

ӘОЖ 581.524.4;557.175.14

¹Ж.М. Басыгараев*, ¹Г.А. Арыстанова, ²Ә.А. Букенова, ³Н.Н. Правин

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

²Л.Н. Гумилев атындағы Евразия ұлттық университеті,
Қазақстан Республикасы, Астана қ.

³Қазақстан-Ресей медициналық университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.

*E-mail: zhosik_kaz82@list.ru

Бидайдың тұзға төзімділігі мен өнімділігін арттыру үшін цитокинин медиаторын қолданудың тиімділігін зерттеу

Қазақстанның көп жерлерінде өсімдіктер топырағы тұзданған жерлерде өседі. Осы жағдай бүгінгі күні үлкен проблемаға айналып отыр. Осы мақалада цитокинин медиаторымен жаздық жұмсақ бидай дәндерін өңдеу тұзданудың алдын алып, дәндердің өну көрсеткіштері мен тұзды стресске төзімділігін жоғарылататындығы келтірілген. Мақаланың өзектілігі – Қазақстанның экологиялық жағдайына бейімделген ауылшаруашылығы өсімдіктерінің стрестік жағдайға төзімділігін және өнімділігін арттыратын жаңа биореттегіштің зерттелуі. Биореттегіш цитокинин медиаторы өсімдіктерге өте аз концентрацияда әрекет ете отырып, олардың өсуі мен дамуын және бейімделуін реттейді. Сондықтан да цитокинин медиаторын өсімдіктердің өсуін жеделдетуші және стресске төзімділігін арттырушы препарат ретінде қолдану тиімді және экономикалық жағынан қолайлы. Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде жаздық жұмсақ бидай сорттарының дәндері үшін цитокинин медиаторының ең оптималды концентрациясы 100 нг/мл екендігі анықталды.

Түйін сөздер: цитокинин медиаторы, стрестік факторлар, тұздану, жаздық бидай сорттары, биореттегіш.

Zh.M. Basygaraev, G.A. Arystanova, E.A. Bukenova, N.N. Pravin

The efficiency of the mediator cytokinin to increase yield and salt tolerance of wheat

In territory of Kazakhstan, many plants grow in saline soils, which is not very favorable for them. Today this situation has become an actual problem. The article presents the results of studies on the processing seed varieties of spring wheat cytokinin mediators, which increases the growth of seeds and resistance to salt stress. The main objective was investigation of the new growth-bioregulator of agricultural plants, positively effect on fertility and resistance to stressful factors of plants. It is known that, the bioregulator of cytokinin mediator in very small concentration influences growth and development, and also the adaptation of plants to environmental conditions. Therefore application of cytokinin mediator as the accelerator of growth and increase of resistance to stressful factors of plants is very advantageous and economic effective. The studies revealed that the most optimal concentration of cytokinin mediators for varieties of spring wheat is 100 ng / ml.

Key words: cytokinin mediators, stress factor, spring wheat, bioregulator.

Ж.М. Басыгараев, Г.А. Арыстанова, Ә.А. Букенова, Н.Н. Правин

Изучение эффективности применения медиатора цитокинина для повышения урожайности и солеустойчивости пшеницы

На территории Казахстана многие растения произрастают в засоленных почвах, что является для них очень неблагоприятным. На сегодняшний день эта ситуация стала актуальной проблемой. В связи с этим в данной статье приведены результаты работ по обработке семян сортов мягкой яровой пшеницы медиатором цитокинина, который повышает показатели роста семян и устойчивость

к солевому стрессу. Основной задачей является изучение нового биорегулятора роста сельскохозяйственных растений, положительно влияющего на плодородность и устойчивость к стрессовым факторам растений. Известно, что биорегулятор медиатор цитокинина в очень малых концентрациях влияет на рост и развитие, а также на приспособление растений к окружающим условиям. Поэтому применение медиатора цитокинина в качестве ускорителя роста и повышение устойчивости к стрессовым факторам растений является очень выгодным и экономический эффективным. В результате исследований было выявлено, что самой оптимальной концентрацией медиатора цитокинина для сортов мягкой яровой пшеницы является 100 нг/мл.

