

\*\*\*

mTOR (mammalian target of rapamycin) is an important hub kinase of growth factor and nutrient signaling. Functioning as a part of two distinct multiprotein complexes - mTORC1 and mTORC2 (mTOR complexes 1 and 2) – it regulates cell growth and proliferation. We have established that Gly-934 residue of mTORC2's rictor plays a key role in maintaining rictor-Sin1 interaction.

\*\*\*

mTOR өсу факторлары мен қоректік заттардың сигналдық жүйесінің тоғысында орналасқан және mTORC1 және mTORC2 мультипротеиндік кешендерінің құрамына кіретін негізгі киназа болып табылады. Осы жұмыста mTORC2 кешеніндегі риктордың Gly-934 қалдығы риктор-Sin1 әсерлесуінде басты рөл ойнайтындығын көрсеттік.

**С.Ш. Асрандина, С.С.Кенжебаева, С.Д. Атабаева**  
**ҚҰРАМЫНДА КҮКІРТІ БАР ӨСУДІ РЕТТЕГІШ СИНТЕТИКАЛЫҚ РЕГУЛЯТОРЛАРДЫҢ**  
**БИДАЙДЫҢ ТҰЗДЫ ОРТАҒА ТӨЗІМДІЛІК ҚАСИЕТІНЕ ТИГІЗЕТІН ӘСЕРІ**  
(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті)

*Мақалада жаздық бидай «Жеңіс» сортының тұзды ортаға төзімділік қасиетіне құрамында күкірті бар өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлардың (T-10, T-10', T-10'') тигізетін әсері көрсетілген.*

Агроөндірістік кешеннің дамуы еліміздегі азық-түлік қауіпсіздікті қамтамасыз етіп, экспорттық потенциалды дамытады. Осыған орай, республикамыздың аграрлық саласының бетпердесін анықтайтын бидай өндірісінің маңызы ерекше. Соңғы жылдары Қазақстанда төменгі сапалы астық мөлшерінің жоғарылауы байқалады. Оның басты себептеріне дәнді дақылдардың өсіру технологияларын дұрыс сақтамауы, ауыспалы егістіктің бұзылуы, қараусыз қалған егістік жерлерде қауіпті зиянкестердің көбеюі және карантинді арам шөптердің таралуы болып табылады. Сондай-ақ, республикамыздың бүгінгі таңдағы экологиялық, яғни қолайсыз климаттық жағдайларының (қуаңшылық, құрқакшылық, нөсер жауын, жел, боран т.б.) күннен күнге өршуі де астық сапасына теріс әсерін тигізуде. Осыған байланысты ғалымдар мен мамандардың алдында ауылшаруашылық дақылдардың қолайсыз факторларға толерантты түрлерін іздестіру; биологиялық төзімді түрлерінің физиологиялық, генетикалық және эпигенетикалық қасиеттерін терең зерттеу; молекулалық және гендік инженерия жетістіктерін қолданып, белгілі бір факторға төзімді бидайдың жаңа сорттарын алу міндеттері қойылған.

Бүгінгі таңда ауылшаруашылық практикасында өсімдіктердің өсіп дамуына әсер ететін физиологиялық ырықты заттардың, яғни өсу регуляторлардың маңызды роль атқаратындығы айқындалған. Бұл өсу регуляторлардың өсімдіктердің өсіп-даму процестеріне қолайлы әсер ететіндігімен түсіндіріледі. Кәзіргі таңдағы ауылшаруашылық ғылым саласында табиғаты фитогормондарға жатпайтын өсу регуляторлардың жаппай ашылуы орын алуда. Оның айғағы ретінде соңғы жылдары үлкен масштабта жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде химиялық жолмен синтезделіп алынған, өсімдікке көп жақты әсер ететін, табиғаты әр түрлі биологиялық ырықты өсу регуляторлары (эпин, крезацин, кавказ, эмистим т.б.) синтезделіп алынды. Бірқатар ТМД және шетел ғалымдары мен мамандардың жүргізіп отырған ізденістері нәтижесінде өсімдік шаруашылығында әр түрлі культуралардың өнімділігін жоғарылату және сыртқы ортаның қолайсыз (абиотикалық, биотикалық) факторларына төзімділігін арттыру мақсатында өсу регуляторларды қолдану мүмкіндігі мен олардың тиімділігі жан-жақты көрсетілген [1-5]. Әйтсе де, бүгінгі таңда өсу регуляторлардың өсімдікке тигізетін физиологиялық әсерлердің механизмдері мен заңдылықтары толық зерттелмеген әрі бұл проблема төңірегінде әлі де болса терең зерттеулерді талап етеді.

