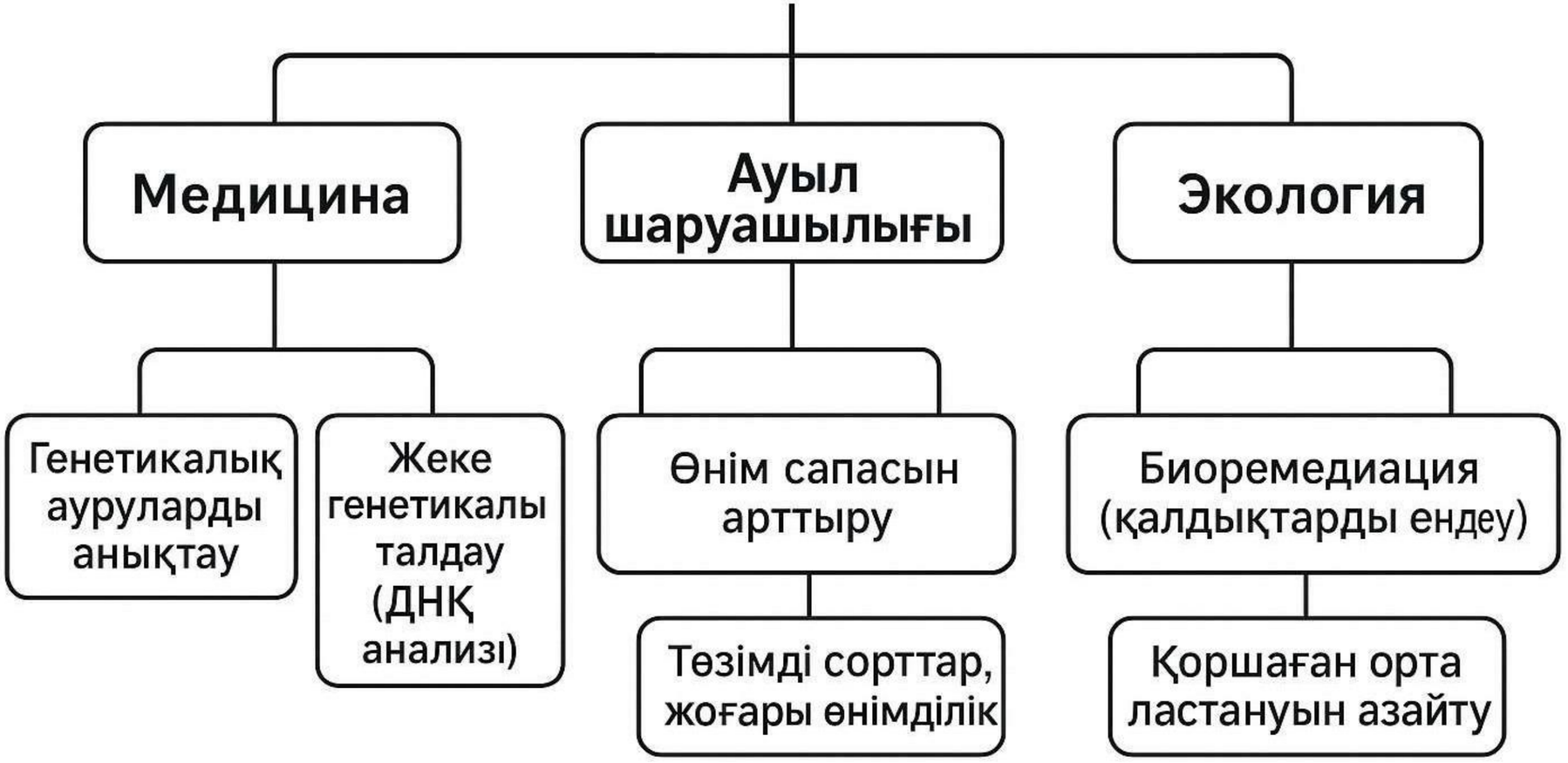
Қазақстанда биотехнологияның дамуының басталуы

Қазақстанда биотехнологияның қалыптасуы 1980–1990 жылдары басталды. Бұл кезеңде елімізде молекулалық биология мен генетика ғылымдары дамып, алғашқы биотехнологиялық зертханалар құрылды. 1992 жылы ҚР Ұлттық Ғылым академиясының құрамында **Генетика және цитология институты**, кейінірек **Биотехнология ұлттық орталығы** ашылды. Осы орталықтарда өсімдік пен жануарлардың өнімділігін арттыру, ауруларға төзімді жаңа түрлер алу бағытында зерттеулер жүргізілді. Сонымен қатар медицинада микробиологиялық препараттар мен вакциналар жасау басталды.