Ключевые слова: медиатор цитокинина, стрессовый фактор, сорт мягкой яровой пшеницы, биорегулятор.

Бүгінгі таңда Қазақстан территориясының басым бөлігі шұғыл континентальды климат белдеуінде орналасқандықтан елімізде өсетін флораға стресстік факторлар жан-жақты әсерін тигізуде. Сондықтан да Қазақстанда экологиялық жағдайды жақсарту үшін жаңа түбегейлі экобиотехнология бағытын дамыту қажет. Бұл ғылым саласы өсімдіктердің стресс факторларына бейімделуін реттеуге бағытталған. Осы саланың мақсаттарының біріне жоғарғы деңгейде өсімдіктің өсуін жеделдетуші, стресс факторларына қарсы тұру қабілетін күшейтуші реттегіштерді жасау болып табылады. Осындай стимуляторлардың бірі әрі бірегейі – цитокинин медиаторы [1-2].

Осыған орай, қазіргі экологиялық жағдайды қалпына келтіре алатын ауксинге жатпайтын жаңа биореттегішті ауылшаруашылығына енгізудің қажеттілігі жоғары екені айқын. Әсіресе экологиялық мәселелердің бірі ол стресстік жағдайға (тұздану, ыстық пен суық және құрғақшылық) өсімдіктердің төзімділігін арттыру және өнімділігін жоғарылату [3].

Цитокинин медиаторы өте аз концентрацияда әрекет ете отырып өсімдіктердің өсуі мен дамуын және бейімделуін реттейді. Сондықтан цитокинин медиаторын өсімдіктердің өсуін жеделдетуші және өсімдіктердің стресске төзімділігін арттырушы препарат ретінде қолданудың, нәтижесі оңтайлы, әрі экономикалық жағынан тиімді болып табылады [4-6].

Осыған орай алға қойылған жұмыстың мақсаты биореттегіш цитокинин медиаторының өсімдіктердің стресске төзімділігін арттыруға қабілетін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері

Зерттеу нысандары ретінде жазғы жұмсақ бидайдың «Қазақстан – 10» және «Саратовский – 29» сорттарының дәндері алынды. Биореттегіш цитокинин медиаторы Б.Е. Сұлтанбаевтың

әдісі бойынша бөліп алынды. Цитокинин медиаторын тазарту және хроматографиялық жолмен бөлудің техникасы толығымен Гильманов М.Қ. ұсынған әдіспен жүзеге асырылды [7]. Хроматографиялық бөлінулерді бақылау үшін УФ мониторы (UVICORD S II, Швеция) пайдаланылды.

Зерттеу нәтижелері және оларды талдау

Қазақстанның көп бөлігін тұзданған аймақтар алып жатқандықтан өсімдіктердің тұзды стресске төзімділігін арттыруда цитокинин медиаторы ерекше рөлге ие. Цитокинин медиаторының тұзға төзімділікті арттыруын зерттеу мақсатында жазғы бидайдың «Қазақстан – 10» және «Саратовтық – 29» сорттарының дәндеріне жүргізілген зерттеулер оң нәтижесін берді. Зерттеу нәтижесінде алынған мәліметтер цитокинин медиаторының өте аз концентрациясының өзі бидай өскіндерінің тұздылық стрессіне төзімділігін жоғарылататындығын, бидай дәндерінің өсу көрсеткіштерін тездететіндігі, өнімділікті көбейтетіндігін көрсетті. Осыған дейінгі жүргізілген тәжірибелерден алынған нәтижелердің қорытындысы бойынша бидайдың тұзға төзімділігін реттеуде 25 нг/мл, 50 нг/мл, 100 нг/мл қолданылған болатын осылардың ішіндегі ең оптимальды концентрация 100 нг/мл екендігі анықталды.

