



ISSN 1607-2774

ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛ

№3 (91) 2020

СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ШӘКӘРІМ
АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ

ХАБАРШЫСЫ



ВЕСТНИК

ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ

SHÁKÁRIM ÝNIVERSITETI
SEMEI

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ**

Х А Б А Р Ш Ы С Ы

В Е С Т Н И К

**ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ**

Семей – 2020

**СЕМЕЙ ҚАЛАСЫНЫҢ
ШӘКӘРІМ АТЫНДАҒЫ МЕМЛЕКЕТТІК
УНИВЕРСИТЕТІНІҢ
Х А Б А Р Ш Ы С Ы**

**ТЕХНИКА, БИОЛОГИЯ,
АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ,
ВЕТЕРИНАРИЯ, ТАРИХ, ЭКОНОМИКА
ҒЫЛЫМДАРЫ**

Күәлік № 13882-Ж

Журнал жылына 4 рет жарыққа шығады

*Журнал қазақ, орыс, ағылшын
тілдерінде шығады*

ISSN 1607-2774

**В Е С Т Н И К
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ШАКАРИМА
ГОРОДА СЕМЕЙ**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ,
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ,
ВЕТЕРИНАРНЫЕ, ИСТОРИЧЕСКИЕ,
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

Свидетельство № 13882-Ж

Журнал выходит 4 раза в год

*Журнал издается на казахском, русском,
английском языках*

РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ

Бас редактор – Ескендіров М.Ғ., тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Әмірханов Қ.Ж. – техника ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Әпсәлямұв Н.А. – экономика ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Атантаева Б.Ж. – тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Вашукевич Ю.Е. – экономика ғылымдарының докторы, профессор (Ресей, Иркутск);
Дүйсембаев С.Т. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Еспенбетов А.С. – филология ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Жұртбай Т.Қ. – филология ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Астана);
Кәкімов А.Қ. – техника ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Кешеван Н. – PhD, профессор (Англия, Лондон);
Кожебаев Б.Ж. – ауылшаруашылығы ғылымдарының докторы (Қазақстан, Семей).
Махат Д.А. – тарих ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Астана).
Ребезов М.Б. – ауылшаруашылық ғылымдарының докторы, (Ресей, Мәскеу)
Сандип Шарма – MBA, LLB, PhD (Үндістан, Нью-Дели)
Тоқаев З.Қ. – ветеринария ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);
Рақыпбеков Т.Қ. – медицина ғылымдарының докторы, профессор (Қазақстан, Семей);

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор – Ескендіров М.Ғ., доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Амирханов К.Ж. – доктор технических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Апсәлямұв Н.А. – доктор экономических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Атантаева Б.Ж. – доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Вашукевич Ю.Е. – доктор экономических наук, профессор (Россия, Иркутск);
Дүйсембаев С.Т. – доктор ветеринарных наук, профессор (Казахстан, Семей);
Еспенбетов А.С. – доктор филологических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Жұртбай Т.Қ. – доктор филологических наук, профессор (Казахстан, Астана);
Какимов А.К. – доктор технических наук, профессор (Казахстан, Семей);
Кешеван Н. – PhD, профессор (Англия, Лондон);
Кожебаев Б.Ж. – доктор сельскохозяйственных наук (Казахстан, Семей);
Махат Д.А. – доктор исторических наук, профессор (Казахстан, Астана).
Ребезов М.Б. – доктор сельскохозяйственных наук (Россия, Москва);
Сандип Шарма – MBA, LLB, PhD (Индия, Нью-Дели);
Тоқаев З.К. – доктор ветеринарных наук, профессор (Казахстан, Семей);
Рахыпбеков Т.К. – доктор медицинских наук, профессор (Казахстан, Семей);

М.О. Қабдолла¹, С.Б. Жұмабай¹, Р.М. Уалиева¹, А.Б. Калиева¹, С.Б. Жангазин²

¹«Торайгыров университеті» коммерциялық емес акционерлік қоғамы, Павлодар қ.

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Нұр-Сұлтан қ.

ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН P19 СУПРЕССОРЫН ЭКСПРЕССИЯЛАЙТЫН ТРАНСГЕНДІ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ВИРУСТЫҚ ИНФЕКЦИЯНЫҢ ӨСЕРІ

Аңдатпа: Мақала өсімдіктердің морфометриялық параметрлеріне модификацияланған P19 супрессорының өсерін анықтауға арналған. Өсімдіктер қатарынан *N. Benthamiana* өсімдіктерінің бақылау, Трансген 1 және Трансген 2 өсімдіктері таңдалып, арнайы жабдықталған ортада өсірілді. Вирустық патогеннің өсімдіктердің сыртқы параметрлеріне өсерін анықтауда өсімдіктерді зақымдайтын материалдың алу жолдары мен зақымдау іс-әрекеті жазылып бейнеленген. Патогенмен зақымдалған өсімдіктердің морфологиялық параметрлері жеті және он төрт күн өткеннен кейінгі алынған нәтижелер суретке түсіріліп бейнеленді. Нәтижелер бақылау мен трансген өсімдіктерінің арасында саралау мен талдау нәтижесінде морфометриялық параметрлерінің өзгерісі сипатталған. Алынған нәтижеден келесі қорытынды жасалды: TP1 өсімдігі Бақылау мен TP2 өсімдіктеріне қарағанда өзінің тіршілігін жалғастырды, яғни жаңа шыққан өскіндері ары қарай дамыды, ал Бақылау өсімдігі толықтай өліп, TP2 өсімдігі апикальды некрозға ұшырады.

Түйін сөздер: модификацияланған P19 супрессоры, TBSV, *N. Benthamiana* өсімдігі, морфометриялық параметр.

Өсімдіктердің вирустық патогендерге төзімділігін арттырудың әдістемелік стратегиясын әзірлеу – маңызды міндеттердің бірі. Вирустық патогендерге төзімділікті зерттеудің негізгі аспектісі вирустар мен өсімдіктердің өзара әрекеттесуінің молекулалық механизмдерін толық анықтау болып табылады. Вирустарға төзімділіктің негізгі қорғаныс механизмі РНҚ-интерференцияның эпигенетикалық процесі болып табылады. РНҚ-интерференция жасушаны паразиттік гендерден – вирустар мен транспозондардан қорғаудың маңызды тетігі болып табылады, сондай-ақ ағза гендерінің дамуын, жетілуін және экспрессиясын реттеуге қатысады [1-4].

РНҚ-интерференцияға қарсы іс-қимылдың ең тиімді тетігі Tomato bushy stunt virus (TBSV) супрессорларының ерекше ақуыздарының вирустарының экспрессиясы болып табылатыны анықталған. Оның ішінде P19 ақуыз супрессорының экспрессиялайтын генді-инженериялық конструкциясы алынып, оның *N. benthamiana* өсімдіктерінде транзитті экспрессия жағдайындағы альдегидоксидаза ферменті мен сутегі асқын тотығының шоғырлануын реттейтін каталаза ферментінің белсендігі мен изоформдық құрылымының өзгерістеріне P19 ақуыз-супрессорының жауап беретіні дәлелденген. Сонымен қатар, трансгендік өсімдіктердің түрлендірілген P19 ART ақуыз-супрессорының көмегімен алынатыны анықталып, РНҚ-интерференциясының бәсеңдеуі нәтижесінде трансгендік өсімдіктердің жаңа линияларын алудың биотехнологиялық жолы жасалды [5].

Бұл жұмыста модификацияланған вирустық супрессорды экспрессиялайтын трансгендік өсімдіктер қолданылатын болады. Трансгендік өсімдіктердің вирустық патогеннің шабуылына сыртқы морфологиялық көрінісі зерттелетін болатындықтан, осы бағытпен жүргізілетін зерттеулер өзекті болып табылады.

Патогендерге төзімділігі жоғары трансген өсімдіктерін алу кезінде жүргізілетін жұмыстың негізгі әрекеті өсімдіктерді вируспен зақымдау болды, сол себепті инокуляциянды материалды дайындау бірінші орында тұрды. Зерттеу объектілері болып TBSV вирусының жабайы түрімен *Nicotiana Benthamiana* өсімдігі алынды. Ең алдымен өсімдіктер арнайы жабдықталған (Growthroom) ортада өсіріліп, аптасына бірнеше рет суарылып, 10-12 күннен кейін жаңа құмыраларға отырғызылды.

Жұмыстар жүргізілу үшін қажет өсімдіктерді зақымдайтын транскриптерді дайындау келесі әдістер арқылы жүзеге асырылды.

Компетентті клеткаларды дайындау. Ол үшін қажет *E. coli* XL-10 линиясының компетентті клеткалары С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университетінен, ал TBSV конструкциялары бар плазмидалар Herman B. Scholthof-тан алынды. *E. coli*-дің

компетентті клеткаларын дайындауда алдымен XL-10 линиясы колониясының қатты агарлы ортадан домалақ формалары таңдалынды. Осы клеткалар 6-8 сағатта 5 мл мөлшеріндегі *Luria-Bertani* (LB) сұйық ортасында оттектен қамтамасыз етілуі үшін 37°C-та тұрақты араластырылып өсірілді. Кейін бактериялары бар қоректік орталары пробиркадан құрамында 100 мл жаңа қоректік ортасы бар колбаға құйылып, 6-10 сағатта орбитальды шейкерде (оптикалық тығыздығы – 600, 37 °C) инкубацияланды. Кейіннен бактериялар қоректік ортасын салқындату үшін мұзды ыдыста (t=15 мин) болып, центрифуга көмегімен салқындаған бактерия ортасы тұндырылды. Тұндырылған бактериялар салқындатылған стерильді кальций хлоридінде қайта суспензияленіп, мұзда (t=30 мин) инкубацияланып, центрифугада қайта тұндырылды.

