Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті
Биология және биотехнология факультеті
Биотехнология кафедрасы

генетикалық модифицирленген организм
ГМО құрудың негізгі кезеңдері

Ормодератор: Аманжол С.
Асхатқызы Г.
Ахметкерім А.
Ермекова Ә.
координатор: Доқтырбай Г.

ЖОСПАР

I. Кіріспе

ГМО деген не?

II. Негізгі бөлім

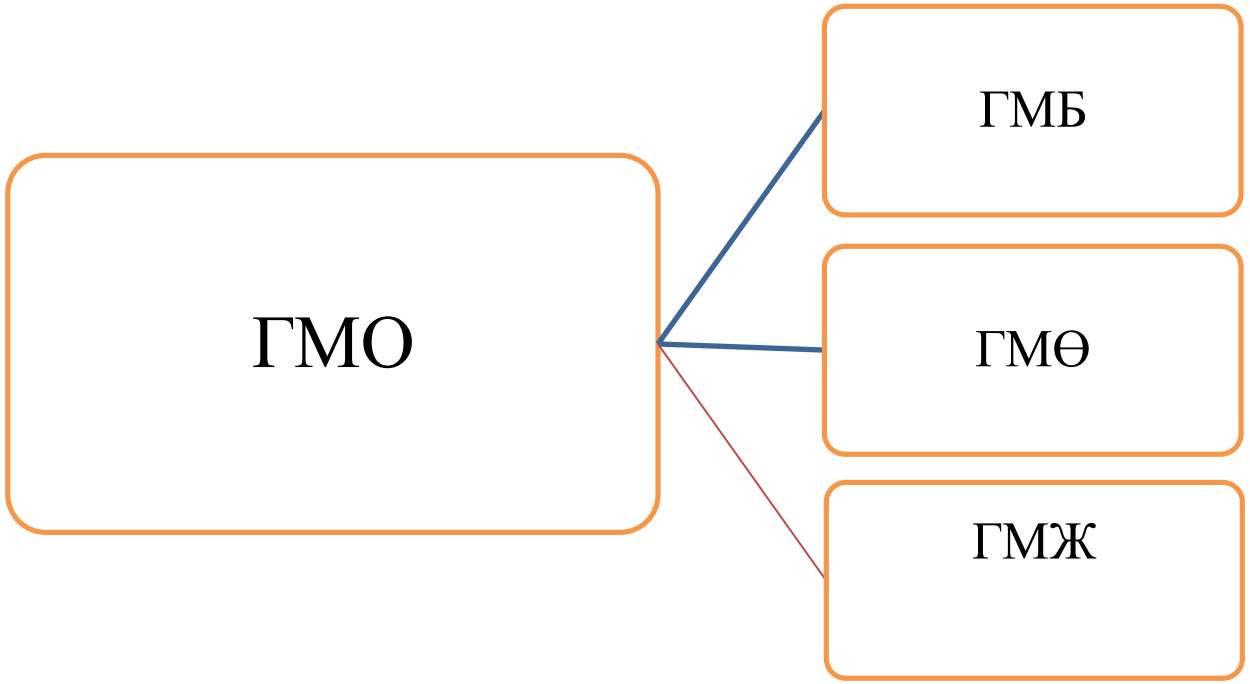
1. Гендік инженерия мәселесін шешу кезеңдері

2. Ғылыми зерттеулерде қолдану

III. Қорытынды

IV. Пайдаланылған әдебиеттер

К І Р І С П Е



Генетикалық түрлендірілген ағза (ГМО) – гендік инженерия әдістерінің көмегімен генотипі мақсатты түрде жасанды түрде өзгертілген организм. Бұл анықтаманы өсімдіктерге, жануарларға және микроорганизмдерге қолдануға болады. Генетикалық өзгерістер әдетте ғылыми немесе экономикалық мақсатта жасалады.

Генотиптердің қайта құрылуы

Гендік инженерия тапсырмаларын орындау кезінде генотиптердің қайта құрылуы микроскопта көрінетін хромосомалардың құрылымының өзгеруімен байланысты емес гендердің сапалық өзгеруі болып табылады. Гендердің өзгеруі ең алдымен ДНҚ-ның химиялық құрылымының өзгеруімен байланысты. Нуклеотидтер тізбегі түрінде жазылған ақуыздың құрылымы туралы ақпарат синтезделген ақуыз молекуласындағы аминқышқылдарының тізбегі түрінде жүзеге асады.

Хромосомалық ДНҚ-дағы нуклеотидтер тізбегінің өзгеруі, кейбірінің жоғалуы және басқа нуклеотидтердің қосылуы ДНҚ-да түзілген РНҚ молекулаларының құрамын өзгертеді және бұл өз кезегінде синтез кезінде жаңа аминқышқылдарының тізбегін тудырады. Нәтижесінде жасушада жаңа ақуыз синтезделе бастайды, бұл организмде жаңа қасиеттердің пайда болуына әкеледі. Гендік инженерия әдістерінің мәні жеке гендер немесе гендер топтары организмнің генотипіне енгізілген немесе одан шығарылған. Бұрын болмаған генді генотипке енгізу нәтижесінде ақуыз синтезі мысалында көрсетілгендей жасушаны бұрын синтездемегенін синтездеуге мәжбүрлеуге болады.

Бірақ мәні бойынша, тірі жасушалардағы гендердің өзгеруі мутация болып табылады.. Мұндай өзгерістерді бақылау немесе бағыттау мүмкін емес. Сондықтан ғалымдар жоғарыда келтірілген әдісті ойлап тапты: жаңа гендерді енгізу, олар осы немесе басқа тіршілік иелеріне, мысалы, адамға қажет.

Химиялық мутация

Радиация

Гендік инженерия мәселесін шешу кезеңдері

Тапсырманың өзі рекомбинантты алу әдісі болып табылады, яғни. құрамында бөгде ген, плазмидалар бар. Плазмидалар – геномдық хромосомалардан физикалық түрде бөлінген және автономды түрде репликацияланға қабілетті, бірнеше мың негіз жұптарынан тұратын шағын дөңгелек қос тізбекті ДНҚ молекулалары. Дәл осы процестің кезеңдері бар, олар өз кезегінде шешім болып табылады:

1. Оқшауланған генді алу.

2. Генді ағзаға тасымалдау үшін векторға енгізу.

3. Ген бар вектордың модификацияланған ағзаға берілуі.

4. Дене жасушаларының трансформациясы.

5. Генетикалық түрлендірілген ағзаларды (ГМО) іріктеу және сәтті модификацияланбағандарын жою.

1. Оқшауланған генді алу.

Бөлінген ДНҚ фрагментацияға ұшырайды. Ол үшін шектеу ферменттері қолданылады.

