ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСЫ

«ГМӨ мен органик өнімдерінің қауіпсіздігі» **пәні**

Дәріс № 1

Гендік түрлендірілген өнімдердің (ГМӨ) қазіргі биотехнологиядағы алатын орны

Дәріскер: б.ғ.к., доцент Кирбаева Д.К.

Жоспар

1. Кіріспе
2. Гендік инженерияның даму тарихы
3. ГМО құруға әкелген "гендік революцияның" негізгі кезеңдері.
4. Гендік түрлендірілген өнімдердің биотехнологиядағы алатын орны
5. Генетикалық түрлендірілген өнімдерді құрудың негізгі міндеттері мен перспективтілігі
6. Бақылау сұрақтары
7. Терминдер

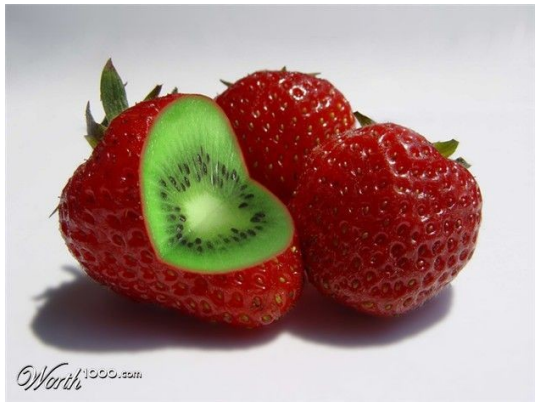
Кіріспе

- Генетикалық түрлендірілген организмдерді (ГМО) және оларды қайта өңдеу, өнімдерді құру және пайдалану мәселелері өзекті және олар қоғамда үлкен қызығушылық пен пікірталас тудыруда.
- ГМО-ның әлемде таралуы барған сайын кеңейіп келеді.
- Трансгеноз организмдердің әртүрлі топтарында – бактерияларда, өсімдіктерде, саңырауқұлақтарда, жануарларда жүзеге асырылады.
- ГМО - алу үшін қолданылатын технологиялар әлі жетілмеген, бұл мұндай организмдерді пайдалану кезінде кейбір қауіптерді тудырады.
- Генетикалық модификацияның мақсаты - әртүрлі болуы мүмкін, генетикалық модификация ағзаға және одан өндірілетін тағамға бірқатар жаңа қасиеттер бере алады.
- Генетикалық түрлендірілген өнімдер (GMP) бұл құрамында кем дегенде ГМО-ның бір компоненті бар өнімдерден алынған жаңа өнімдер.
- ГМӨ болашағы және жаңа бағыттар — CRISPR 2.0 технологиясы, синтетикалық ағзалар, биоэтика, биоқауіпсіздік және «ақылды» ауыл шаруашылығы өнімдері.





- Бастапқыда ГМО құрудың мақсаты өсімдік өнімділігін арттыру болды.
- Шынында да, өзгерген гендері бар сорттар қолайсыз климатқа, стресске, аурулар мен зиянкестерге төзімді, тезірек піседі және ұзақ сақталады. Сонымен қатар, трансгенді технологиялардың көмегімен әдеттегі тамақ өнімдері жаңа қасиеттерге ие болды. Мысалы, құрамында қанты аз құлпынай, кофеині жоқ кофе…





Гендік инженерияның даму тарихы

- Гендік инженерияның даму тарихы - бұл XX ғасырдың ортасында басталған және бүгінгі күнге дейін жалғасып келе жатқан ғылыми жаңалықтар мен технологиялық жетістіктердің қызықты жолы.

Төменде негізгі кезеңдерге *қысқаша* шолу берілген:

- Ерте ашылулар (1950-1970 жж.)
- 1969 жылы И. Беквит, Дж. Шапиро, Л. Ирвин тірі жасушадан ішек таяқшасының сүт қанты - лактозаны сіңіруіне қажетті ферменттерді синтездейтін генді бөліп алды.
- 1970 жылы Д. Балтимор, онымен бір мезгілде Г. Темин және С. Мидзутани ДНҚ молекуласының РНҚ матрицасында құрылу процесін қамтамасыз ететін ферментті таза күйінде алды.
- Гендік инженерияның дүниеге келуі (1970-1980 жж.)
- 1970 - жылдардағы рекомбинантты ДНҚ тәжірибелерінен бастап CRISPR-Cas9 сияқты заманауи генді өңдеу технологияларына дейінгі даму кезеңдері.
- Технологияны дамыту және коммерцияландыру (1990-2000 жж.)

