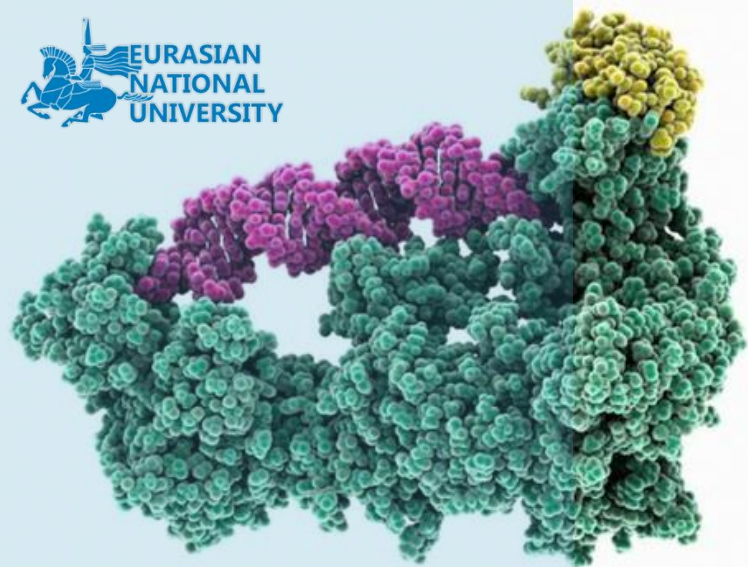


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ  
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВА АТЫНДАҒЫ  
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН  
14 СӘУІР 2023 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН  
14 АПРЕЛЯ 2023 ГОД

"ОМАРОВ ОҚУЛАРЫ: ХХІ  
ҒАСЫРДЫҢ БИОЛОГИЯ ЖӘНЕ  
БИОТЕХНОЛОГИЯСЫ" АТТЫ  
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ  
ФОРУМНЫҢ БАЯНДАМАЛАР  
ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
МЕЖДУНАРОДНОГО НАУЧНОГО  
ФОРУМА "ОМАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ:  
БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ  
ХХІ ВЕКА"

**УДК 57 (063)**  
**ББК 28.0**  
**Ж 66**

Жалпы редакцияны басқарған т.ғ.д., профессор Е.Б. Сыдықов  
Под редакцией д.и.н., профессора Е.Б. Сыдыкова

**Редакция алқасы:**  
**Редакционная коллегия:**

Ж.К. Масалимов, А.Б. Курманбаева, А.Ж. Акбасова, С.Б. Жангазин, Н.Н. Иқсат.

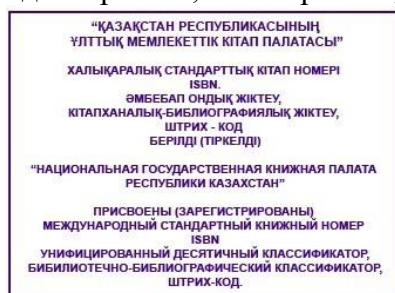
«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2023. – 298 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023. – 298 с., казахский, русский, английский.

**ISBN 978-601-337-847-3**

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумына қатысушылардың баяндамаларымен құрастырылған. Бұл басылымда биология, биотехнология, молекулалық биология және генетиканың маңызды мәселелері қарастырылған. Жинақ ғылыми қызметкерлерге, PhD докторанттарға, магистранттарға, сәйкес мамандықтағы студенттерге арналған.

Сборник составлен по материалам, представленным участниками международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». Издание освещает актуальные вопросы биологии, биотехнологии, молекулярной биологии и генетики. Сборник рассчитан на научных работников, PhD докторантов, магистрантов, студентов соответствующих специальностей.



