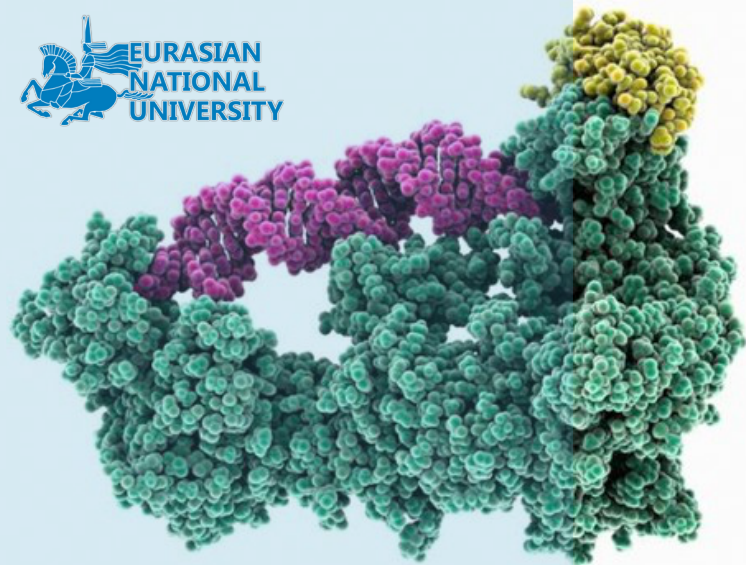


ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



Л. Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ
ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

ЕВРАЗИЙСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Л. Н. ГУМИЛЕВА

АСТАНА, ҚАЗАҚСТАН
11 СӘУІР 2024 ЖЫЛ

АСТАНА, КАЗАХСТАН
11 АПРЕЛЯ 2024 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, Ж.А.Нурбекова, Н.Н. Иқсат.

«Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» халықаралық ғылыми форумының баяндамалар жинағы. – Астана: Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, 2024. – 284 б., қазақша, орысша, ағылшынша.

Сборник материалов международного научного форума «Омаровские чтения: Биология и биотехнология ХХІ века». – Астана. Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024. – 284 с., казахский, русский, английский.

ISBN 978-601-337-977-7

Жинақ «Омаров оқулары: ХХІ ғасыр биология және биотехнологиясы» атты халықаралық ғылыми форумна 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.

ISBN 978-601-337-977-7



УДК 57
ББК 28
О-58

©Коллектив авторов, 2024
©Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, 2024

2. Cai M. et al. Research progress of interleukin-15 in cancer immunotherapy //Frontiers in Pharmacology. – 2023. – T. 14. – C. 1184703.
3. Zhou Y. et al. Interleukin 15 in cell-based cancer immunotherapy //International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – T. 23. – №. 13. – C. 7311.
4. Isvoranu G. et al. Therapeutic potential of interleukin-15 in cancer (review). Exp. Ther. Med. 22, 675. – 2021.
5. Conlon K. C. et al. Redistribution, hyperproliferation, activation of natural killer cells and CD8 T cells, and cytokine production during first-in-human clinical trial of recombinant human interleukin-15 in patients with cancer //Journal of clinical oncology. – 2015. – T. 33. – №. 1. – C. 74.
6. Nolz J. C., Richer M. J. Control of memory CD8+ T cell longevity and effector functions by IL-15 //Molecular immunology. – 2020. – T. 117. – C. 180-188.
7. van Leeuwen E. M. M., Sprent J., Surh C. D. Generation and maintenance of memory CD4+ T cells //Current opinion in immunology. – 2009. – T. 21. – №. 2. – C. 167-172.
8. Hernandez R. et al. Engineering IL-2 for immunotherapy of autoimmunity and cancer //Nature Reviews Immunology. – 2022. – T. 22. – №. 10. – C. 614-628.
9. Waters R. S. et al. The effects of interleukin-2 on immune response regulation //Mathematical Medicine and Biology: a Journal of the IMA. – 2018. – T. 35. – №. 1. – C. 79-119.
10. Atallah-Yunes S. A., Robertson M. J. Cytokine based immunotherapy for cancer and lymphoma: biology, challenges and future perspectives //Frontiers in Immunology. – 2022. – T. 13. – C. 872010.
11. Qiu Y. et al. Clinical application of cytokines in cancer immunotherapy //Drug design, development and therapy. – 2021. – C. 2269-2287.
12. Berraondo P. et al. Cytokines in clinical cancer immunotherapy //British journal of cancer. – 2019. – T. 120. – №. 1. – C. 6-15.
13. Castillo E. F., Schluns K. S. Regulating the immune system via IL-15 transpresentation //Cytokine. – 2012. – T. 59. – №. 3. – C. 479-490.
14. Fehniger T. A., Caligiuri M. A. Interleukin 15: biology and relevance to human disease //Blood, The Journal of the American Society of Hematology. – 2001. – T. 97. – №. 1. – C. 14-32.
15. Bamford R. N. et al. The interleukin (IL) 2 receptor beta chain is shared by IL-2 and a cytokine, provisionally designated IL-T, that stimulates T-cell proliferation and the induction of lymphokine-activated killer cells //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1994. – T. 91. – №. 11. – C. 4940-4944.
16. Bazan J. F. Structural design and molecular evolution of a cytokine receptor superfamily //Proceedings of the National Academy of Sciences. – 1990. – T. 87. – №. 18. – C. 6934-6938.
17. Carson W. E. et al. Interleukin (IL) 15 is a novel cytokine that activates human natural killer cells via components of the IL-2 receptor //The Journal of experimental medicine. – 1994. – T. 180. – №. 4. – C. 1395-1403.
18. Smith K. A. Interleukin-2: inception, impact, and implications //Science. – 1988. – T. 240. – №. 4856. – C. 1169-1176.
19. Yang Y., Lundqvist A. Immunomodulatory effects of IL-2 and IL-15; implications for cancer immunotherapy //Cancers. – 2020. – T. 12. – №. 12. – C. 3586.
20. Read K. A. et al. IL-2, IL-7, and IL-15: multistage regulators of CD4+ T helper cell differentiation //Experimental hematology. – 2016. – T. 44. – №. 9. – C. 799-808.