Гендік инженериянын даму тарихы

- Гендік инженерия жеке биология ғылымындағы ең жас салалардың бірі.
- XX ғасырдың 60 жылдары ДНҚ молекуласын өзгерте алатын біршама құралдар ашылды.
- Гендік инженерияның негізі қаланды.
- Алда жаңа гендерді бөліп алу, оларды белсенді, тұрақты түрде тұқым қуалай алатын құрылымға біріктіру міндеттері тұрды.

ГМО құруға әкелген "гендік революцияның" негізгі кезеңдері

1953 жыл. ғалым Дж Уотсон (АҚШ) және Ф. Крик (Англия) заттың немесе өнімнің биологиялық қасиеттеріне химиялық түсініктеме бере алатын генетикалық ақпаратты тасымалдаушы ретінде ДНҚ құрылымының моделін құрастырып, ұсынды.

1970 жыл. Г. Құран (АҚШ) алғаш рет 77 нуклеотидтер тізбегін (нуклеин қышқылдарын құрайтын компоненттер) қамтитын толық қос тізбекті ДНҚ молекуласын синтездеді және оның аланинді тасымалдау РНҚ-сын құру үшін үлгі (матрица) бола алатынын дәлелдеді.

1970 жыл. Г. Смит (АҚШ) ДНҚ мен РНҚ молекулаларын жеке фрагменттерге селективті түрде кесуге қабілетті рестриктаза ферменттерін жасушалардан бөліп алды. Рестриктазалардың ашылуы рекомбинантты ДНҚ молекулаларын құрудағы маңызды практикалық қадам болды.

ГМО құруға әкелген "гендік революцияның" негізгі кезеңдері

1972 жыл. П. Берг зертханасында (АҚШ) алғашқы рекомбинантты ДНҚ молекуласы (рекДНҚ) алынды, онда ламбда фагының фрагменттері (фагтар - бактерияларды жұқтыратын вирустар), галактоза опероны (лактозаның сүт қантының ыдырауына жауап беретін Гендер жиынтығы) *Escherichia coli* бактериясы SV40 маймыл вирусының дөңгелек ДНҚ - сымен біріктірілді

1973 жыл. Г. Байер және С. Конның (АҚШ) зертханасында рекомбинантты ДНҚ-ның алғашқы функционалды белсенді молекуласы плазмиданы (бактерия жасушаларына тән және өздігінен көбеюге қабілетті шағын дөңгелек ДНҚ молекулалары) *E. coli* және т.б. бактериялардың плазмидалық ДНҚ фрагменті арқылы алды. Алынған гибридті плазмида *E. coli* жасушаларында сәтті көбейе алады және басқа жасушаларға табиғи жолмен де, адамның көмегімен де берілуі мүмкін.

Гендік түрлендірілген өнімдердің биотехнологиядағы алатын орны

- Биотехнологиядағы ГМО (генетикалық түрлендірілген организм) - бұл табиғи көбею мен рекомбинацияға тән емес биотехнологиялық әдістер арқылы генетикалық материал өзгертілген организм. Бұл зиянкестерге төзімділік, өнімділіктің жоғарылауы немесе өнімнің сапасының жақсаруы сияқты қажетті сипаттамаларды алу үшін өзгертілген өсімдік, жануар немесе микробтар болуы мүмкін.



- Генетикалық түрлендірілген организм (ГМО) — генотипі гендік инженерия әдістерімен жасанды түрде өзгертілген организм. Бұл анықтаманы өсімдіктерге, жануарларға және микроорганизмдерге қолдануға болады.

• Генетикалық түрлендірілген организмдердің әртүрлі салаларда таралу негіздері



Генетикалық түрлендірілген организм (ГМО) - бұл адам ағзасынан басқа, генетикалық материалдың жаңа комбинациясы бар және оны қолдану арқылы алынған кез-келген организм.

ГМО қолданудың негіздері бола алады:

- Ауыл-шаруашылығында;
- Пестицидтермен қоршаған ортаның ластануын бақылау;
- Халық санының артуы, яғни аштықпен күресу;
- Коммерциялық мақсатта
- Медицинада;



Генетикалық түрлендірілген организмдерді құрудың негізгі принциптері

•Гендік инженерия әдістерімен тек қана ДНҚ молекуласына ғана емес, тұтастай хромосомаға да әсер етуге болады. Осы әдістер арқылы тұтастай хромосоманы бөліп алып, басқа түрдің жасушаны енгізу арқылы түрлі будан тұқымдар зертханалық жағдайда алынды.