Бұл жағдайда доғал немесе жабысқақ ұштары бар фрагменттер пайда болады. Қажет болса, жабысқақ ұштарды беретін шектеу ферменттерін тану учаскелері бар қос жіпті тізбектерді (байланыстырғыштарды) қосу арқылы жабысқақ ұштарға түрлендіріледі. Жабысқақ ұштары бар нуклеотидтер тізбегі келесідей болуы мүмкін:

а) бірдей рестриктазамен өңделген векторға қосылған;

б) өзара толықтырушы ұштарын тігу арқылы сызықты молекуладан шеңберлі молекулаға айналады.

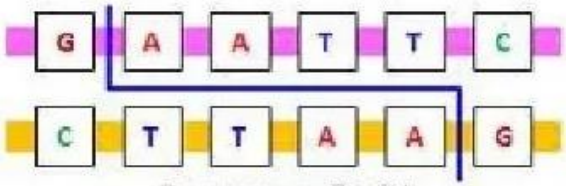
2. Генді ағзаға тасымалдау үшін векторға енгізу.

Вектор – генетикалық материалды басқа жасушаға тасымалдау үшін гендік инженерияда қолданылатын нуклеин қышқылының молекуласы, көбінесе ДНҚ.

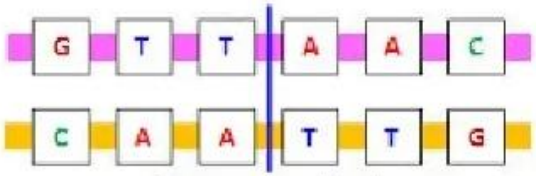
Қазіргі уақытта гендердің синтезі процесі өте жақсы дамыған және тіпті айтарлықтай автоматтандырылған. Компьютерлермен жабдықталған арнайы құрылғылар бар, олардың жадында әртүрлі нуклеотидтер тізбегін синтездеуге арналған бағдарламалар сақталады. Мұндай аппарат ұзындығы 100-120 азотты негіздерге дейін (олигонуклеотидтер) ДНҚ сегменттерін синтездейді. ДНҚ синтезі, соның ішінде мутантты ДНҚ үшін полимеразды тізбекті реакцияны қолдануға мүмкіндік беретін әдіс кең тарады.

Онда нуклеин қышқылының жасанды синтезделген бөліктерімен - олигонуклеотидтермен егілген ДНҚ-ның шаблондық синтезі үшін термотұрақты фермент, ДНҚ полимераза қолданылады. Кері транскриптаза ферменті осындай праймерлерді (праймерлерді) пайдалана отырып, РНҚ жасушаларынан оқшауланған шаблон бойынша ДНҚ синтездеуге мүмкіндік береді. Осылайша синтезделген ДНҚ комплементарлы РНҚ немесе ДНҚ деп аталады. Оқшауланған, «химиялық таза» генді фаг кітапханасынан да алуға болады. Бұл бактериофаг препаратының атауы, оның геномында геномның кездейсоқ фрагменттері немесе барлық ДНҚ-мен бірге фаг арқылы көбейетін ДНҚ бар.

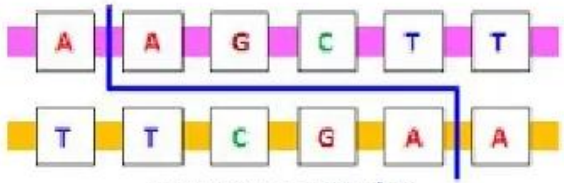
Векторға генді енгізу үшін рестриктазалар мен лигазалар қолданылады, олар да гендік инженерия үшін пайдалы құрал болып табылады. Рестриктазалардың көмегімен ген мен векторды бөліктерге бөлуге болады. Лигазалардың көмегімен мұндай бөліктерді «бір-біріне жабыстыруға», басқа комбинацияда біріктіруге, жаңа генді құруға немесе оны векторға қосуға болады. Шектеулерді ашқаны үшін **Вернер Арбер, Дэниел Натанс** және **Гамильтон Смит** 1978 жылы Нобель сыйлығына ие болды.



Рестриктаза EcoR I
(бактерия *Escherichia coli*)



Рестриктаза Hpa I
(бактерия *Haemophilus parainfluenzae*)



Рестриктаза Hind III
(бактерия *Haemophilus influenzae*)

Ген синтезі процесі қазіргі уақытта өте жақсы дамыған және тіпті айтарлықтай автоматтандырылған. Компьютерлермен жабдықталған арнайы құрылғылар бар, олардың жадында әртүрлі нуклеотидтер тізбегін синтездеуге арналған бағдарламалар орналастырылған. Бұл аппарат 100-120 азотты негіздерге дейін (олигонуклеотидтер) ДНҚ сегменттерін синтездейді.

Векторға генді енгізу үшін рестриктазалар мен лигазалар қолданылады. Рестриктеуші ферменттердің көмегімен ген мен векторды бөліктерге бөлуге болады. Лигазалардың көмегімен мұндай кесектерді **«жабыстыруға»,** басқа комбинацияда біріктіруге, жаңа генді құруға немесе оны векторға жабуға болады.

Бактерияларға гендерді енгізу әдістемесі **Фредерик Гриффит** бактериялық трансформация құбылысын ашқаннан кейін жасалды. Бұл құбылыс бактерияларда хромосомалық емес ДНҚ-ның ұсақ фрагменттерінің, плазмидалардың алмасуымен жүретін қарабайыр жыныстық процеске негізделген. Плазмидті технологиялар бактерия жасушаларына жасанды гендерді енгізуге негіз болды. Дайын генді өсімдік және жануарлар жасушаларының тұқым қуалайтын аппаратына енгізу үшін трансфекция процесі қолданылады.

Егер біржасушалы организмдер немесе көпжасушалы жасушалардың дақылдары модификацияға ұшыраса, онда бұл кезеңде **клондау басталады**, яғни модификациядан өткен сол организмдер мен олардың ұрпақтарын (клондарын) іріктеу. Көп жасушалы организмдерді алу міндеті қойылғанда, генотипі өзгерген жасушалар өсімдіктердің вегетативті көбеюі үшін пайдаланылады немесе жануарларға келгенде суррогат ананың бластоцистасына енгізіледі. Нәтижесінде нәрестелер өзгерген немесе өзгермеген генотиппен дүниеге келеді, олардың арасында тек күтілетін өзгерістерді көрсететіндері таңдалып, бір-бірімен қиылысады.

3. Жасуша ішіне генді енгізу (трансгенді конструкция)

Жасуша ішіне генді енгізу (трансгенді конструкция), реципиент ағзаға ДНҚ-ны енгізу. Рекомбинантты ДНҚ-ны жасушаға енгізу. Гибридті молекулаларды жасушаға енгізу әдістері векторға байланысты, егер вектор ретінде плазмида қолданылса онда енгізу трансформация әдісімен, егер фаг қолданылса онда трансфекция әдісімен өтеді.

Трансформация мен трансфекция жолы бактерия жасушасының Са тұздарымен (CaCl2) өңдегенде олардың мембраналарының ДНҚ-ны өткізе алатындығына негізделген. Экзогенді (бөтен) ДНҚ-ның жасушаға ену тиімділігі төмен. Алдамен CaCl2 мен өңдеген жасушаға мәселен: 1 мкг pBr 322 плазмидасын қосса, онда әрбір 10/4-10/5 плазмиданың біреуі ғана жасушаның ішіне енеді, яғни бактерия аз бөлігі ғана трансформациялана алады.