E. coli-дің жылу шок әдісімен трансформациясы. Компетентті клеткалар трансформациясына плазмидалардың 5 мкл мөлшері мұзға (t=30 мин) инкубацияланып, бактериялары бар пробиркалар термойшейкерге (t=1,5 мин), кейін мұзға (t=5 мин) инкубацияланады. Сосын бактериальды бактериальды клеткалардың әрбір пробиркасына 1,5 мл стерильді таза LB қоректік ортасын қосып, оларды (t=1,5 мин, 37 °C) инкубацияланды. Инкубациядан соң өсірілген бактериялар центрифуга көмегімен тұндырылып, кейін пробиркалар түбінде тұнған бактериялар қатты және құрамында ампициллині бар селективті агарлы LB қоректік ортасына ауыстырылды. Қоректік ортадағы инкубациядан кейін Петри табақшаларынан оқшауланған трансформирленген, контаминация симптомдары жоқ, домалақ колонияларды ампициллині қосылған 100 мл LB қоректік ортасына көшірілді. Осылайша *E. coli* XL-10-ның трансформирленген клеткалары алынды (1 сурет).



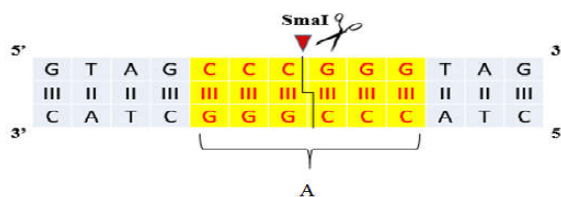
1 сурет – TBSV вирусының Р-19 қДНҚ-сымен трансформирленген клеткалар

Трансформирленген *E. Coli* клеткаларынан GeneJET Plasmid Miniprep Kit коммерциялық жиынтығының хаттамасы көмегімен плазмидтік ДНҚ бөлініп алынды. Ол үшін дайындалған және керекті плазмидалармен трансформирленіп, селективті қоректік ортада өсіріліп көбейтілген клеткалар РНҚазасы бар реактивті (Resuspension solution) 1 буферде ресуспензияланды. Сол ресуспензияландырылған клеткаларға лизистік 2 (Lysis solution) буферін қосып, сұйықтықты бөлмеде инкубацияланды. Лизистік буфердің әсерін нейтрализациялауға 3 буфер (Neutralization solution) қосылып, мұқият араластырылды. Сосын сұйықтығы бар пробиркаларды центрифуганың көмегімен тұндырылды. Сосын алынған супернатантты, яғни тұнба бетіндегі сұйықтықты ақ тұнбаға тигізбей, фирмалық жиынтыққа кіретін фильтрлі мини-колонкаларға көшірілді, қажет емес қосылыстардан құтылуы үшін тағы да центрифугаланды. Бұл жағдайда плазмидтік ДНҚ фильтрге орналасып, ал басқа органикалық молекулалардан құтылуы үшін колонкалар арнайы 4 буфермен (Wash Solution) екі рет шайылды. Плазмидтік ДНҚ-ны фильтрден жаңа таза пробиркаларға ауыстырып, элюация үшін 70 °C-қа дейін қыздырылған 5 буферді (Elution buffer) қосып, бірнеше минут инкубацияланды және бір минут ішінде центрифугаланып, нәтижесінде плазмидтік ДНҚ бөлініп алынды.

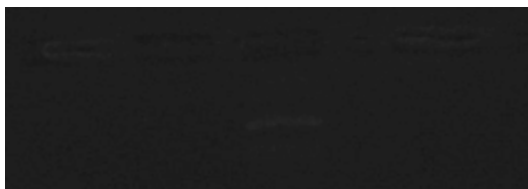
Бөлініп алынған плазмидтік ДНҚ-ның рестрикциясы үшін Thermo Fisher Scientific фирмасының SMA1 restriction enzyme жиынтығы пайдаланылған. Сақиналы ДНҚ молекулаларының линеаризациясы үшін арнайы реакциялық ерітінді пайдаланылды. Алынған қоспада (t=1 сағ, 30 °C) инкубацияланды. Инкубациядан кейін плазмидтік ДНҚ линеаризациясын 1 % агарозалық геледе қарастырып, SmaI эндонуклеазасының рестрикцияны белсенділік сайты төмендегі 2-суретте көрсетілген.