Біздің зерттеу жұмысымыздың мақсаты бидай «Жеңіс» сортының тұзды ортаға төзімділік қасиетіне құрамында күкірті бар өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлардың (T-10, T-10', T-10'') тигізетін әсерін зерттеу болып табылды.

**Зерттеу әдістері мен материалдар**

Зерттеу нысаны ретінде жаздық бидай «Жеңіс» сорты алынды. Бидайдың өну белсенділігін анықтау үшін тұқымдар Петри табақшаларында, температурасы 20-22<sup>0</sup>С қараңғы термостатта 3-5 күн бойы өсірілді. Өскіндер арнайы кюветаларға көшіріліп, температурасы 23-25<sup>0</sup>С жарық бөлмеде өсірілді.

Зерттеу жұмысында бақылау варианты ретінде 0,1 μM CaSO<sub>4</sub> ерітіндісі алынды. Бидайдың тұзға төзімділігіне синтетикалық өсу регуляторлардың (T-10, T-10', T-10'') тигізетін әсерін анықтау мақсатында олардың төмендегідей концентрациялары алынды: 0,001%; 0,0001%; 0,00001%. Тұзды ортаны тудыру үшін NaCl 0,6%; 1,0% және 1,2 % ерітінділері қолданылды. Бидайдың өсу белсенділігін анықтау үшін 12 күндік өскіндер алынды.

**Зерттеу нәтижелері.**

Зерттеу нәтижесінде бидайдың өну қарқыны құрамында күкірті бар өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлардың (T-10, T-10', T-10'') табиғаты мен концентрацияларынан тәуелді болды. Бақылау вариантына қарағанда 0,0001% T-10 және 0,00001% T-10'' өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлар бидайдың өну қарқынын біршама (6,6 -13,3%) арттыратыны айқындалды. Өсуді реттегіш синтетикалық

регуляторларды өзара салыстырғанда 0,0001% T-10 -ға қарағанда 0,00001% T-10" қосылған ортада бидайдың өну белсенділігі едәуір жоғарғы (100 %) болатыны анықталды.

Алайда T-10" жоғарғы (0,001%; 0,0001%) концентрациялары бидайдың өну белсенділігін арттырмады. Бұл көрсеткіштер бақылау вариантынан біршама төмен болды. T-10 барлық концентарциялары бидайдың өну қарқынын арттырмайтыны анықталды. Әсіресе T-10 жоғарғы (0,001 %) концентрациясы бидайдың өнуін тежеп, ингибитр тәрізді әсер ететіні байқалды.

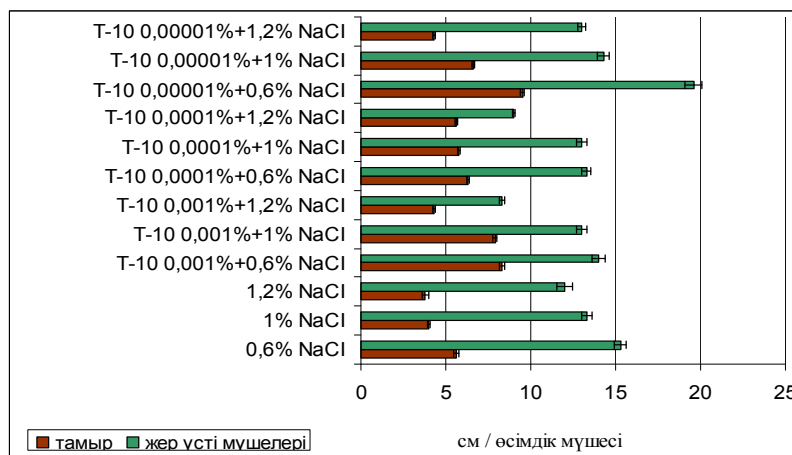
Өсу регуляторлардың (T-10, T-10', T-10") кейбір түрлері және олардың белгілі бір концентрациялары бидайдың тұзды ортаға (0,6 - 1,0 % NaCl) төзімділігін арттырып, оның өну белсенділігін жоғарылататыны байқалды. Мәселен, 0,6 % NaCl ерітіндісінде бидайдың өну белсенділігі 0,00001% T-10 әсерінен 20 % артатыны, ал 1,0 % NaCl ерітіндісінде 0,0001% T-10 әсерінен 10 % артатыны анықталды. T-10" орташа концентрациясы (0,0001%) бидайдың тұзға (1% NaCl) төзімділігін арттырып, оның өну қарқынын 7 % жоғарыласа, ал T-10' барлық концентрациялары бидайдың тұзға төзімділігін арттырмайтыны байқалды.