Егер клеткаға рДНҚ молекуласын көп мөлшерде енгізсе, онда оның рестриктазалары оларды ыдыратып үлгере алмайды. Бактериялық рестриктаза кесіп үлгермеген рДНҚ біраз бөлігі рестриктаза танитын орындарда метилденіп, модификацияланып кетеді. Ғалымдар ГИ тәжірбиелерінде рестриктазалық ферменті жоқ бактериялы жасушаларды жиі қолданады. Себебі мұндай рестрикцияланбайтын жасушада әдетте модификациялаушы фермент болмайды.

4. Ген клонын көбейту

Белгілі концентрациялы бактериялық суспензияны қатты ет-пептонды қоректік ортаға мысалы: қосымша қоректік заттар бар агараға егеді, сонда петри шыны ыдысының 1 см2 бетіне 1-10 бактерия келуі керек. Агардың үстіне түскен бактериялық жасуша бөліне бастайды, соңында олардың ұрпақтары сыртқы пішіні бойынша саңырауқұлақ қалпақшасына ұқсас кішігірім шоғырланып түзіледі. Әр шоғыр бастапқы 1 бактериялық клеткадан түзілген және одан айнымайтын көптеген жасушаларды клон деп атайды. Енді генде жинағын, әртүрлі клондар арасынан қажет генді табу керек. Бұл процесс **скрининг** деп аталады.

Гендер жинағы аз болған сайын одан қажет генді табу оңай. Комплементарлы ДНҚ клонын көбейту әдісі гендер жинағы мөлшерін азайтуға әкеледі. Ең кең тараған әдіс – гибридизациялау деп аталады. Ол үшін петри шынысындағы негативті шоғырларға нитроцеллюлозалы сүзгіні беттестіреді, нәтижиесінде ДНҚ молелусы сүзгіге 14 жабысады. Сүзгінің газонға сәйкес орны дәлдікпен белгіленуі қажет. Мысалы: сүзгімен оның астындағы газоны бар агарды инемен бірнеше жерінен шаншиды. Одан кейін сүзгіні тезірек 0,5 мл NaOH пен өңдейді, кейін бейтараптайды. Осының нәтижиесінде қос тізбекті ДНҚ молекулалары жеке тізбектерге бөлініп (денатурация) нитроцеллюлозамен байланысады.

Ғылыми зерттеулерде қолдану

Шағын көлемде болса да, генетикалық инженерия бедеуліктің кейбір түрлерімен ауыратын әйелдерге жүкті болуға мүмкіндік беру үшін қолданылып келеді. Ол үшін сау әйелдің жұмыртқалары қолданылады. Нәтижесінде бала генотипті бір әкесі мен екі анасынан алады.

Алайда, адам геномында едәуір өзгерістер енгізу мүмкіндігі бірқатар күрделі этикалық проблемаларға тап болады. 2016 жылы АҚШ-тағы бір топ ғалымдар **CRISPR / Cas9** технологиясының көмегімен генетикалық түрлендірілген пациенттің өзінің иммундық жасушаларын қолдана отырып, онкологиялық ауруларды емдеу әдісін клиникалық сынақтан өткізуге рұқсат алды.

2018 жылдың аяғында Қытайда эмбрион кезеңінде **CRISPR / Cas9** әдісін қолданып геномы жасанды түрде өзгертілген (CCR5 гені өшірілген) екі бала дүниеге келді, бұл 2016 жылдан бастап ВИЧ-пен күресу мақсатында жүргізілген зерттеулердің бір бөлігі ретінде ата-анасы (әкесі) АИТВ-жұқтырған, ал балалар мәлімдемеге сәйкес сау туылған.

Эксперимент рұқсат етілмегендіктен (бұған дейін адам эмбрионындағы мұндай эксперименттердің барлығына дамудың алғашқы кезеңінде ғана рұқсат етілген, содан кейін эксперименталды материалдың жойылуы, яғни эмбрионды жатырға имплантациясыз және босану бұған жауапты ғалым геномды редакциялау жөніндегі халықаралық конференцияда айтылған тұжырымдарға дәлел келтірмеді. **2019 жылдың қаңтар** айының соңында Қытай билігі бұл эксперименттің фактілерін ресми түрде растады. Осы арада ғалымға ғылыми қызметпен айналысуға тыйым салынып, ол қамауға алынды.

Қорытынды

ГМО (гендік модификацияланған организмдер) – гендік инженерия саласының негізгі табысты өнімі. Гендік модификацияланған организм дегеніміз – бөтен ағзаның генін бір ағзаға енгізу арқылы жаңа ген, яғни жаңа табиғатта кездеспеген ағзаны алу. Мысалы картоптың колорадо қоңызын жолатпайтын түрі өндірілген. Алғаш гендік модификацияланған өсімдіктерді 1983 жылы Америка биологиялық қару ретінде жасаған. Ал 1986 жылы гендік модификацияны суыққа төзімді өсімдіктер алуда пайдаланған. Бұл сол кезеңдегі үлкен табыстың бірі болды. 1992 жылы Қытайда осы әдіспен темікі өндірілген, ол зиянкестерге залал келтірмейтіндей өндірілген. 1994 жылы жеткізу кезінде бұзылмай сақталатын қызанақ өндірілген. Сол кезеңдерден бастап «ГМО мәдениетінің» кезеңі басталған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

https://ru.wikipedia.org/wiki/
https://www.zinref.ru/
http://sabaq.kz/
https://thestrip.ru/
https://premiya-rt.ru/
https://official.satbayev.university/

Кіріспе

XXI-ғасыр озық технологиялардың дамыған ғасыры. Алайда, бұнымен бірге осы технологиялардың бізге деген зияны да артып келеді. ГМО-лық азық-түліктің көбеюі (Генетикалық модефикацияланған организм) – қазіргі таңдағы өзекті мәселелердің бірі болып табылады.

ГМО-ның пайда болуының себебін ғалымдар жер шарында адам санының кенеттен жыл санап өсіп келе жатқанымен байланыстырады. Статистикаға көз жүгіртетін болсақ 1800 жылы жер бетіндегі адамдар саны 1 миллиард, 1929 жылы 2 миллиард болса, соңғы 50 жылдың ішінде 7 миллиардқа дейін өскен. Енді, 2050 жылға дейін 9,5-11 миллиард адамға көбейеді деген болжам бар. Жер шары осыншама адамды асырай алмауы мүмкін. Адам дүниеге келіп өмір сүруі үшін жарық, ауа, қорек қажет. Жарық пен ауа өз алдына, жер бетіндегі пенделердің аштыққа шыдамасы анық. Сондықтан да, ғалымдар ГМО арқылы әлем тұрғындарын аштықтан аман алып қалудың жолын тапқан сыңайлы.