2000 жылдардан бастап Назарбаев Университеті мен басқа жоғары оқу орындарында геномика, молекулалық биология, жасушалық инженерия салалары дами түсті. Қазақстан ғалымдары ауыл шаруашылығы, экология және медицина саласында қолданбалы биотехнологияның дамуына үлес қосты. Бұл — елдің биотехнологиялық индустриясының негізін қалаған маңызды кезең болды.

БИОТЕХНОЛОГИЯНЫҢ ҚОЛДАНУ САЛАЛАРЫ



Қазақстанда **геномика мен биотехнология** салалары белсенді дамып келеді.

Бұл бағыттар:

- Елдің ғылыми және инновациялық әлеуетін арттырады;
- Медицина, ауыл шаруашылығы және экология салаларының дамуына жол ашады;
- Экологиялық тепе-теңдікті сақтау мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге маңызды үлес қосады.



➡️ Нәтижесінде, биотехнология – Қазақстанның тұрақты дамуы мен болашағының негізгі тіректерінің бірі болып саналады.

Бағыттар	Мазмұны	Мақсаты мен маңызы
Геномика	Тірі ағзалардың генетикалық материалын (ДНҚ, РНҚ) зерттейтін ғылым саласы	– Гендердің құрылымы мен қызметін анықтау– Тұқым қуалаушылықты зерттеу– Аурулардың генетикалық себептерін табу
Биотехнология	Тірі ағзаларды немесе олардың жүйелерін өндірісте, медицинада, ауыл шаруашылығында қолдану	– Өнім сапасын арттыру– Дәрі-дәрмек пен вакциналар жасау– Экологиялық тепе-теңдікті сақтау
Медицинадағы рөлі	Генетикалық диагностика, жеке генетикалық талдау	– Генетикалық ауруларды ерте анықтау– Тиімді емдеу әдістерін таңдау
Ауыл шаруашылығындағы рөлі	Генетикалық түрлендірілген дақылдар мен мал тұқымдары	– Өнімділікті арттыру– Ауру мен зиянкестерге төзімді сорттар шығару
Экологиядағы рөлі	Биоремедиация, қалдықтарды қайта өңдеу	– Қоршаған ортаны қорғау– Ластанған топырақ пен суды тазалау

Геномика мен биотехнология – ауыл шаруашылығы мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің басты ғылыми негізі болып табылады. Бұл салалар өсімдіктер мен жануарлардың өнімділігін арттыруға, ауруларға төзімді жаңа сорттар мен тұқымдар шығаруға мүмкіндік береді. Генетикалық зерттеулер арқылы жоғары қоректік құндылығы бар, сапалы әрі экологиялық таза өнімдер өндіру жолдары ашылуда.

Сонымен қатар, биотехнология ауыл шаруашылығында ресурстарды үнемдеуге, топырақ құнарлылығын сақтауға және қоршаған ортаны қорғауға ықпал етеді. Геномика арқылы алынған деректер азық-түлік өндірісін тиімді жоспарлауға көмектеседі.

Қорытындылай келе, геномика мен биотехнологияның дамуы — Қазақстанның тұрақты дамуы мен азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің маңызды тетігі болып табылады.

Қорытынды

Геномика мен биотехнология – ауыл шаруашылығының өнімділігін арттыруға, өсімдіктер мен жануарлардың генетикалық қасиеттерін зерттеуге және азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған маңызды ғылыми салалар. Бұл бағыттар дәстүрлі селекция әдістерін молекулалық және геномдық технологиялармен толықтыруға мүмкіндік береді.