Бидайдың өсу белсенділігі 12-ші тәулікте есепке алынды. Өскіндердің өсу параметрлері және биомассалары өлшенді. Зерттеу нәтижесінде бақылау вариантына қарағанда ортада NaCl мөлшері жоғарлаған сайын бидайдың өсу қарқыны соғұрлым тежелетіні байқалды. Барлық варианттарда (бақылау, тәжірибе) өскіндердің тамыр жүйелерінің даму қарқыны едәуір тежелетіні байқалды. Өскіндердің құрғақ биомассасының жинақталуы да осы заңдылыққа сәйкес болды.

Бидайдың өсу белсенділігін құрамында күкірті бар өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлар (T-10, T-10', T-10") арттырмайтыны анықталды. Яғни, бақылау вариантымен салыстырғанда барлық тәжірибелік варианттарда бидайдың өсу қарқыны төмен болды. Әйтсе де тәжірибелік варианттарда өскен өскіндердің дұрыс өсіп-дамуы бақылау вариантында өскен өскіндерден қалыспады.

Тәжірибелік варианттарды өзара салыстырғанда бидайдың өсу қарқынын T-10 мен T-10" төменгі (0,00001%), ал T-10' ортаңғы (0,0001%) және төменгі (0,00001%) концентарциялары анағұрлым жоғарылататыны анықталды. Барлық тәжірибелік варианттарда өскіндердің тамыры мен жер үсті мүшелерінің құрғақ биомассаларының жинақталуы да осы заңдылыққа сәйкес болды. T-10' жоғарғы концентрациясы бидайдың өсуін тежеп, ингибитрлік қасиетін танытты.

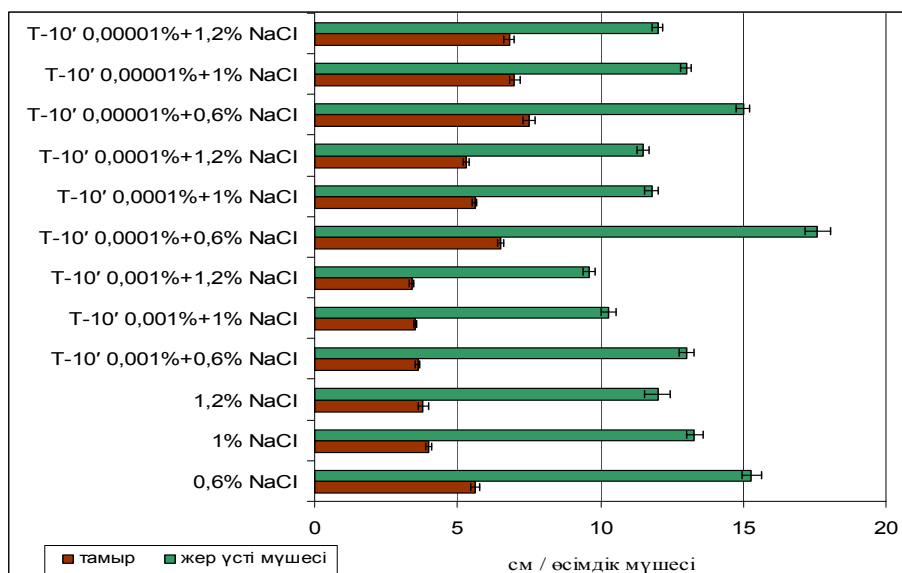
Бидайдың тұзға төзімділігі ортадағы синтетикалық регуляторлардың табиғатынан және олардың концентрацияларынан тәуелді болды. T-10 төменгі (0,00001%) концентрациясы ортаның тұздылығын (0,6-1,2% NaCl) тежеп, өскіндердің өсу қарқынын едәуір жоғарылататыны айқындалды (Сурет 1).