ГМО (гендік модификацияланған организмдер) – гендік инженерияның табысты жемісіне айналып отыр. Нақтырақ айтсақ, ГМО – бір ағзаның геніне бөтен ағзаның генін енгізу арқылы пайда болады. Мысалы, шет елдерден тасымалданатын шие мен қытай киярына шошқаның гені қосылады екен. Америка 1983 жылы биологиялық қару жасау барысында ең алғашқы гендік модификацияланған өсімдіктерді өндірген. Сосын, гендік модификация 1986 өсімдіктерді үсіп кетуден сақтау үшін пайдаланылған. Бұл ол кездері ғылымдағы үлкен жетістіктердің бірі болатын. 1992 жылы осы әдіспен Қытайда зиянкестер залал келтірмейтін темекі өндірілген. 1994 жылы тасымалдау кезінде бұзылмай сақталатын қызанақтар өндірілді.

Содан бастап «ГМО мәдениеттің» дәурені жүре бастады. Оған себепші болған Американдық «Monsanto» фирмасы еді. 2006 жылы 22 елдің 10,3 млн. фермері 102 млн. гектар жерге ГМ-өсімдіктің сан түрін алған. Мәселен, осы жолмен өсірілген картоп, алма, мақта, жүгерілерге құрт мүлде түспеген. 2006 жылы 97% трансгендік өсімдіктерді АҚШ (53%), Аргентина (17%), Бразилия (11%), Канада (6%), Индия (4%), Қытай (3%), Парагвай (2%) және Оңтүстік Африкада (1%) өндірген. ГМО-ның араласпаған жері жоқ. Биологиялық және медициналық зерттеулерде, фармацевтикада, ауыл шаруашылығында, тамақ өндірісінде кеңінен қолданылып келеді.

ГМО өнімдері

ГМО өнімдері – гендік модификацияланған организмдер арқылы көрсетілген немесе өндірілген өнімдер. Мысалы, өсімдіктің ДНҚ-да осындай ағзалардың «имплантациясының» мәні:

- Астық көлемі артып келеді: мысалы, 3 тонна астықтың орнына 7 тонна астықты жинауға болады;
- Жылына бір емес, бір-бірден бірнеше өнім алуға болады;
- Жәндіктерге, вирустарға, саңырауқұлақтарға, гербицидтерге, алюминийге және тұздарға төзімділік жақсарады;
- Өсімдіктердегі мал ақуыздарын синтездеуге болады;
- Өсімдіктер ауа райының қолайсыз әсеріне ұшырамайды және мінсіз көрінеді.

ГМО-ның шаруашылықтағы пайдасы өте көп:

- тағамның дәмділігі мен сапасы артады,
- тез пісіп, жетілуін жеделдетеді,
- құнарлылығы жоғарылайды,
- ұзақ уақыт сақтауға болады,
- құрт түсуден, зиянды ағзалардан сақтайды,
- ең бастысы жаңаша өсіру технологиясы арқылы жаңа түр алады.

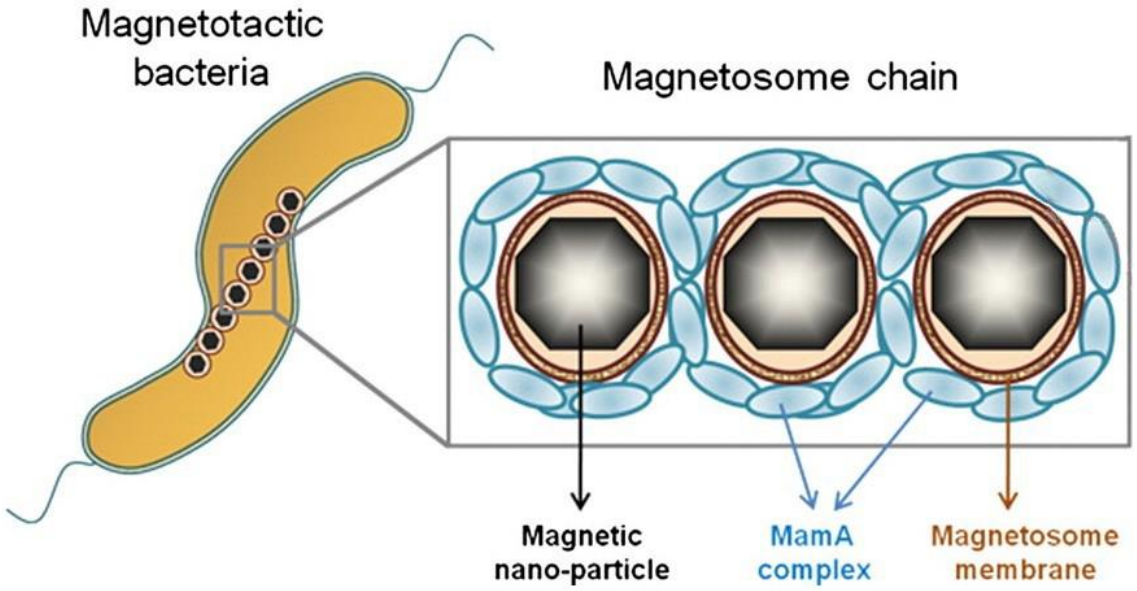
Гендік модификацияланған тәтті картоп ақуыз және тағы да басқа коректік заттармен байытылғандықтан А дәруменінің жетіспеушілігінен емдеуге болады. 2008 жылдың қаңтарында сәбізді де осы әдіспен өзгертіп көрген. Соның арқасында құрамы кальциймен байытылып, «остеопороз» ауруын емдеуге болатыны дәлелденген.

Зияны:

- аллергия ауруын туындатады,
- иммунитет әлсірейді,
- зат алмасу қызметі нашарлайды,
- рак ауруы пайда болады,
- белсіздік пен бедеулікке ұшыратады.
- ГМО тағамдар адамдарды семіздікке ұрындырады. Дүниежүзілік Денсаулық сақтау ұйымының мәліметінше әлемде 1,9 миллиард тұрғын артық салмақтан арыла алмай келеді. Сондықтан да, әр елде ГМО қоспасын тағамда пайдаланудың өзіндік деңгейлері белгіленген. Мысалы, Жапонияда – 5%, кейбір Еуропа елдерінде – 0,9%, АҚШ-та – 10% ГМО қоспасын пайдалануға рұқсат етілген.