**УДК 57**  
**ББК 28**  
**О-58**

©Коллектив авторов, 2023  
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2023

УДК 58.07

## **ГЕНЕТИКАЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАНҒАН ӨНІМДЕР: БОЛАШАҒЫ МЕН МІНДЕТТЕРІ. ГМ- ӨНІМДЕРІНІҢ ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ РӨЛІ**

*Акимжанов Ахмет Бауыржанұлы, Мухтаров Абилхас Капизович*  
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан  
akimzh99@gmail.com

**Кіріспе.** Биотехнология генетикалық рекомбинацияға маманданған көптеген процедуралар жасады; гендерді бір ағзадан екінші организмге жылжыту немесе нақты ағзада бар гендерді өзгерту әрекеті бастапқыда болмаған жаңа атрибуттардың өрнегіне әкеледі. Ағзаның генетикалық түрлендірілген (ГМ) тағамында немесе генетикалық түрлендірілген организмдерде (ГМО) гендердің өзгеруіне мүмкіндік беретін процедуралар. Гендерді өзгерту ұғымы көптеген пікірталастарға бастамашы болды, бір жағы халық денсаулығына да, қоршаған ортаға да белгісіз әсерлер мен қауіп-қатерлерді сынға алды, ал екінші жағы генетикалық модификацияның экономикаға және аштықты жоюға тигізетін пайдасын қолдады. Бұл мақала генетикалық түрлендірілген өнімдер бойынша әдебиетке шолу жасауға талпыныс жасайды, нақтырақ айтсақ, олар тудыратын ықтимал тәуекелдер, оларды өндіру мен пайдаланудың пайдасы, сондай-ақ қазіргі жарияланған жазуларда сипатталып, талданған кейбір негіздер ұғымдары.

### **Шолу**

#### **Генетикалық түрлендірілген өнімді пайдалануда ықтимал тәуекелдер: Қоршаған ортаға қауіптілік**

Генетикалық түрлендірілген өсімдіктердің өз ортасымен әрекеттесуден пайда болатыны туралы күшті деректер бар. Бұл генетикалық түрлендірілген өсімдіктерге енгізілген гендердің экожүйедегі басқа өсімдіктерге немесе тіпті басқа организмдерге де берілуі мүмкін дегенді білдіреді. Өсімдіктер арасында, әсіресе туыс өсімдіктер арасында гендердің берілуі генетикалық контаминацияға әкеледі және тозаңды тасымалдау арқылы жүзеге асады. Жабайы өсімдіктердің табиғи сорттары генетикалық түрлендірілген дақылдарға қарсы бәсекелестік кемшілік болуы ықтимал болғандықтан, олар тіршілік ете алмай қалуы мүмкін, соның салдарынан жабайы сорттар азайып немесе жоғалып кетеді. Бүкіл әлемде биологиялық алуан түрліліктің өзгеруі арамшөптердің бірнеше түрінің, басқаларының үстемдік етуіне және басқаларының төмендеуіне немесе жоғалып кетуіне төзімділігінің күшеюіне әкеп соғады, осылайша экожүйелерде толық және жалпы қайта реттелуін туғызады. Ауыл шаруашылығы дақылдарының тәуекелдері мен пайдасын дәлірек және барабар бағалау үшін зерттеулерді жалғастыру қажет деген ғылыми үйірмелерде ортақ сенім бар [1].

#### **Адам денсаулығына төнетін қауіптер**

Аллергиялық әсерлер болуы мүмкін - әсіресе аллергияға бейім адамдарда - немесе адам денсаулығына басқа да жағымсыз әсерлер. Жануарлардағы эксперименттік зерттеулер салмақтың артуын, ұйқы безі мен бүйректің өзгеруін, иммундық жүйеге уытты әсерін, басқа әсерлердің арасында қан биохимиясының өзгеруін көрсетті. Оның үстіне, генетикалық түрлендірілген өсімдіктердің аллергиялық әсері туралы қауіпсіз қорытынды жасауға әкеп соғатын ауқымды ұзақ мерзімді эпидемиологиялық зерттеулердің болмауы зерттеушілерді генетикалық түрлендірілген өнімдерді пайдалануға күмәнмен қарайды. Себебі, аллергиялық емес ақуызды білдіретін геннің енгізілуі оның аллергиялық әрекетсіз өнім шығаратынын білдірмейді. Сондай-ақ генетикалық түрлендірілген өнімдерден аллергия неғұрлым

қарқынды және қауіпті болуы мүмкін, өйткені бұл тамақ өнімдерінің аллергиялық әлеуеті кәдімгі өсімдіктерге қарағанда күштірек [2].