Сурет 1 - Тұзды ортада бидайдың өсу қарқынына T-10 тигізетін әсері

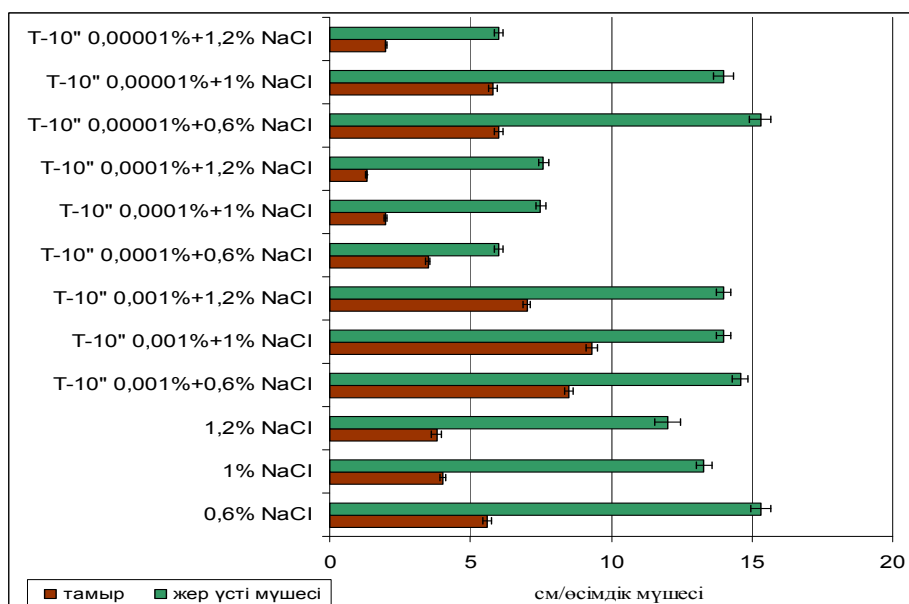
Әсіресе 0,6 % NaCl әсерін тежеп, бақылау вариантымен салыстырғанда бидай өскіндерінің тамыры мен жер үсті мүшелерінің екі есе ұзарып өсуіне оптималды жағдай тудыратыны анықталды.

Бидай өскіндерінің ылғал және құрғақ биомассаларының жинақталуы да осы заңдылыққа сәйкес болды. Яғни, T-10 барлық төменгі концентрациялары бидайдың құрғақшылыққа төзімділігін арттырып, бидай өскіндерінің биомассаларының бақылау вариантына қарағанда жоғары мөлшерде жинақталуына қолайлы жағдай тудыратыны анықталды.



Сурет 2 - Тұзды ортада бидайдың өсу қарқынына T-10' тигізетін әсері

T-10' ортаңғы (0,0001%) концентрациясы бидай өскіндерінің 0,6 % NaCl тигізетін әсеріне төзімділігін арттырып, бидайдың өсу қарқынын едәуір арттыратыны байқалды. Сонымен қатар, T-10' концентрациясы неғұрлым төмендеген сайын, соғұрлым бидай өскіндердің тамырларының қарқынды өсуі орын алатыны байқалды (сурет 2).



Сурет 3 - Тұзды ортада бидайдың өсу қарқынына T-10'' тигізетін әсері

0,6 % NaCl ортасында өскіндердің ылғал және құрғақ биомассаларының қарқынды жинақталуына T-10' ортаңғы (0,0001%) концентрациясы қолайлы жағдай туғызды. Сондай-ақ, тұзды орталарда бидай тамырларының қарқынды өсуі мен ылғал және құрғақ биомассаларының қарқынды жинақталуына T-10' төменгі (0,00001%) мөлшері оптималды болатыны анықталды. T-10' жоғарғы мөлшері тұздылығы әр түрлі орталарда тамырлардың өсу қарқынын бірдей деңгейде тежейтіні байқалды.

Бидайдың өсу қарқынына T-10'' ортаңғы әсері онша байқалмады. Әйтсе де, тұздылығы әр түрлі орталарда T-10'' жоғарғы концентрациясы бидай өскіндердің тамырларының ұзарып өсуіне едәуір ықпал ететіні байқалды.

Ал T-10'' төменгі концентрациясы бидайдың 0,6-1,0 % NaCl әсеріне төзімділігін арттыратыны, ал T-10'' ортаңғы концентрациясы ортадағы тұздың мөлшері жоғарылаған сайын бидайдың төзімділігін тежейтіні анықталды (Сурет 3). Бидай өскіндерінің ылғал және құрғақ биомассаларының жинақталуы осы заңдылыққа сәйкес болады.

Қорыта айтқанда, бидай «Жеңіс» сортының өніп-өсу белсенділігі ортадағы NaCl мөлшерінен тәуелді болды. NaCl концентрациялары неғұрлым жоғарылаған сайын, бидайдың өніп-өсу қарқыны төмендейтіні анықталды. Құрамында күкірті бар өсуді реттегіш синтетикалық регуляторлардың Т-10 ортаңғы (0,0001%) және Т-10" төменгі (0,00001%) концентрациялары бидайдың өну белсенділігін анағұрлым арттыратыны айқындалды. Ал бидайдың өсу қарқынын арттырмайтыны анықталды. Әйтсе де тәжірибелік варианттарда бидайдың өсіп-дамуы бақылау вариантында өскен өскіндерден қалыспады. Тәжірибелік варианттарды өзара салыстырғанда бидайдың өсу қарқынын Т-10 мен Т-10" төменгі (0,00001%), ал Т-10' ортаңғы (0,0001%) және төменгі (0,00001%) концентарциялары анағұрлым жоғарылататыны анықталды. Тұзды ортада Т-10 орташа және төменгі, ал Т10" төменгі концентрациялары бидайдың өну белсенділігін арттыратыны анықталды. Ал бидайдың өсу қарқынына Т-10 мен Т-10" төменгі, ал Т-10' ортаңғы және төменгі концентарциялары оптималды жағдай тудыратыны анықталды.