Линеаризацияланған плазмидтік ДНҚ-ны рестрикциядан кейін тазарту фенол-хлороформ әдісімен жүзеге асты, яғни фенол-хлороформ-изоамил спиртінің 25:24:1 қатынасындағы қоспасының көмегімен тазартылып алынды. Осыдан соң РНҚ транскриптітерін *in vitro* жағдайында синтездеп алу үшін осы линеаризацияланған TBSV вирусының қДНҚ-сымен қатар T7 РНҚ-полимеразасының (T7 RNA-polymerase Kit) коммерциялық жиынтық хаттамасына

өзгерістер енгізе отырып жүргізілді. Осы жүйелі түрде жүргізілген әдістер нәтижесінде өсімдіктерді зақымдауда синтезделген қДНҚ молекулалары пайдаланылды (3 сурет).



2 сурет – SmaI ферментінің белсенділік сайты



3 сурет – Плазмидтік ДНҚ-ның агарозды геледегі детекциясы

Зақымдалу жүргізу үшін өсімдіктердің орталық бөлігінің жапырақтары таңдалынып, инокуляционды ерітінді құйылып, жапырақтар уқалау арқылы зақымдалды. Инокуляционды сұйықтық келесі элементтерден – жапырақ пластинкасында механикалық зақымдаулар жасауға ықпал ететін карборандум, рН көрсеткіші 6,9-7,0 құрайтын натрий-фосфаттық буфері мен *in vitro* вирустық РНҚ дайындалды.

Сонымен зақымдалулар *N. Benthamiana* өсімдіктерінің Бақылау, Трансген 1 (бұл генді тасымалдау нәтижесінде пайда болған трансген өсімдіктерінің бірінші тұқымы (ары қарай TP1) және Трансген 2 (бірінші ұрпақ өсімдіктерінің ұрпағы немесе екінші ұрпақ (ары қарай TP2) жасалған соң 1 және 2 апта өткеннен кейінгі алынған келесі нәтижелер талданды.



4 сурет – Зақымдалудан соң 7 күн өткеннен кейінгі бақылау мен TP1 өсімдіктерінің көріністері

А – вируссыз бақылау, В – вируспен зақымдалған бақылау өсімдігі, С – вируссыз TP1, Д – вируспен зақымдалған TP1

Жоғырыда бейнеленген көріністерден Бақылау мен трансген 1 өсімдіктерінің көріністернен келесі өзгерістерді байқадық (4 сурет):

- Вируспен зақымдалған бақылау өсімдігі сау өсімдікке қарағанда өсіп-жетілуден артта қалғаны және жаңа өсіп келе жатқан өскіндері бозарып, некрозға біртіндеп ұшырағаны байқалды;

- TP1 өсімдіктерінің зақымдалған түрінің жапырақтарында аздап теңбілділік пайда бола бастады.

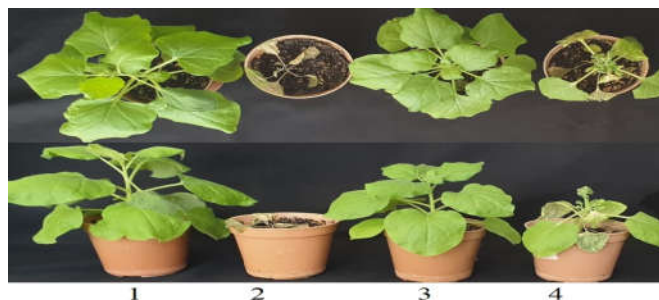


5 сурет – Зақымдалудан соң 7 күн өткеннен кейінгі Бақылау мен TP2 өсімдіктерінің көріністері

А – вируссыз бақылау, В – вируспен зақымдалған бақылау өсімдігі, С – вируссыз TP2, Д – вируспен зақымдалған TP2

Зақымдалған Бақылау мен TP2 өсімдіктерінің сыртқы көріністерінен, TP2 өсімдіктері бақылау өсімдіктеріне қарағанда жаңа өскен жапырақтары ақырын қанық түске бояла бастады, теңбілділік пайда бола бастады (5 сурет).