### **Генетикалық түрлендірілген өнімдерді пайдаланудың артықшылықтары:**

#### **Аштықты жою**

Генетикалық түрлендірілген өнімдерді жақтаушылар ұсынған дәлелдердің бірі — әлемдік аштықты жою, әр түрлі реакцияларға тап болған түйсік. Кең ауқымды және ұзақ мерзімді зерттеулер сериясы жаһандық азық-түлік тапшылығымен және аштықпен күресте генетикалық түрлендірілген дақылдарды өсірудің пайдасы елеулі болғанын көрсетті. Ғаламдық популяцияның тұрақты өсуі зерттеушілерді әр жолы туындататын әлеуетті қауіптерге емес, генетикалық түрлендірілген өнімдерді әзірлеудің артықшылықтарына назар аударуға алып келді.

#### **Экономикалық пайда**

Бірқатар зерттеулер генетикалық түрлендірілген өнімдерді пайдаланудың экономикалық пайдасын көрсетеді. 1996 жылдан бастап 2011 жылға дейінгі кезеңде генетикалық түрлендірілген дақылдарды пайдаланудан бүкіл әлемде фермерлердің табысы 92 млн, АҚШ долларына өсті. Түсімдердің бір бөлігі арамшөптер мен жәндіктермен неғұрлым тиімді өңдеуге байланысты, ал басқа бөлігі өндірістік шығындардың жалпы көлемінің төмендеуіне байланысты. АҚШ, Аргентина, Қытай және Үндістанда ең көп экономикалық пайдаға қол жеткізілді, сонымен бірге өндіріс шығындары күрт төмендеді. Алайда бұл кезде қарама-қайшы есептер бар [3].

#### **Жәндіктердің қарсыласуы**

*Bacillus thuringiensis* (немесе BT) — биологиялық пестицид ретінде жиі қолданылатын Грам-позитивті, топырақ-тұрғын бактерия. Споруляция кезінде BT-ның көптеген штаммдары инсектицидтік әрекеті бар  $\delta$ -эндотоксиндер деп аталатын кристалл белоктар (ақуызды қоспалар) шығарады. Бұл оларды инсектицидтер ретінде пайдалануға, ал соңғы кездері BT жүгері сияқты BT гендерін пайдалана отырып, генетикалық түрлендірілген дақылдарға алып келді. Бұл өсімдіктердің негізгі нысанасы жылына бір миллиард долларға дейін шығынмен жүгері дақылдарының жойылуына жауап беретін еуропалық жүгері борер жәндігімен күресу болып табылады [4].

#### **Гербицидтің дөңгелене тұруына қарсылық**

Гербицидтер мен пестицидтерді жалпы қолдану қоршаған орта үшін, демек, адам денсаулығы үшін елеулі проблемалар туғызатыны кең тараған. Бидай өсірілетін аудандарда, яғни гербицидтерді қолдану көбейген жерлерде бала туу саны айқын азайып, босану кезінде асқынулар пайда болатынын, ал балалар негізінен психикалық кемістігі мен аутизм спектріне байланысты денсаулығының күрделі проблемаларымен туатынын білеміз. Генетикалық түрлендірілген өнімдер фермерлерге гербицидтердің аз мөлшерін пайдалануға мүмкіндік береді. Генетикалық түрлендірілген соя бұршақтары гербицидтің әрекетіне төзімді фермент шығарады. Гербицид өсімдік ферментінің әрекетін жояды, сол арқылы өсімдікті жояды. Генетикалық түрлендірілген өсімдіктер, дегенмен, бұл ферменттің глифосат сезімтал емес түрін шығарады, бұл оны төзімді етеді және гербицидтің әрекетіне әсер етпейді [5].

#### **Суыққа төзімділік**

Генетикалық түрлендірілген өсімдіктердің маңызды артықшылығы суық температураға төзімді сорттар жасау болып табылады, бұл әдетте өсімдіктің қатып қалуына және жойылуына, сол арқылы өндірістен айрылуына әкеледі. 2010-шы жылдардың ортасынан бастап климаттың тез жаһандық өзгеруіне байланысты және өсімдіктер температураның тез өзгеруіне бейімделмейтіндіктен ғалымдар проблеманы шешу үшін трансгендік өсімдіктерге жүгінді [6].