Генетикалық түрлендірілген организмдерді құрудың негізгі принциптері

•**Мақсатты геннің таңдалуы** – қажетті қасиетті (мысалы, ауруға төзімділік, өнімділікті арттыру немесе қоршаған ортаға бейімделу) қамтамасыз ететін *ген* анықталады.

•**Геннің оқшауланууы және клондануы** – таңдалған ген донор-организмнен бөлініп алынады және вектор (мысалы, плазмида) арқылы тасымалдауға дайындалады.

•**Генді тасымалдау (трансформация)** – вектор көмегімен мақсатты ген қабылдаушы организмнің геномына енгізіледі.

• Мұны әртүрлі әдістермен жасауға болады:

•агробактерия арқылы (өсімдіктер үшін);

•микробаллистикалық әдіспен (гендік зеңбірек);

•микроинъекция немесе электропорация (жануарлар мен жасушалар үшін).

Генетикалық түрлендірілген организмдерді құрудың негізгі принциптері

- **Трансгеннің интеграциясы және экспрессиясын тексеру** – енгізілген геннің геномға дұрыс еніп, қажетті ақуызды синтездейтінін молекулалық талдаулар арқылы тексеру.
- **Фенотиптік іріктеу және тұрақтандыру** – трансгенді организмнің жаңа қасиеттері тұрақты түрде тұқым қуалай ма, жоқ па, анықталады.
- **Биологиялық және экологиялық қауіпсіздік бағалау** – жаңа организмнің адамға, жануарға және қоршаған ортаға зиян келтірмейтініне көз жеткізу.
- **Реттеуші және этикалық нормаларға сәйкестік** – халықаралық және ұлттық заңнама талаптарына сай болу.

Генетикалық түрлендірілген өнімдерді құрудың негізгі міндеттері мен болашағы

ГМО-ның болашағы олардың азық-түлік қауіпсіздігі мәселелерін шешудегі, климаттың өзгеруіне бейімделудегі және адам денсаулығын жақсартудағы әлеуетіне байланысты.

Өнім сапасын жақсарту: қоректік заттардың құрамын арттыру, дәмдік қасиеттерін өзгерту, сақтауды жақсарту.

Химиялық заттарды пайдалануды азайту: зиянкестер мен ауруларға, гербицидтерге төзімді өсімдіктерді құру, бұл пестицидтер мен гербицидтерді пайдалануды азайтуға мүмкіндік береді.

Климаттың өзгеруіне бейімделу: Жоғары температураға, құрғақшылыққа, топырақтың тұзденуына төзімді сорттарды дамыту.

Генетикалық түрлендірілген өнімдерді құрудың негізгі міндеттері мен болашағы

- Дәрілік заттарды синтездей алатын өсімдіктерді дамыту.
- Экожүйелерді қалпына келтіруге арналған гендік инженерия:
- Зақымдалған экожүйелерді қалпына келтіру үшін ГМО қолдану.
- Генетикалық зерттеулер: ГМО-ның адам денсаулығы мен қоршаған ортаға әсерін зерттеу.
- Қоршаған ортаға әсері: Гендердің жабайы түрлерге ауысуы, төзімді арамшөптер мен зиянкестердің пайда болуы.
- Адам денсаулығына әсері: Аллергиялық реакциялар, метаболизмнің бұзылуы.
- Этикалық мәселелер: ГМО қолданудың заңдылығы, биоәртүрлілікке әсері.



Қорытынды:

- ГМО жаһандық мәселелерді шешуде айтарлықтай әлеуетке ие, бірақ мұқият және салмақты тәсілді қажет етеді. ГМО қауіпсіздігі мен қолданылуын қамтамасыз ету үшін қосымша зерттеулер жүргізу және қатаң реттеу ережелерін әзірлеу қажет.

- ГТО құрудың мәні — белгілі бір пайдалы генді мақсатты организмнің геномына дәл және бақыланатын түрде енгізу арқылы оның жаңа қасиеттерін қалыптастыру.