Зақымдалудан кейінгі он төрт күн өткеннен кейінгі алынған бейнесуреттерден вируспен зақымдалған өсімдіктерді бақылау барысында вируспен зақымдалудың белгілерін көрсетіп тұратын көптеген симптомдардың пайда болғаны байқалды. Симптом қатарына өсіп-жетілу процесінің тежелуі, үстіңгі жағындағы жапырақтар пластинкаларының құсырылуы, астыңғы және ортаңғы бөлігіндегі жапырақтар пластинкаларының солуы, апикальды некроздың дамуы кіреді (6,7 сурет).



6 сурет – Зақымдалудан соң 14 күн өткеннен кейінгі өсімдіктердің бақылау мен TP1 өсімдіктерінің жоғарыдан және жанынан түсірілген көрінісі

1 – вируссız бақылау, 2 – вируспен зақымдалған бақылау, 3 – вируссız TP1, 4 – вируспен зақымдалған TP1



7 сурет – Зақымдалудан соң 14 күн өткеннен кейінгі бақылау мен TP1 өсімдіктерінің үстінен және жақындатылған көріністері

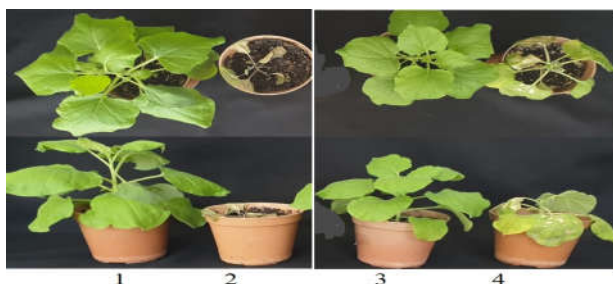
A – вируссız бақылау, B – вируспен зақымдалған бақылау өсімдігі, C – вируссız TP1, D – вируспен зақымдалған TP1

Жоғарыдағы 14 күн өткеннен кейінгі Бақылау мен TP1 өсімдіктерінің көріністерінен:

- Бақылау өсімдігінің толықтай өлгенін байқаймыз;
- TP1 өсімдіктерінің зақымдалған түрінің жапырақтарында теңбілділік пайда болды, астыңғы бөлігіндегі жапырақ пластинкаларының солуы және апикальды некроздың байқалғанымен, жаңа шыққан өскіндері дамуын жалғастырды.

Төмендегі Бақылау мен TP2 өсімдіктерінің сыртқы морфологиялық параметрлері бойынша 8-ші мен 9-суретте бейнеленген көріністерден;

- TP2 өсімдіктерінің вируспен зақымдалған түрінің өсіп-дамуының тежелгені, жаңа өскіндерінің түсі қанық түске боялып, қурап, біртіндеп некрозға ұшырағаны;
- Бақылау өсімдігінің толық өлгені байқалды.



8 сурет – Зақымдалудан соң 14 күн өткеннен кейінгі өсімдіктердің бақылау мен TP2 өсімдіктерінің жоғарыдан және жанынан түсірілген көрінісі

1 – вируссız бақылау, 2 – вируспен зақымдалған бақылау, 3 – вируссız TP2, 4 – вируспен зақымдалған TP2



9 сурет – Зақымдалудан соң 14 күн өткеннен кейінгі бақылау мен TR2 өсімдіктерінің үстінен және жақындатылған көріністері

А – вируссыз бақылау, В – вируспен зақымдалған бақылау өсімдігі, В – вируссыз TR2, Д – вируспен зақымдалған TR2

Зерттеу жұмыстарынан алынған нәтижелерден келесі қорытынды алынды: өсімдіктердің зақымдалғаннан кейінгі олардың сыртқы көрінісі бойынша жасалған талдаудан 14 күнгі TR1 өсімдігінің вируспен зақымдалу белгілері бақылау мен TR2 өсімдіктерінің белгілеріне қарағанда морфометриялық параметрлері бойынша аз өзгеріске ұшырағанын байқаймыз, бұл өз кезегінде TR1 өсімдігінің төзімділік деңгейі жоғарылау болды деген нәтижеге әкеледі, яғни сыртқы көріністері бойынша Бақылау өсімдігі толығымен құрап қалды, ал TR1 өсімдігінің жаңа шыққан өскіндері дамуын жалғастырды және TR2 өсімдігі некрозға ұшырай бастады.

P19 ақуыз-супрессордың димерлері және қиРНК арасында байланыстың бар екенін ескере отырып, түрлендірілген P19 ақуыз-супрессорын көмегімен трансгенді өсімдіктер алуға болатынын алға тартуға болады. Трансгенді өсімдіктер алу кезінде консервативті эволюциялық РНҚ қорғаныс механизмі табиғи кедергі болып келеді. Ал түрлендірілген P19 ақуыз-супрессоры қиРНК байланысуын әлсіздендіріп, РНҚ үрдісін жартылай тежейді. Соның салдарынан трансгенді өсімдіктер алу ретінде қолдануға болады.