#### **Жылу кедергісі**

Жақын арада үздіксіз жаһандық жылыну (ғалымдар мәлімдегендей) өсімдіктер үшін, әсіресе су тапшылығы орын алып жатқан аудандарда апатты салдарларға әкеп соғады. Модификацияланған гендердің (Sh2 және Bt2) жасалуы өсімдіктерге жоғары температураға төтеп бере алады [7].

#### **Қазақстанның позициясы және гм-өнімдерінің еліміздегі орны**

Генетикалық түрлендірілген организмдер (ГМО) Қазақстанда қызу талқыға түсіп жатыр. Елдегі кейбір ғылыми зерттеулер ауыл шаруашылығында ГМО-ны қолданудың егістік өнімділігін арттыру және өсімдіктерді зиянкестерден қорғау сияқты ықтимал пайдасын көрсетті. Дегенмен, қоршаған орта мен адам денсаулығына ықтимал әсерлерді қоса алғанда, ГМО-ны қолданумен байланысты бірқатар алаңдаушылықтар мен жағымсыз салдарлар да бар. Қазақстанда ГМО-ны пайдалануды реттейтін және ГМО өнімдерін коммерцияландыру алдында міндетті тестілеу мен қауіпсіздікті бағалауды талап ететін заңнама бар.

Қазір Қазақстанда ұлттық ауыл шаруашылығы белсенді дамып, ауыл шаруашылығының өнімділігі, оның ішінде заманауи технологиялар мен ғылыми әзірлемелерді қолдану арқылы артуда. Қауіпсіз ГМО әзірлеу және пайдалану осы мақсаттарға жету құралдарының бірі болуы мүмкін [8].

#### **Қорытынды**

Соңғы жылдары генетикалық түрлендірілген организмдерді құруда үлкен технологиялық прогресс байқалуда. Болашақта ғылыми әзірлемелер де, қоғамдық көзқарастар да генетикалық түрлендірілген организмдерге қатысты әсер ететін жалғасы болатыны күмән тудырмайды. Генетикалық түрлендірілген организмдерді құру, алайда, қақтығыстарсыз жүрмейді; генетикалық түрлендірілген организмдердің өз өндірісін тіршіліктің айла-шарғысы ретінде қарастыратын дау-дамайды, сондай-ақ қоршаған орта мен адам денсаулығына төнетін қауіп-қатерлерге қатысты қақтығыстар да кездеседі. Тіпті, генетикалық түрлендірілген дақылдардың эволюциясы тоқтамайтыны анық. Сондықтан ауыл шаруашылығы өндірісіне, тауар бағасына, жерді пайдалану мен қоршаған ортаға генетикалық түрлендірілген дақылдардың әсері жөніндегі зерттеулерді жалғастыру қажет. Бұдан басқа, ауыл шаруашылығы дақылдары мен ауыл шаруашылығы өндірісіндегі қазіргі заманғы технологияның рөлін түсіну үшін тұтынушыны хабардар ету, атап айтқанда, генетикалық модификациялардың маңыздылығын түсіну қажет. Кез келген жағдайда генетикалық түрлендірілген организмдерді пайдаланудың қатаң және орындалу нормалары, генетикалық түрлендірілген дақылдардың әлеуетті тәуекелдерін бағалау және қоршаған ортаға да, адам денсаулығына да генетикалық модификациялардың әсері мен нәтижелеріне нақты сілтемелер болуы тиіс.

#### **Пайдаланылған әдебиеттер:**

1. Querci M. et al. New approaches in GMO detection //Analytical and Bioanalytical Chemistry. – 2010. – Т. 396. – С. 1991-2002.
2. Fraiture M. A. et al. Current and new approaches in GMO detection: challenges and solutions //BioMed research international. – 2015. – Т. 2015. – С. 1-22.
3. Twardowski T., Małyska A. Uninformed and disinformed society and the GMO market //Trends in biotechnology. – 2015. – Т. 33. – №. 1. – С. 1-3.
4. Dong W. et al. GMDD: a database of GMO detection methods //BMC bioinformatics. – 2008. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-8.
5. Dong W. et al. GMDD: a database of GMO detection methods //BMC bioinformatics. – 2008. – Т. 9. – №. 1. – С. 1-8.
6. Hilbeck A. et al. No scientific consensus on GMO safety //Environmental Sciences Europe. – 2015. – Т. 27. – №. 1. – С. 1-6.