Қазақстан территориясының үштен бір бөлігі әртүрлі деңгейде тұздануға ұшыраған топырақтардан тұрады. Тұздану проблемасын Арал апаты да шиеленістіріп жіберді. Арал теңізінің түбінен миллиондаған тонна тұз желмен ұшып жаңа аумақтарды тұздандыруда. Бұдан басқа маңызды фактор болып суару режимінің қателіктерімен жасалған екінші реттік тұздану болып табылады, онда терең жиектерден тұз жоғары қарай көтеріледі. Біздің республикамыз үшін тұзды стресс әсерін азайтатын қабілеті бар цитокинин медиаторын қолдану өзекті болып отыр. Сондық-

тан біз жаздық бидайдың «Қазақстан – 10» және «Саратовтық – 29» сорттарының дәндеріне зерттеу жұмыстарын жүргіздік. Бидай дәндері Петри табақшаларында ылғалданған фильтрлі қағазда

2%-дық натрий хлоридінде қалыпты температурада өсірілді. Ал, бақылау дәндерін суға салып қалыпты температурада өсірдік. Тәжірибелердің нәтижелері 1-суретте көрсетілген.



Бақылау Тәжірибе (2% NaCl)

1-сурет – «Қазақстан-10» бидай сортына 2% NaCl әсері

Берілген суреттерде көрсетілгендей тұздылық бидайдың өнуіне қатты қысым көрсетті. Бақылау барысында жүргізілген дәндердің барлығы дерлік өніп, ал 2% натрий хлориді қаты-

сындағы дәндердің көпшілігі мүлдем өнбеді. Одан әрі 2% натрий хлоридіндегі бидай тұқымдарының өну параметрлері зерттелді. Бұл зерттеудің нәтижелері 1 кестеде көрсетілген.

1-кесте – «Қазақстан-10» бидай сорты дәнінің өнуіне 2% NaCl әсері

Тәжірибе нұсқалары	Өну мерзімдері	Өну %	Өскіндер ұзындығы, см
Бақылау (су)	3-күні өне бастады	96%	10,1±1.1
Тәжірибе (2% NaCl)	3-күні өне бастады	6,4%	0,2±0,05

Берілген кестеде көрсетілгендей хлоридті тұзданудан дәндердің өнуі қатты бәсеңдетілген. Бар жоғы дәндердің 6,4%-ы ғана өнді, ал бақылауда дәндердің өну қабілеттілігі 96%-ды құрады. 2% натрий хлориді тұзының қатысында өскіндердің ұзындығы өте аз болды, ол бар-жоғы 3-ші өну күнінде 0,2 см-ді құрады. Тұздану барысында 94% дәндердің өсуі тежелді. Осылайша, тұздану бидай дәндерінің өнуіне кері әсерін тигізді. Осыған орай одан әрі «Саратовский – 29» бидай сорты тұздану барысындағы өсу параметрлері зерттелді. Тәжірибеден алынған нәтижелерді салыстыру мақсатында «Саратовский – 29» бидай сортының дәндері алынды. Бидай тұқымдары Петри табақшаларында ылғалды фильтрлі қағазда натрий хлоридінің 2%-дық ерітіндісінде қалыпты температурада өсірілді. Ал,

бақылау вариантында дәндер суда қалыпты температурада өсірілді. Тәжірибелердің нәтижелері 2-суретте көрсетілген.

Берілген суреттерде көрсетілгендей тұздану «Саратовский – 29» дәндерінің де өнуін қатты тежеді. Бұл дәндердің өнуі бақылау тұқымдарымен салыстырғанда қатты қысымға ұшыраған. Бидай дәндерінің тұздану барысында өну көрсеткіштерін салыстыра келе «Қазақстан – 10» және «Саратовтық – 29» дәндерінің де өну көрсеткіштерінің төмен болғанын анықталды. Алынған зерттеу нәтижелерін тұжырымдай келгенде тұзданудың бидай дәндерінің өнуін тежейтіндігі білдік. Енді бидай дәндерінің 2%-дық хлоридті натрий ерітіндісіндегі өну параметрлерін зерттейік. Бұл зерттеудің қорытындылары 2-кестеде көрсетілген.