Гендік және жасушалық инженерия әдістерінің көмегімен РНҚ-интерференциясының бағытталған тежелуі негізінде өсімдіктерде түрлендірілген P19 ақуыз-супрессорының экспрессиясы арқылы трансформациялануға сезімтал өсімдіктер алуға болады.

Гендердің реттеу механизмдеріне вирустық ақуыз-супрессорларының әсер ету молекулалық механизмдерін толыққанды анықтау болашақта трансгенді өсімдіктер линиясын алудың тиімді стратегиясын жасауға және РНҚи мен вирустық супрессорлар арасындағы әсерлесудің молекулалық механизмдерін анықтауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер

1. Fire A., Xu S., Montgomery M., Kostas S., Driver S., Mello C. Potent and specific genetic interference by double-stranded RNA in *Caenorhabditis elegans* // *Nature : journal*, 1998. – № 6669. – P. 806-811.
2. Hammond S., Bernstein E., Beach D., Hannon G. An RNA-directed nuclease mediates post-transcriptional gene silencing in *Drosophila* cells // *Nature : journal*. – 2000. – № 6775. – P. 293-296.
3. Bagasra O., Prilliman K. R.RNA interference: the molecular immune system // *J. Mol. Histol.*, 2004. – № 6. – P. 545–553.
4. Fritz J., Girardin S., Philpott D. Innate immune defense through RNA interference// *Sci STKE: journal*, 2006. – № 339.– p. 27.
5. Жангазин С. Б. P19 вирустық ақуыз супрессорының РНҚ-интерференциясын тежеудегі әсерінің молекулалық механизмдері: философия докторы (PhD) ғылым дәрежесін алу үшін дайындалған диссертацияның авторефераты. – Павлодар, 2017.

ВЛИЯНИЕ ВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ТРАНСГЕННЫХ РАСТЕНИЙ, ЭКСПРЕССИРУЮЩИХ МОДИФИЦИРОВАННЫЙ СУПРЕССОР P19

М.О. Қабдолла, С.Б. Жұмабай, Р.М. Уалиева, А.Б. Калиева, С.Б. Жангазин

Изучение морфометрических параметров в результате воздействия вирусных патогенов на растения имеет значение для определения устойчивости растений к ним. В статье при определении влияния вирусного патогена на внешние параметры растений описаны способы получения материала поражающего растения и действия по повреждению растений. Вместе с тем, морфологические параметры растений, пораженных патогеном, были сфотографированы и отобраны результаты, полученные по истечении семи и четырнадцати дней. Описаны изменения морфометрических параметров в результате анализа и анализа между контрольными и трансгенными растениями от полученных данных. Контрольное растение показало, что в отличие от растений TR1 и TR2 морфометрическое проявление прекратило свое существование,

а растение TP1 устойчиво к вирусному патогену, так как наблюдалось дальнейшее развитие верхних свежих листьев растения TP1. Это, в свою очередь, свидетельствует о том, что белок P19 в трансгенных растениях обеспечивает устойчивость к вирусу TBSV.

Ключевые слова: модифицированный супрессор P19, TBSV, растение *N. Benthamiana*, морфометрический параметр.

INFLUENCE OF VIRAL INFECTION ON MORPHOMETRIC PARAMETERS TRANSGENIC PLANTS EXPRESSING THE MODIFIED SUPPRESSOR P19

M. Kabdolla, S. Zhumabai, R. Ualiyeva, A. Kaliyeva, S. Zhangazin

The study of morphometric parameters as a result of the impact of viral pathogens on plants is important for determining the resistance of plants to them. In the article, when determining the influence of a viral pathogen on the external parameters of plants, methods for obtaining material that affects plants and actions to damage plants are described. However, the morphological parameters of plants affected by the pathogen were photographed and the results obtained after seven and fourteen days were selected. Changes in morphometric parameters as a result of analysis and analysis between control and transgenic plants from the obtained data are described. The control plant showed that, in contrast to the TR1 and TR2 plants, the morphometric manifestation ceased to exist, and the TR1 plant is resistant to the viral pathogen, since further development of the upper fresh leaves of the TR1 plant was observed. This, in turn, indicates that the P19 protein in transgenic plants provides resistance to THE tbsv virus.

Key words: modified suppressor P19, TBSV, *N. Benthamiana*, morphometric parameter.