- Генетикалық түрлендірілген организмдерді (ГТО) құру - молекулалық биология мен биотехнологияның жетістіктеріне негізделген күрделі көпсатылы процесс. Оның басты мақсаты — табиғи түрде кездеспейтін, бірақ адамға, ауыл шаруашылығына немесе өндіріс салаларына пайдалы қасиеттері бар организмдерді жасау. Бұл процесс гендерді дәл таңдау мен тасымалдаудан бастап, олардың экспрессиясын тексеру және қауіпсіздігін бағалауға дейінгі кезеңдерді қамтиды.ГТО қолдану үлкен мүмкіндіктер ашқанымен, ол биоэтикалық және экологиялық тұрғыдан мұқият бақылауды қажет етеді. Тиісті ережелерді сақтау мен жауапты ғылыми көзқарас осы технологияның қауіпсіз әрі тиімді дамуының кепілі болып табылады.

Терминдер

- **Ген (gene)** – тұқым қуалайтын ақпараттың негізгі бірлігі, белгілі бір ақуыздың немесе РНҚ молекуласының синтезін бақылайды.
- **Генетикалық инженерия (genetic engineering)** – организмнің геномына мақсатты түрде өзгеріс енгізу арқылы жаңа қасиеттер қалыптастыру ғылымы.
- **Трансген (transgene)** – басқа түрден енгізілген және қабылдаушы организмнің геномына ендірілген ген.
- **Трансгенді организм (transgenic organism)** – өз геномында бөтен (сырттан енгізілген) ген бар организм.
- **Геном (genome)** – организмдегі барлық генетикалық ақпараттың жиынтығы.
- **Вектор (vector)** – генді бір организмнен екіншісіне тасымалдауға арналған ДНҚ молекуласы (мысалы, плазмида, вирус).
- **Трансформация (transformation)** – бөтен генетикалық материалдың жасуша геномына енгізілу процесі.
- **Клондау (cloning)** – ДНҚ фрагментін көбейту немесе бірдей генетикалық көшірмелер жасау әдісі.
- **Экспрессия (expression)** – геннің белсенді жұмыс істеуі, нәтижесінде ақуыз немесе РНҚ синтезделеді.
- **Биоқауіпсіздік (biosafety)** – ГМО-ны қолдану мен таралуының адамға және табиғатқа зиян келтірмеуін қамтамасыз ететін шаралар жиынтығы.
- **Биотехнология (biotechnology)** – тірі организмдерді немесе олардың жүйелерін өндірістік және ғылыми мақсатта пайдалану.
- **Рекомбинантты ДНҚ (recombinant DNA)** – әртүрлі көздерден алынған ДНҚ фрагменттерін біріктіру арқылы жасалған жаңа ДНҚ молекуласы.

Бақылау сұрақтар

- Гендік инженерияның даму тарихы
- ГМО құруға әкелген "гендік революцияның" негізгі кезеңдері
- ГМО қолданудың негіздері
- Генетикалық түрлендірілген өнімдерді құрудың негізгі міндеттері мен перспективтілігі

Оқу әдебиеттері:

- 1. Биологическая безопасность. Современные методические подходы к оценке качества пищевой, фармакологической и сельскохозяйственной продукции С. Е. Дромашко и др.; ред. А. В. Кильчевский; - Минск: Беларуская навука, 2017. - 219 с.
- 2. Энциклопедия ГМО: мифы и правда / Дж. Фейган, М. Антонио, К. Робинсон ; перевод с английского Н. Струбцовой, научный редактор О. О. Синицына ; Общественная ассоциация генетической безопасности. - Москва : Издательство М. Б. Смолина (ФИВ), 2020. - 359 с.
- 3. Ермоленков В.В. Органическое сельское хозяйство: устойчивая перспектива. - Минск: Донарит, 2013. - 104 с.
- 4. Кочурко В.И., Абарова Е.Э., Зуев В.Н., Основы органического земледелия. Практическое пособие 2013. - Минск: Донарит, 2013. - 176 с.
- 5. Ферменты в пищевой промышленности [Текст] / под ред.: Р. Дж. Уайтхерста, М. ван Оорта; пер. с англ. 2-го изд. д-ра хим. наук С. В. Макарова. - Санкт-Петербург : Профессия, 2014. -404с.

1. http://elibrary.kaznu.kz/ru
2.http://bio-x.ru/
3.http://www.biotechnolog.ru
4.http://www.bioinform.ru/
5.http://rusbiotech.ru
6.https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-razvitiya-geneticheski-modifitsirovannyh-kultur

НАЗАРЛАРЫҢЫЗҒА РАХМЕТ!