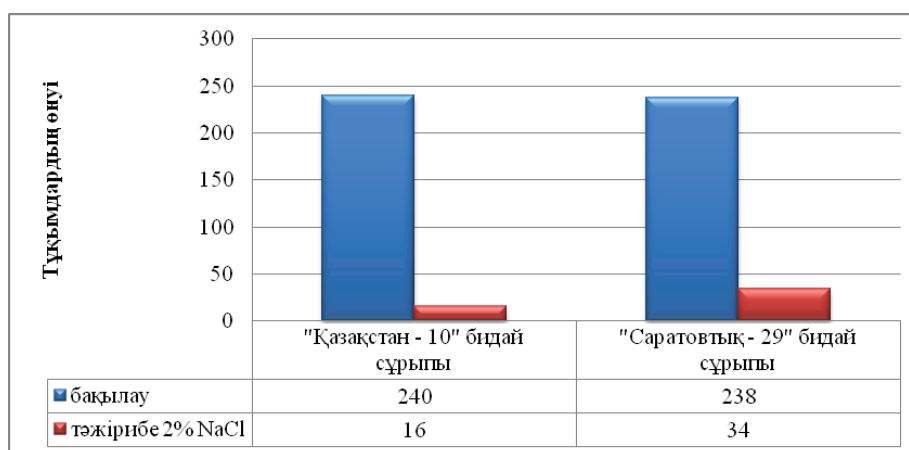
Бақылау Тәжірибе (2%NaCl)

2-сурет – Бидайдың «Саратовтық – 29» сортына 2%NaCl әсері**2-кесте** – «Саратовский – 29» бидай сорты дәнінің өнуіне 2% NaCl әсері

Тәжірибелер нұсқалары	Өну мерзімдері	Өну %	Өскіндер ұзындығы, см
Бақылау (су)	өнудің 3-ші күнінде	95,2%	11,3±1,9
Тәжірибе (2% NaCl)	өнудің 3-ші күнінде	13,6%	3,5±0,8

Берілген кестеде көрсетілгендей хлоридті тұздану барасында «Саратовский – 29» дәндерінің өнуі бақылау тұқымдарымен салыстырғанда

қатты тежелген. 3-ші өну күнінде бар жоғы дәндердің 13,6%-ы өнген. Тұздану барысындағы өскіндердің ұзындығы аз болды.

**3-сурет** – «Қазақстан-10» және «Саратовтық-29» бидай сортының дәндеріне 2% NaCl әсері

3-суреттен көріп отырғанымыздай, тұзданудың өсімдіктердің өсу қарқындылығын қатты бәсеңдететініне көз жеткізуге болады. Қорыта келе тұздану бидайдың «Қазақстандық – 10» және «Саратовский – 29» сортына да кері әсерін тигізді. Бұл алынған нәтижелер қазіргі таңдағы

өзекті проблемаға айналып отырған тұзданудың маңызды мәселе екендігін көрсетеді. Олай болса, тұзданудың алдын алу үшін цитокинин медиаторын қолдану арқылы тәжірибелер жасалды.

Тәжірибе барысында «Қазақстан – 10» және «Саратовский – 29» жазғы бидай сорттарының

дәндерін цитокинин медиаторының (100 нг/мл) ерітіндісінде салып, 12 сағат бойы жібiтiлдi, бұдан кейiн оларды Петри табақшаларына ылғалды фильтр қағазына салып қалыпты температура жағдайында (21-25°C), 2% NaCl ерітіндісінде



(а)- бақылау. Цитокинин медиаторымен өңделмеген «Қазақстан – 10» бидай сортының 2% NaCl қатысындағы 3-ші өну күніндегі бидай дәнінің өнуі



(б)- тәжірибе. Қалыпты температурада цитокинин медиаторымен (100 нг/мл) өңделген «Қазақстан – 10» сұрыпының 2% натрий хлориді ерітіндісі қатысындағы 3-ші өну күніндегі бидай дәндерінің өнуі