Д.А. Тлевлесова, С.Т. Азимова, А.А. Жельдыбаева, З.С. Уйкасова РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МАРМЕЛАДА ИЗ СОКА АРБУЗА (<i>CITRULLUSLANATUS</i>).....	133
А.Л. Мереке, А.Г. Умирзаков, Р.Е. Бейсенов, Б.А. Рахметов ИЗГОТОВЛЕНИЕ 3D ПОРИСТЫХ ФОТОКАТАЛИЗАТОРОВ НА ОСНОВЕ НАНОПОРОШКОВ TiO ₂ И SO ₂ 4 ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВОДОРОДА.....	137
А.Л. Мереке, А.Г. Умирзаков, Р.Е. Бейсенов, К.А. Мить ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТОГО ТОНКОПЛЕНОЧНОГО ФОТОАНОДА НА ОСНОВЕ СО ₂ ТІОЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ЕЕ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ.....	143
Д.А. Тлевлесова, З.С. Уйкасова, Ж.С. Набиева, С.Т. Азимова РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВАРЕНЬЯ ИЗ АРБУЗА (<i>CITRULLUSLANATUS</i>) И СОКА РЯБИНЫ.....	148

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

К.Tolenova, M. Kurmanbayeva, N. Serikkyzy, B. Mamashova THE EFFECT OF A SOLUTION OF NEW PREPARATION ON THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SOYBEAN.....	154
К.Д. Толенова, Б.О. Мамашова, М.С. Курманбаева, А.С. Сейлхан ВЛИЯНИЕ НАНОСЕРЫ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И РОСТ ПШЕНИЦЫ, НУТА И СОИ.....	158
А. Турсынбай, М.С. Курманбаева, К.А. Сапаров, А.А. Сумбембаев <i>FRITILLARIA MELEAGROIDES</i> PATRIN EX SCHULT. – РЕДКИЙ ВИД ФЛОРЫ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА.....	163
Ж.Т. Букабаева, С.А. Абиев БУРАБАЙ АЙМАҒЫНДАҒЫ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫҢ ЛАСТАҢУ ДӘРЕЖЕСІН КӨРСЕТУДЕГІ ҚЫНАЛАРДЫҢ БИОИНДИКАЦИЯЛЫҚ РӨЛІ.....	168
С.Е. Малахов, А.В. Убаськин БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫБ В ВОДОЕМАХ С РАЗНЫМ ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ.....	171
Н.Б. Өтегенова, Қ.Л. Мұсаев КЕТПЕНТАУДАҒЫ ҚЫЗЫЛ КІТАПҚА ЕНГЕН ӨСІМДІКТЕР ТҮРЛЕРІН АНЫҚТАУ.....	176
Н.С. Саликова, Т.А. Михеева ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ АЙЫРТАУСКОГО ФИЛИАЛА ГНПП «КОКШЕТАУ».....	182
Н.Е. Тарасовская, Д.К-К. Шакенева, Б.З. Жумадилов, Е. Купцинскиене ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ НАБИВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТАКСИДЕРМИЧЕСКИХ ЭКСПОНАТОВ В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ.....	186
Г.Т. Ситпаева, А.А. Курмантаева, А.Х. Кенесбай <i>COUSINIA MINDSCHELKENSIS</i> В. FEDTSCH. СИРЕК, ЭНДЕМ ТҮРІНІҢ ҚАЗАҚСТАН ФЛОРАСЫНДАҒЫ РӨЛІ.....	191
М.А. Ескара, А.Д. Дауылбай, Ж.Р. Елеманова, Д.Е.Кудасова ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВЕННОГО ПОЛИМОРФИЗМА БЕЛКОВ МОЛОКА ЖИВОТНЫХ.....	195
Ж.Р. Елеманова, А.Ж. Ашир, Ш.Б. Тасыбаева, Р.Э. Айткулова ЖЕНТ ӨНІМІНІҢ САПАСЫН ЖАҚСARTУ ҮШІН ҚОСЫЛҒАН ТҮТ ЖЕМІСІНІҢ БИОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЗЕРТТЕУ.....	199