7. Peano C. et al. Qualitative and quantitative evaluation of the genomic DNA extracted from GMO and non-GMO foodstuffs with four different extraction methods //Journal of agricultural and food chemistry. – 2004. – Т. 52. – №. 23. – С. 6962-6968.

8. Kalymbek B., Aronov A. Problems of legal regulation of genetically modified objects in Kazakhstan //ҚОҒАМДЫҚ ЖӘНЕ ГУМАНИТАРЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР СЕРИЯСЫ. – 2015. – С. 111.

УДК 57.045

## АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС РАСТЕНИЙ ПРИ СТРЕССОВЫХ УСЛОВИЯХ

*Елтузарбек А.М., Бектурова.А.Ж*

Евразийский национальный университет им Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан  
2001asylbek000@gmail.com

Экологические стрессы, включая соленость, засуху, экстремальные температуры, токсичные металлы/металлоиды, наводнения/заболачивание и т. д., в настоящее время преобладают из-за резкого изменения климата. Усугубление таких разнообразных абиотических стрессов стало серьезной угрозой для устойчивого растениеводства. Наряду с этим многочисленные пагубные эффекты приводят к окислительному стрессу из-за избыточного накопления активных форм кислорода (АФК), включая свободные радикалы (супероксидный анион,  $O_2^{\cdot-}$ , гидропероксильный радикал,  $HO_2^{\cdot}$ ; алкоксильный радикал,  $RO^{\cdot}$  и гидроксильный радикал,  $^{\cdot}OH$ ) и нерадикальные молекулы (перекись водорода,  $H_2O_2$  и синглетный кислород  $O_2$ ) [1, 2]. Высокоэнергетические реакции инициирования или переноса электрона приводят кислород воздуха ( $O_2$ ) к упомянутым выше частично восстановленным или активированным формам молекулярного кислорода. Первичными клеточными местами генерации АФК являются хлоропласты, митохондрии, пероксисомы, апопласт и плазматические мембраны [3]. Хотя АФК образуются в растении как часть нормального клеточного метаболизма, избыточное накопление из-за стресса серьезно повреждает необходимые клеточные ингредиенты, включая углеводы, белки, липиды, ДНК и т. д., из-за их высокой реактивной природы.

Растения в первую очередь борются с окислительным стрессом посредством эндогенного защитного механизма, состоящего из различных ферментов (супероксиддисмутаза, СОД; каталаза, САТ; аскорбатпероксидаза, АРХ; глутатионредуктаза, GR; монодегидроаскорбатредуктаза, MDHAR; дегидроаскорбатредуктаза, DHAR; глутатионпероксидаза, GPX; гваяколпероксидаза, GORX; глутатион S-трансфераза, GST; ферритин; никотинамидадениндинуклеотидфосфат (NADPH) оксидазоподобная альтернативная оксидаза, АОХ; пероксиредоксины, PRX; тиоредоксины, TRX, глутаредоксин, GRX и др.) и неферментативные (аскорбиновая кислота, АсА, глутатион, GSH, фенольные кислоты, алкалоиды, флавоноиды, каротиноиды,  $\alpha$ -токоферол, небелковые аминокислоты и др.) антиоксиданты [4,5,6]. В растительных клетках система антиоксидантной защиты и накопление АФК поддерживают стационарный баланс. Поддержание оптимального уровня АФК в клетке обеспечивает правильные окислительно-восстановительные биологические реакции и регуляцию многочисленных процессов, важных для растений, таких как рост и развитие. Этот промежуточный уровень поддерживается балансом между производством АФК и удалением АФК [7]. Однако в условиях стресса сверхгенерация АФК нарушает