4-сурет – Қалыпты температурадағы «Қазақстан – 10» жазғы бидай сортының өсуіне 2% натрий хлориді ерітіндісі қатысындағы цитокинин медиаторының әсері

4-суреттен көріп отырғанымыздай бақылау нұсқасында қалыпты температурада, 2% натрий хлориді ерітіндісі қатысында бидайдың дәндері өнген жоқ, ал тәжірибелік нұсқада цитокинин медиаторы ерітіндісінде жібiту 2% NaCl-де өсуге мүмкіндік береді және дәндердің жақсы өнуі байқалып отыр. Бұл нәтижелер цитокинин медиаторының бидай өскіндерінің тұздылық стресіне төзімділігін айтарлықтай жақсартатынын көрсетіп отыр.

Қорыта келе, цитокинин медиаторы бидай сорттары дәндерінің тұзды стреске төзімділігін арттырып қана қоймай, олардың өсу көрсеткіштерін де жоғарылата түсті. Сондықтан цитокинин медиаторын өсімдіктердің тұзды стреске төзімділігін арттырушы стимулятор ретінде ауыл шаруашылығы саласында қолдану арқылы тұздану процесінен келетін зардаптардың алдын алуға көмектеседі.

Әдебиеттер

- 1 Дильбарканова Р., Гильманов М.К. Строение и функции сферосом растительной клетки. – Алматы: Гылым, 1997. – С.164.
- 2 Верзилов В.Ф. Регуляторы роста и их применение в растениеводстве. –М.: Наука, – 1971, – С. 116.
- 3 Веселов Т.В., Веселовский В.А., Черновский Д.С. Стресс у растений. – М.: Изд. МГУ, 1993. –С.144.
- 4 Vysotskaya L.B., Korobova A.V., Veselov S.Yu., Dodd I.C., Kudoyarova G.R. ABA mediation of shoot cytokinin oxidase activity: assessing its impacts on cytokinin status and biomass allocation of nutrient deprived durum wheat // *Funct. Plant Biol.* 2009. V. 36. No 1. P. 66-72. 17.
- 5 Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. (2002) Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов. *Физиология растений*, 49(4), 626-640.
- 6 Генкель П.А. Физиология жаро – и засухоустойчивости растений.–М. Наука, 1982, – С.280.
- 7 Гильманов М.К., Султанбаев Б.Е. Цитокинины индуцируют появление НАДФ специфичных глутаматдегидрогеназ в прорастающем зерне пшеницы // *Физиология растений*. – 1989. – Т. 36, вып. 5. – С. 1035-1037.

References

- 1 Dil'barkanova R., Gil'manov M.K. Stroenie i funkcii sferosom rastitel'noj kletki. – Almaty: Gylym, 1997. – S.164.
- 2 Verzilov V.F. Reguljatory rosta i ih primenenie v rastenievodstve. –M.: Nauka, – 1971, – S. 116.
- 3 Veselov T.V., Veselovskij V.A., Chernovskij D.S. Stress u rastenij. – M.: Izd. MGU, 1993. –S.144.
- 4 Vysotskaya L.B., Korobova A.V., Veselov S.Yu., Dodd I.C., Kudoyarova G.R. ABA mediation of shoot cytokinin oxidase activity: assessing its impacts on cytokinin status and biomass allocation of nutrient deprived durum wheat // *Funct. Plant Biol.* 2009. V. 36. No 1. P. 66-72. 17.
- 5 Kulaeva O.N., Kuznecov V.V. (2002) Novejshie dostizhenija i perspektivy v oblasti izuchenija citokininov. *Fiziologija rastenij*, 49(4), 626-640.
- 6 Genkel' P.A. Fiziologija zharo – i zasuhoustojchivosti rastenij.–M. Nauka, 1982, – S.280.
- 7 Gil'manov M.K., Sultanbaev B.E. Citokininy inducirujut pojavlenie NADF specifichnyh gljutamatdegidrogenaz v prorastaju-shhem zerne pshenicy // *Fiziologija rastenij*. – 1989. – T. 36, vyp. 5. – C. 1035-1037.