Өсімдіктер мен жануарлардың геномын зерттеу өнімділікке, қоректік құндылыққа, ауруларға төзімділікке және қоршаған орта жағдайларына бейімделуге әсер ететін генетикалық факторларды анықтауға көмектеседі. Геномдық селекция мен молекулалық маркерлер қажетті белгілері бар сорттар мен тұқымдарды іріктеу тиімділігін арттырады.

Бидай геномын зерттеу ауыл шаруашылығы геномикасының маңызды жетістіктерінің бірі болып табылады. Жұмсақ бидайдың геномы A, B және D субгеномдарынан тұрады және құрамында қайталанатын генетикалық элементтер көп кездеседі. Бидайдың референстік геномын анықтау өнімділік, дән сапасы және стресс факторларына төзімділікпен байланысты гендерді зерттеуге мүмкіндік берді.

Полигенді тұқымқуалаушылық ауыл шаруашылығындағы көптеген сандық белгілердің қалыптасуын түсіндіреді. Бірнеше геннің қосынды әсері дән түсі, өсімдік биіктігі және өнімділік сияқты белгілердің өзгергіштігіне ықпал етеді. Сондықтан күрделі шаруашылық белгілерін зерттеуде геномдық ақпараттың маңызы жоғары.

Геномика мен биотехнологияны кешенді пайдалану ауыл шаруашылығының тұрақты дамуына, биологиялық ресурстарды тиімді қолдануға және халықты сапалы азық-түлікпен қамтамасыз етуге ғылыми негіз қалыптастырады.

Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар:

1.Геномика мен биотехнология дегеніміз не және олардың ауыл шаруашылығындағы негізгі міндеттері қандай?

2.Өсімдіктер мен жануарлар геномын зерттеу өнімділік пен ауруларға төзімділікті арттыруға қалай ықпал етеді?

3.Полигенді тұқымқуалаушылық дегеніміз не және бидай дәнінің түсі қандай генетикалық механизм арқылы анықталады?

4.Жұмсақ бидай геномы қандай субгеномдардан тұрады және олардың шығу тегінің ерекшеліктері қандай?

5.Бидай геномындағы қайталанатын элементтер мен транспозондардың қандай түрлері кездеседі және олардың маңызы қандай?

6.Геномдық селекция мен молекулалық маркерлердің дәстүрлі селекциядан қандай ерекшеліктері бар?

7.Гендік инженерия және CRISPR/Cas технологиялары ауыл шаруашылығында қандай мақсаттарда қолданылады?

8.Өсімдік шаруашылығында жасушалық биотехнология мен микроклоналды көбейту әдістерінің маңызы қандай?

9.Мал шаруашылығында эмбриондарды трансплантациялау және генетикалық технологиялар қандай мүмкіндіктер береді?

10.Геномика мен биотехнология азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және Қазақстанның ауыл шаруашылығын дамытуға қалай ықпал етеді?

Пайдаланылған әдебиеттер

1.International Wheat Genome Sequencing Consortium (IWGSC). (2018). Shifting the limits in wheat research and breeding using a fully annotated reference genome. *Science, 361*(6403), eaar7191. https://doi.org/10.1126/science.aar7191

2.Meuwissen, T. H. E., Hayes, B. J., & Goddard, M. E. (2001). Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps. *Genetics, 157*(4), 1819–1829. https://doi.org/10.1093/genetics/157.4.1819

3.Hickey, J. M., Chiurugwi, T., Mackay, I., & Powell, W. (2017). Genomic prediction unifies animal and plant breeding programs to form platforms for biological discovery. *Nature Genetics, 49*, 1297–1303. https://doi.org/10.1038/ng.3920

4.Chen, K., Wang, Y., Zhang, R., Zhang, H., & Gao, C. (2019). CRISPR/Cas genome editing and precision plant breeding in agriculture. *Annual Review of Plant Biology, 70*, 667–697. https://doi.org/10.1146/annurev-arplant-050718-100049

5.Qaim, M. (2020). Role of new plant breeding technologies for food security and sustainable agricultural development. *Applied Economic Perspectives and Policy, 42*(2), 129–150. https://doi.org/10.1002/aepp.13044