Ж.Р. Елеманова, Д.Е. Қудасова, Р.А. Абилдаева, Т.Б. Датқаш ЕКІНШІЛІК СҮТ ШИКІЗАТ КОНЦЕНТРАТЫНАН ІРІМШІКТІ СҮЗБЕ АЛУДЫҢ АЛҒЫШАРТТАРЫ.....	202
Ж.Р. Елеманова, А.Ж. Ашир, Ш.Б. Тасыбаева, А.Д. Дауылбай ТАҒАМ ТАЛШЫҚТАРЫНЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ ИНГРЕДИЕНТТЕР КОМПОЗИЦИЯСЫН ӨНДЕУ.....	207
Ж.Р. Елеманова, Д.Е. Қудасова, Р.А. Абилдаева, Н.О. Сейтмұрат ЗЫҒЫР ҰНЫН ҚОЛДАНА ОТЫРЫП, НАН-ТОҚАШ ӨНІМДІРІНІҢ ТАҒАМДЫҚ ҚҰНДЫЛЫҒЫН ЖОҒАРЛАТУ.....	211
Ж.Р. Елеманова, Д.Е. Қудасова, Р.А. Абилдаева, Л.С. Тоқсанбай БАНАН ЖЕМІСІН ҚАЙТА ӨНДЕП, ЕКІНШІЛІК ӨНІМНЕН ТАҒАМ ТАЛШЫҚТАРЫН АЛУДЫ ЗЕРТТЕУ.....	215
А.Б. Ильясова, Р.Э. Айтқулова, Р.А. Исаева, С.Ж. Лесбекова ЖАҢА ТҮРЛЕРІН АЛУ ҮШІН КАРТОП ДАҚЫЛЫН СҰРЫПТАУ ЖӘНЕ КӨБЕЙТУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	219
К.К. Мамбетов, Р.А. Абилдаева, Г.А. Рысбаева, А.Д. Дауылбай ҚАНТ СОРГОСЫН ӨСІРУДЕ ТОПЫРАҚ ЖӘНЕ ТҰҚЫМДЫ ЕГІСКЕ ДАЙЫНДАУ ӘДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	225
К.К. Мамбетов, Р.А. Абилдаева, Г.А. Рысбаева, Ж.Р. Елеманова СОРГО ӨСІМДІГІН ӨСІРУДЕГІ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ.....	230
Г.А. Рысбаева МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЕ НЕФТИ НА РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ ГЕОСИСТЕМ.....	233
А.Б. Ильясова, Д.Е. Кудасова, Ж.А. Шингисбаева, М. Туралиева КАРТОПТЫҢ КЕҢ ТАРАҒАН АУРУЛАРЫ ЖӘНЕ ЗИЯНКЕСТЕРІН ЗЕРТТЕУ.....	237
М.О. Қабдолла, А.Н. Кукушева, А.Б. Калиева, А.А. Биткеева ПАВЛОДАР Қ. ЖАҒДАЙЫНДА ЖЕМІС ДАҚЫЛДАРЫ ЗИЯНКЕСТЕРІНІҢ ТҮРЛІК ЖӘНЕ САНДЫҚ ҚҰРАМЫНЫҢ БАҒАСЫ.....	245
М.О. Қабдолла, С.Б. Жұмабай, Р.М. Уалиева, А.Б. Калиева, С.Б. Жангазин ТҮРЛЕНДІРІЛГЕН Р19 СУПРЕССОРЫН ЭКСПРЕССИЯЛАЙТЫН ТРАНСГЕНДІ ӨСІМДІКТЕРІНІҢ МОРФОМЕТРИЯЛЫҚ ПАРАМЕТРЛЕРІНЕ ВИРУСТЫҚ ИНФЕКЦИЯНЫҢ ӘСЕРІ.....	250

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

В.П. Алека, С.А. Кабанова, П.Ф. Шахматов ОСНОВНЫЕ ИТОГИ ОСВОЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ В КАЗАХСТАНЕ.....	256
А.Ә. Асқанбек АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ САЛАСЫНДА СУ ҮНЕМДЕУДІ ҚАМТАМАСЫЗ ЕТЕТІН СУҒАРУ ТӘСІЛІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ.....	259
М.А. Байкишева, О.Д. Игликов, Н.О. Коржикенова ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗНОТИПНЫХ РАЦИОНОВ В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ.....	264

Басуға жіберілген күні 20.09.2020 ж. Пішімі 60x84 1/8
Шартты баспа табағы 26,68
Таралымы 100 дана. Бағасы келісімді.

Техникалық редакторы: Евлампиева Е.П.
Маман: Семейская З.Т.
Безендіруші: Мырзабеков С.Т.

Журнал 19.09.2013 жылдан Қазақстан Республикасының мәдениет
және ақпарат министрлігінде тіркелген.
Куәлік № 13882-Ж
Алғашқы есепке қою кезіндегі нөмері мен мерзімі № 1105-Ж, 10.03.2000 ж.
Жылына 4 рет шығады.

Құрылтайшысы: «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» коммерциялық емес
акционерлік қоғам

Семей қаласының Шәкәрім атындағы мемлекеттік университетінің
баспаханасында басылды.

Редакцияның мекен-жайы: 071412, Шығыс Қазақстан облысы,
Семей қаласы, пр. Шакарима, 42
Тел.: (8-7222) 56-70-83, эл.почта: rio@semgu.kz