1. Громов, А.А. Эффективность регуляторов роста и биопрепаратов на озимой пшенице и просе / А.А. Громов, В.Б. Щукин, В.Н. Варавва // Земледелие.- 2005.- № 6.- С. 34-35.

2. Щукин, В.Б. Эффективность обработки семян озимой пшеницы физиологически активными веществами и биопрепаратами / В.Б. Щукин, А.А. Громов, Н.В.Щукина // Земледелие.- 2007.- № 6. – С. 32.

3. Шаповал О.А. Формирование урожая озимой пшеницы при обработке регуляторами роста // Плодородие. 2004 .№3(18). с. 16.

4. Тарасенко С.А., Дорошкевич Е.И., Тарасенко В.С. Влияние стимуляторов роста растений на урожай и качество сельскохозяйственных культур. Тез. док. VI Междунар. конференц. «Регуляторы роста и развития растений». -М.: Изд-во МСХА, 2001. с. 280.

5. Немченко В.В. Применение регуляторов роста для повышения устойчивости растений к неблагоприятным условиям произрастания. Тез. док. VI Междунр. конференц. «Регуляторы роста и развития растений». М.: Изд-во МСХА, 2001.-с. 263.

\*\*\*

В работе изучено влияние серосодержащих синтетических регуляторов роста (Т-10, Т-10', Т-10") на солеустойчивость яровой пшеницы сорта «Женис». Выявлены влияние регуляторов роста на прорастание, рост и развитие пшеницы в условиях засоления.

\*\*\*

In work influence synthetic regulators of growth (Т-10, Т-10' , Т-10 ") on salt-endurance of spring wheat of a grade of "Zhenis" is studied. Influence of regulators of growth on germination, growth and and development of wheat in the conditions of salinization.

*С.Д. Атабаева, С.С. Кенжебаева.*

## **ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ**

(Казахский национальный университет им.аль-Фараби)

В настоящей работе проведен обзор литературных данных последних лет о возможностях применения трансгенных растений для фиторемедиации почв, загрязненных тяжелыми металлами. Приведены данные литературы о возможности получения ряда растений-трансформантов, обладающих повышенной способностью аккумулировать во внутриклеточных структурах (преимущественно в вакуолях) и в межклеточном пространстве конъюгаты эндогенных соединений с токсикантами. Генно-инженерные работы, направленные на повышение эффективности фиторемедиационных свойств растений, особенно интенсивно ведутся в течение последних лет. Манипуляция экспрессией фермента  $\gamma$ -глутамил-Цис-синтетазы, включающегося в синтез глутатиона и фитохелатинов, может быть отличным подходом для повышения устойчивости растений, так как фермент фитохелатин-синтаза не может являться лимитирующим фактором для синтеза фитохелатинов из-за конститутивной экспрессии в растениях и активированием присутствием металлов. Регуляция синтеза глутатиона способствует аккумуляции тяжелых металлов и увеличению устойчивости трансгенных растений. Приведены данные литературы о возможности использования гена фермента глутатион-S-трансфераза для создания трансгенных растений.

Фиторемедиация за последнее десятилетие из концептуального методологического подхода превратилась в экологически важную, конкурентоспособную коммерческую технологию для очистки окружающей среды от органических и неорганических токсичных соединений. Для разных фиторемедиационных приемов, используемых на практике, таких как фитоэкстракция, ризодеградация (совместное действие микроорганизмов и растений), фитодеградация, фитостабилизация, ризофильтрация и др., которые уже используются в практических целях, крайне важный фактор для успешной реализации этих технологий - наличие подходящих растений, активно усваивающих токсиканты. Эффективность процессов фиторемедиации в значительной степени определяется способностью самого растения усваивать и накапливать в клеточных структурах токсиканты. Прогресс, связанный с фиторемедиацией окружающей среды, загрязненной органическими токсикантами, по своей масштабности значительно превосходит аналогичные процессы, связанные с усвоением неорганических токсикантов и радионуклидов. Это объясняется долговременной селекцией подходящих для этого процесса растений, приспособленностью к конкретной почвенно-климатической