Гендік инженерия жолымен өзгертілген магнетосомаларды медицинада қолдану

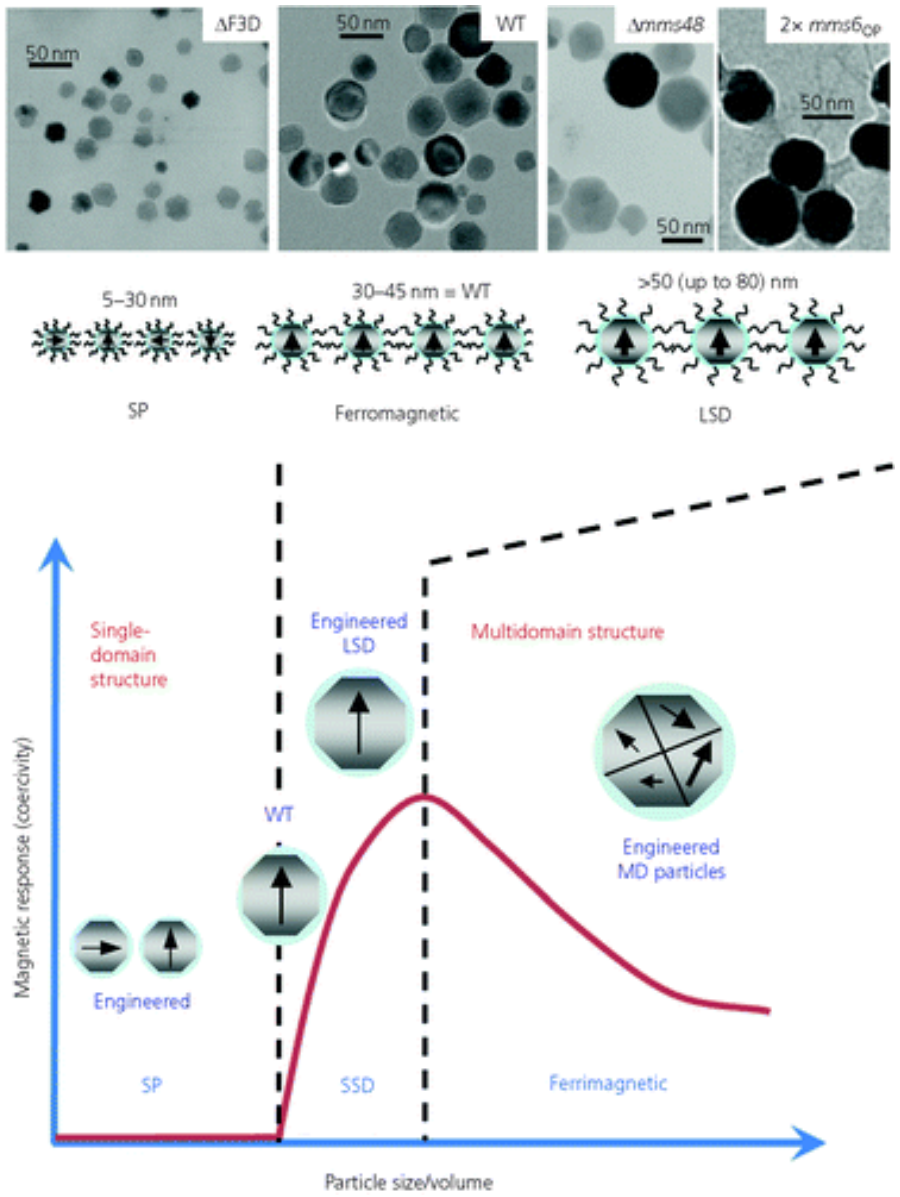
Магнетосома – мембранамен қоршалған химиялық таза магнетиттің (Fe3O4) немесе грейгиттің (Fe3S4) тұтас кристалы болып табылатын бактерия жасушасының органелласы. Магнитосомалары бар бактериялар магнитотаксиске қабілетті - жасушаның магнит өрісіне реакциясымен байланысты қозғалыс.



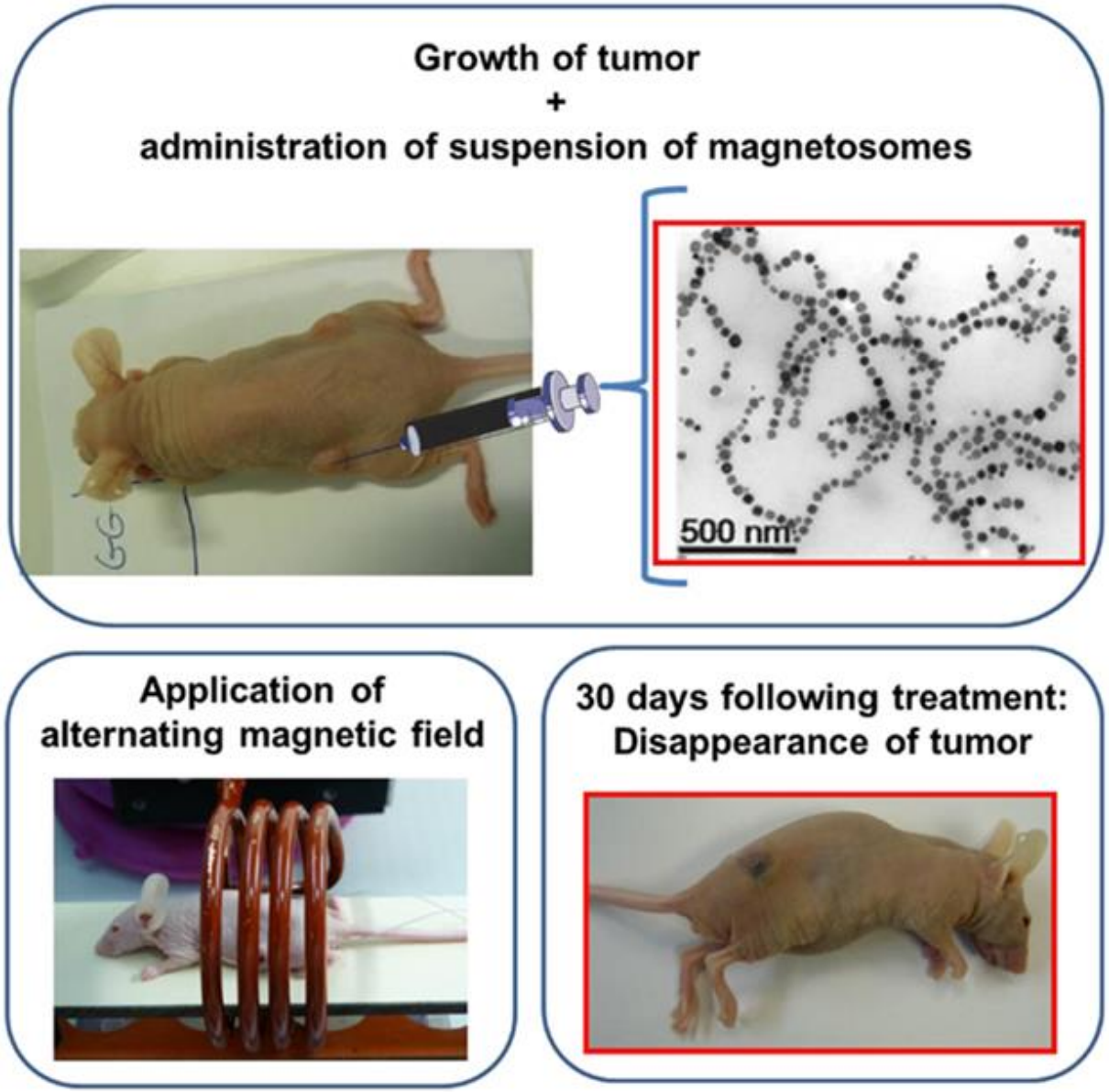
Магниттік биоминерализациямен генетикалық манипуляциялар өзгертілген магниттік және физика-химиялық қасиеттері бар нанобөлшектерді жасауға мүмкіндік берді.

Magnetospirillum gryphiswaldense

Магнитосомалардың магниттік қасиеттері критикалық түрде олардың мөлшеріне байланысты. Шамамен 30 нм-ден кіші бөлшектер суперпарамагниттік болды. Кристаллдың өсуіне бірнеше магнитосома ақуыздары әсер етеді, соның ішінде өсу тежегіштерін протеолитикалық түрде жою немесе өсуді ынталандыратын ақуыздарды белсендіру көрсетілген *MamE*. ***M. Gryphiswaldense*** *генетикалық конструкция*ланған штаммы алынған болатын.



Магниттік гипертермия - бұл магниттік нанобөлшектерді ісіктерге енгізетін (немесе бағыттайтын), содан кейін айнымалы магнит өрісі арқылы қыздыратын әдіс. Жылу ісікке қарсы белсенділікті тудырады.



Сурет 2. Магниттік гипертермия көмегімен тышқанды емдеуді көрсететін схемалық диаграмма. Тышқанда сүт безінің ісігі тері астына ксенотрансплантацияланды. Магнитосомалардың суспензиясы ісіктің ортасына енгізіледі; Содан кейін тышқанды айнымалы магнит өрісі 20 минут бойы үш рет қолданылатын катушканың ішіне орналастырылады. Төменгі оң жақтағы фотосуретте көрсетілгендей, ісік емдеуден кейін 30 күннен кейін жоғалады.

ГМО ТАҒАМ ӨНДІРІСІНДЕ

ГМО артықшылықтарының ең жарқын мысалы - композицияға пайдалы қасиеттерді қосу мүмкіндігі. Мысалы, қазіргі балалар тек ана сүтінде болатын лактоферин ферментінің тапшылығын сезінуде. Ол нәресте денесін гастроэнтериттен қорғайды. Гендік инженерлер ешкілердің ерекше тұқымын өсіре алды, оның сүтінде балаларға өте қажетті компонент бар.
Сондай-ақ, көкөністер мен жемістерге пайдалы дәрумендер мен элементтер қосылады, егер клиент әдеттен тыс сыртқы көріністен қорықпаса, олардан түсетін пайданың деңгейін арттырады.

ГМ тағамының ықтимал аллергенділігі де алаңдатады. Тағамдық аллергия - бұл иммундық жүйеге әсер ететін және балалардың 8-10% және ересектердің 1-2% әсер ететін тағамға жағымсыз реакция. Теориялық тұрғыдан әрбір ақуыз аллерген ретінде әрекет ете алады. Ең көп таралған аллергендер - сүт, жұмыртқа, балық, соя, жержаңғақ, ағаш жаңғағы және бидай. ГМ өнімдерінің аллергенділігінің дәлелі ретінде ГМ қарсыластары әдетте трансгенді соя бұршақтары мен жүгеріге қатысты жанжалдар келтіреді. Мал азығында кеңінен қолданылатын соя, басқа бұршақ дақылдары сияқты, маңызды амин қышқылы метионинге салыстырмалы түрде аз, сондықтан теңдестірілген диета үшін оған метионинді немесе оның құрамындағы ақуызды қосу керек.

Кәдімгі өсіру арқылы метиониннің мазмұнын арттыру әрекеттері сәтті болмады, сондықтан гендік инженерия көмекке келді. Бразилия жаңғағының тұқымында метионинге бай ақуыз бар. Олар тамақ өнеркәсібінде кеңінен қолданылады. Өкінішке орай, нағыз жаңғақтар сияқты, олар аллергия тудыруы мүмкін.

Тұқымнан алынған ген соя геномына ауыстырылды және кейбір адамдар осылай өзгертілген соя бұршақтарына сезімталдығы жоғары болып шықты. Бірақ бұл аллергиялық реакция таңқаларлық емес, өйткені сол адамдар Бразилия жаңғақтарына да әсер етті. Бұл оның негізгі аллергені болып табылатын Бразилия жаңғағының құрамында метионин бар ақуыз.

ГМО қолданылуы

ГМО-ның ғылымда қолданылуы

Қазір генетикалық түрлендірілген организмдер қолданбалы және іргелі ғылыми зерттеулерде кеңінен қолданылады. Олардың көмегімен қатерлі ісік, Альцгеймер ауруы, регенерация және қартаю процестері сияқты аурулардың пайда болу және даму заңдылықтары зерттеледі, жүйке жүйесінде болып жатқан процестер зерттеледі, медицинада өзекті мәселелер бар. және биология шешіледі.

ГМО-ның медицинада қолданылуы

1982 жылдан бастап қолданбалы медицинада генетикалық түрлендірілген организмдер қолданыла бастады. Биылғы жылы ГМ-бактерияларының көмегімен алынған адам инсулині дәрі ретінде тіркелді.

Қазіргі уақытта ГМ өсімдіктерін пайдалана отырып, оба және АИТВ сияқты ауруларға қарсы дәрі-дәрмектер мен вакциналарды жасау бойынша зерттеулер жүргізілуде. GMsaflor-дан алынған проинсулин сыналуда. Генетикалық түрлендірілген ешкі сүтінен алынған тромбозға қарсы препарат сәтті сынақтан өтіп, қолдануға рұқсат етілді. Гендік терапия сияқты медицина саласы өте қарқынды дамыды. Медицинаның бұл саласы адамның соматикалық жасушаларының геномының модификациясына негізделген. Қазір гендік терапия бірқатар аурулармен күресудің негізгі әдісі болып табылады. Мәселен, сонау 1999 жылы ауырған әрбір 4-ші бала (ауыр аралас иммундық тапшылық) гендік терапиямен сәтті емделді. Сондай-ақ қартаю үдерісімен күресу жолдарының бірі ретінде гендік терапияны қолдану жоспарлануда.

ГМО қолданудың басқа салалары

Қазірдің өзінде биоотын ретінде пайдалануға болатын зауыттар әзірленуде.

2003 жылдың басында нарықта алғашқы генетикалық түрлендірілген организм пайда болды - эстетикалық мақсатта жасалған GloFish. Тек гендік инженерияның арқасында өте танымал аквариум балығы Данио рерио құрсағында флуоресцентті ашық түсті бірнеше жолақтарға ие болды.

2009 жылы сатылымда көгілдір жапырақшалары бар “Applause” раушан гүлдерінің жаңа сорты пайда болды. Бұл раушан гүлдерінің пайда болуымен көк жапырақтары бар раушандарды өсіруге сәтсіз тырысатын көптеген селекционерлердің арманы орындалды.

“Applause” раушан гүлдері

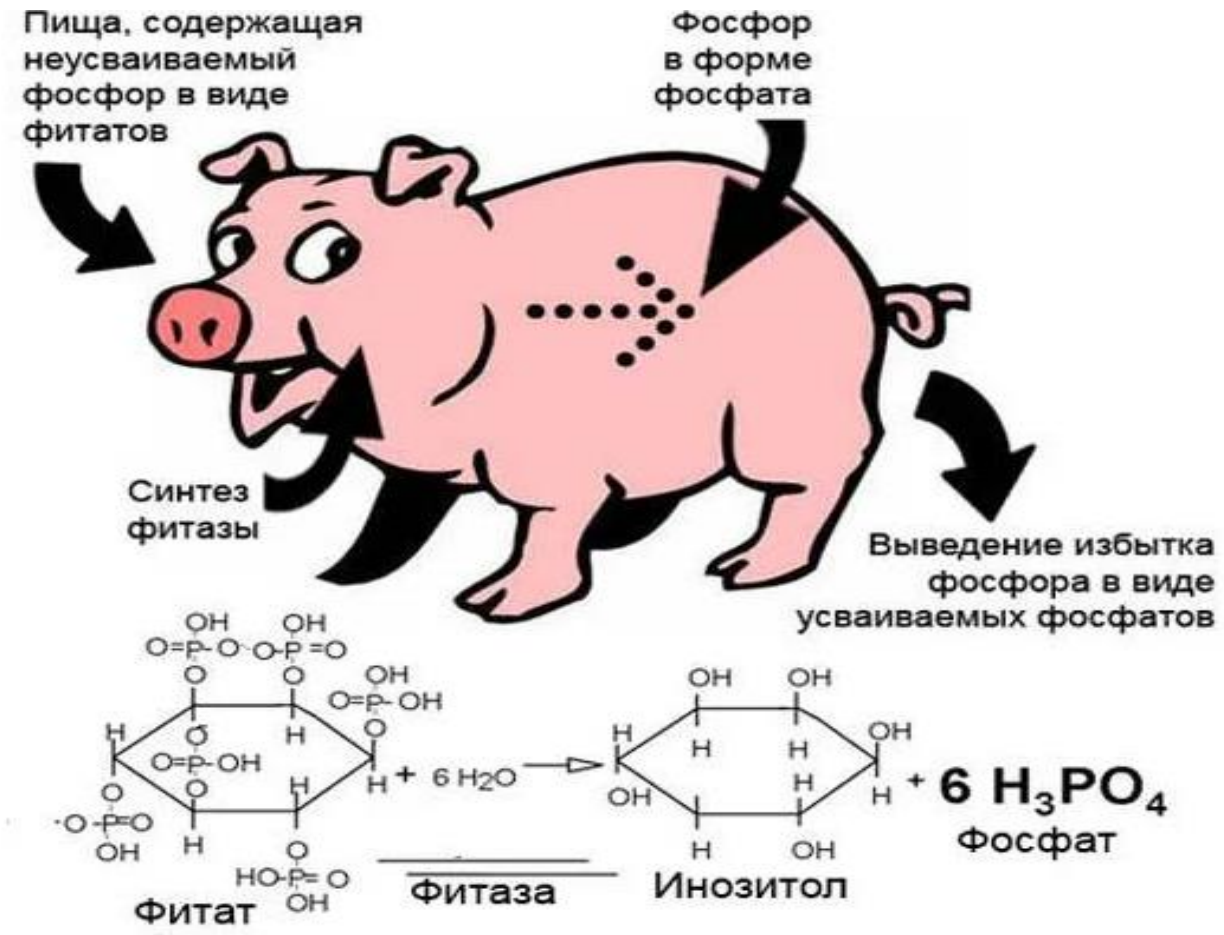
Enviropig жобасы

Гендік инженерияны адамзаттың табиғатқа теріс әсерін азайту үшін қолдануға болады, мысалы, **Enviropig жобасы** немесе **"Экосвинка".**

Барлық тірі ағзаларға қалыпты даму үшін **фосфор** қажет. Стандартталған шошқа етінің құрамында фосфор жануар үшін сіңірілмейтін түрінде – фит қышқылының тұзы (фитаттар) түрінде болады. Нәтижесінде екі қиындық бар.

Біріншісі – шошқаларды құрамында фосфор бар тағамдық қоспалармен қосымша тамақтандыру керек, ал **екіншісі** – сіңірілмеген барлық фосфор резервуарда жуылған көңде қалады. Фитаттар резервуарға түскеннен кейін судың гүлденуі жүреді – фитаттарды қауіпсіз сіңіретін фитопланктонның дамуы артады. Соның салдарынан су қоймаларында балықтарға және басқа гидробионттарға улы болып табылатын балдырлардың зат алмасу өнімдерінің саны өсуде, жергілікті экологиялық апат өршіп тұр.

Бұл мәселені шешу үшін олар фитаттарды сіңіре алатын "экосвинкаларды" – ГМ шошқаларын ойлап тапты. Олардың геном встроили ген ішек таяқшасы, ол кодирует фермент үшін қажетті ыдырату фитатов. Адамдар бұл технологияны қолдайды және қарапайым шошқаларға "эко-қорғасынды" ұнатады деп болжалды, бірақ оны жасаушылар өнімді нарыққа шығару үшін әлі серіктес таба алмады.



"Экосвиньи" фосфорды фитаттардан, фит қышқылының тұздарынан сіңіреді, бұл олардың көбеюін арзандатады және жеңілдетеді және қоршаған ортаға жүктемені азайтады.

2014 жылы PLOS ONE ғылыми журналында кәсіпкер фермерлер ГМ өсімдіктерінің екі түрін сепкен фермалардағы өзгерістер туралы мақала жарияланды. ГМ-өсімдіктер зиянкестерге қарсы тұру геномымен болды, соның салдарынан ауыл шаруашылығы алқаптарының өнімділігі 25% - ға өсті, пестицидтерді тұтыну 42% - ға азайды, пестицидтерді сатып алу шығыстары 43% - ға қысқарды.

Гербицидтерге төзімді геномы бар ГМ өсімдіктерін өсіру барысында ауылшаруашылық жерлерінің өнімділігі 9%-ға өсті. Қолданылатын пестицидтердің көлемі өзгеріссіз қалды, бірақ арамшөптермен күресудің тиімді әдістеріне көшудің арқасында пестицидтерді сатып алу шығындары 25% - ға азайды. Бұл мысалдар кәсіпкерлердің кірістерінің 60% - ға өскенін көрсетеді. АҚШ ауыл шаруашылығы министрлігі өз баяндамасында аталған ГМ өсімдіктерін отырғызу қолданылатын пестицидтердің санын азайтады деп сендіреді.

Генетикалық түрлендірілген масалар

Флорида билігі 2020 жылдың тамызында қоршаған ортаны қорғау агенттігінен пилоттық жобаға жасыл жарық алды, оның аясында Флорида-Кис 2021 және 2022 жылдар аралығында 750 миллион генетикалық түрлендірілген масалар шығарылды. Жоба Зика безгегі, Чикунгунья инфекциясы және Денге сияқты өлімге әкелетін ауруларды жұқтыратын масалардың түрі – *Aedes aegypti* таралуын бақылау арқылы инсектицидтердің мөлшерін азайтуға бағытталған.

Ox5034 деп аталатын генетикалық түрлендірілген аналық масалардың жыныстық жетілгенге дейін өлетін етіп жасалған. Бұл адамдарды тістейтін және ауруларды жұқтыратын аналық масалары, ал аталықтары тек өсімдік балшырындарын жейді және аурудың қоздырғышы емес.

Жақында Biotech компаниясы өзінің сынақтарының алғашқы нәтижелерін жариялады және олар өте перспективалы болды. Бұл туралы дүйсенбіде Nature журналында жарияланған мақалада айтылған. Зерттеушілер өз тәжірибелерінің нәтижелерін Oxitec масаларының жұмыртқаларын қораптарды жеке учаскелерде ЖҚҚ-ға салып, оларды тұзақтармен қоршау арқылы зерттеді.

Осылайша зерттеушілер 22 мыңнан астам масалардың жұмыртқаларын жинады. Содан кейін олар оларды зертханаға апарып, жоспарлары дұрыс жұмыс істеп жатқанын түсіну үшін олардың люктерін бақылап отырды. Мамандардың айтуынша, өлімге әкелетін генді мұра еткен барлық әйелдер жыныстық жетілмей қайтыс болды, бұл тапсырманың жоғары тиімділігін растайды. Сонымен қатар, Biotech компаниясы Калифорниядағы Висалиядағы екінші тәжірибелік учаскеде москит шығаруды жоспарлап отыр, онда ол ғылыми-зерттеу зертханасын салуды жоспарлап отыр.

ГМО Тағамдар

ГМО-ға деген көзқарас, қазіргі замандағы ең даулы мәселелердің бірі болып табылады. Соңғы жылдары бұқаралық ақпарат құралдарында және Интернетте, оның пайдасы мен зияны туралы дау-дамайлар азаймай жатыр. Әзірге, бірыңғай пікір қалыптасқан жоқ. Бүгінгі таңда, әлемде генетикалық өзгертілген қызанақ, асқабақ, картоп, жүгері, күріш, соя, бидай және т.б. шығарылады. Сондай-ақ, бұл тізімге диабетпен ауыратын адамдардың басты көмекшісі – инсулин де кіреді. Ол Қазақстанда өндірілмейді, бұндай өнімдердің барлығы бізге шет елдерден әкелінеді.

Пайдасы

- Бұл өнімдердің пайда болуы, бірінші кезекте **ауыл шаруашылығына** тиімді әсер етті. Көкөністер мен жемістердің өнімділігін арттыруға мүмкіндік жасалды. Оларды өсіру оңай болғандықтан, **нарықтағы бағасы да төмендеді**.
- Сонымен бірге, ГМӨ **зиянды жәндіктермен**, вирустармен және бактериялармен **күресе алады**. Гендік модификацияланған тағамдар қатерлі ісікке, бедеулікке немесе демікпеге (астмаға) әкелуі мүмкін деген пікірлерді жиі естуге болады. Алайда, бұл тұжырым қате.
- Трансгендік өнімдер бірде-бір өлімге, тіпті қарапайым ауруға соқтырған жоқ. Ол фармакологияда да қолданылады, оның негізінде әртүрлі ауруларға қарсы вакциналар шығарылады.
- Мамандардың болжамы бойынша, 20 жылдай кейін жер шарының тұрғындары 2 миллиардқа көбейеді. Дәл қазір, аштықта өмір сүретін адамдарың саны 700 миллионды құрайды. Трансгендік тағамдарды қолдайтын ғалымдардың айтуынша, ГМӨ адамзатты аштықтан құтқара алады.

Зияны

- Экологтардың айтуынша, гендік өзгеріске ұшыраған өсімдіктер **қоршаған ортаға залал келтіреді** деп санайды. Мәселен, олар зиянды жәндіктерді ғана емес, сонымен қатар, мүлдем зиянсыздарды да жояды.
- Көптеген табиғи өсімдіктер, бәсекелестікке шыдай алмағандықтан, **жойылып кетуі мүмкін**. Бұл жағдай – табиғаттың тепе-теңдігін бұзады. Бұл организмдер жақында пайда болғандықтан, қорытынды жасау әлі ерте.
- Оны қолдануға ресми тыйым салынған жоқ, сондықтан, ГМО-нің болашағы тұтынушылардың қолында.

“Гмо қоспасы бар өнімдер шектелуі тиіс” Ауыл партиясының Қазақстандағы ГМО өнімдеріне қарсы шығуы

Осы жиында «Ауыл» партиясының төрағасы құрамында ГМО бар өнімдер адам өміріне қауіпті екенін айтып, елімізге келетін осындай өнімдерді шектеу қажет деген ұсыныс айтты.

– Өздеріңізге белгілі, экологиялық таза өнім – таза жерде, минералдық тыңайтқышсыз, пестицидтер мен өзге де техногенді қоспасыз, не болмаса таза шикізаттан заманауи технологиямен өндірілген, ешбір артық қоспасыз алынған өнім. Экологиялық таза азық-түліктің құрамында **гендік модификацияланған ағзалар, синтетикалық консерванттар, жасанды дәмдеуіштер мен хош иістендіргіштер, химиялық тыңайтқыштар, құрт түсуге қарсы дәрі-дәрмектер болмайды**, сондықтан таза болады. Органикалық негізде өсірілген өнім – қашанда пайдалы. Көкөніс пен жеміс-жидектің қауіпсіз және пайдалы болуын Табиғат-Ананың өзі қамтамасыз етіп қойғандай. Неғұрлым сыртқы ықпал аз болса – солғұрлым пайдасы сақталады, – деді ол.

Оның айтуынша, құрамында ГМО бар таяу және алыс шет елдерден әкелінетін өнімдер адам өмірі үшін қауіпті. Құрамында ГМО бар өнімдер өнім қорабында ГМО-ның бар екендігін көрсетуді міндеттейтін заңға қарамастан, қазақстандық нарыққа еркін енуде. Бұл ГМО-ны анықтауға арналған **арнайы зертханалардың жеткіліксіздігінен** орын алуда. Ал ең басты қауіп – азық-түлікпен қатар, ГМО-ны қолдану технологиясы тұқым, тыңайтыш, химикаттар түрінде әкелінуде. Ал бұл **топырақтың өзін бүлдіреді**. Бұл адам өміріне өте қауіпті.

Пайдаланылған әдебиеттер

1. https://surak.baribar.kz/626635/
2. https://ppt-online.org/565612
3.Альфандери, Э., Шебби, И., Гайо, Ф., и Дюран-Дюбьеф, М. (2013). Использование бактериальных магнитосом в лечении опухолей магнитной гипертермией: обзор. *Междунар. Дж. Гипертермия* 29, 801–809. дои: 10.3109/02656736.2013.821527