ӘӨЖ 581.2.631.811

Салицил қышқылы мен топырақтағы ауыр металдардың бидай өсімдігіне әсері

*Жұмабек Аружан Бекболатқызы¹, Бейсекова Мөлдір Құдиярбековна¹,
Акбасова Алуа Жолдасбаевна¹*
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті, Астана, Қазақстан,
zh.aruzhan29@gmail.com¹

Бидай дүние жүзіндегі маңызды дәнді дақыл болып табылады, ол жер шары тұрғындарының едәуір бөлігі үшін негізгі азық-түлік көзінің бірі. Бидайды өсірудің табысты болуының негізгі себебі: ол өсетін топырақтың құнарлығы мен сапасы.

Дегенмен, топырақтың ауыр металдармен ластануы маңызды экологиялық мәселені туындырады, бұл топырақ құнарлылығының төмендеуіне және ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігінің азаюына әкеледі. Ауыр металмен ластану тұқымның өсуіне қатты әсер етеді, өйткені бұл абиотикалық стресс қорғаныс механизмдерінің дамуына кедергі жасап, өсімдікті сезімтал етеді. Сонымен қатар, ауыр металдармен ластануы хлорофилл құрамына кері әсер етіп, фотосинтетикалық тиімділікке және жалпы өсімдік өсуіне нұқсан келтіреді. Мысалы, мышьяк (As) улылығы бидай өскіндерінің өсуін тежейді, бұл тамырдың және колеоптилдің жаңа және құрғақ салмағының төмендеуіне әкеледі [1].

Сол сияқты, кобальт (Co) өзінің пайдалы қасиеттеріне қарамастан, ауылшаруашылық қоспалары немесе металл өңдеу зауыттары салдарынан топырақты лаптауы мүмкін. Жоғары концентрацияларда Co реактивті оттегі түрлерінің (ROS) деңгейінің жоғарылауы нәтижесінде липидтердің асқын тотығуы мен ДНҚ ыдырауын қоса, әртүрлі физиологиялық және метаболикалық құрылымдарға қайтымсыз зақым келтіреді [2].

Атомдық тығыздығы 6 г/см^3 асатын металдар мен металлоидтар ауыр металдарға жатқызылады. Бұл топқа маңызды, төмен концентрацияда қажет микроэлементтер (мысалы, Cu, Cr, Co және Zn) және Pb, Cd, Hg, As сияқты маңызды емес металдар кіреді [3].

Өзін осы стресстерден қорғау үшін өсімдіктер бейімделген және біріктірілген иммундық жүйелерін дамытты. Олардың жасушалық рецепторлары стресс факторларын анықтап, жергілікті инфекция ошақтарында да, алыс жерлерде де иммундық жауаптар тудырады. Жергілікті және жүйелік иммундық жауаптарға қатысуының арқасында шағын молекулалы салицил қышқылы (СК) гормоны иммундық жауаптарды ынталандыруда негізгі рөл атқарады [4].

Салицил қышқылы сонымен қатар өсімдіктің әртүрлі абиотикалық стресстерге, соның ішінде төмен температура, құрғақшылық, тұздылық және ауыр металдарға төзімділігін арттыруға мүмкіндік береді. Соңғы жылдары көптеген зерттеулер өсімдік морфогенезінде салицил қышқылының маңызды рөлін растады.

Салицил қышқылы, $C_7H_6O_3$, хош иісті сақинадан тұрады, бір карбоксилді және гидроксил тобынан құралатын өте қарапайым фенолды қосылыс. Қарапайымдылығы оның жоғары әмбебап болуына әкеледі. Салицил қышқылын көптеген прокариоттық және эукариоттық организмдер, соның ішінде өсімдіктерде көбірек өндіріледі. Өсімдіктерде СК өсімдік гормоны ретінде реттеуші функцияларды атқарады. 30 жылдан астам уақыт бұрын СК тозандандыратын жәндіктерді тарту үшін термогендік өсімдіктерде алтернативті тыныс алуды белсендіру арқылы жылу өндірудің табиғи қоздырғышы дегені анықталды. СК-ның өсімдіктердің иммундық реакцияларындағы қорғаныс сигналдық молекуласы ретіндегі рөлі ең көп зерттелген [5].

Сонымен қатар, зерттеулер бидай өсімдіктерінің жапырақтарға салицил қышқылын (СК) шашатын кезде өсуінің жақсаратынын, жапырақ санының көбеюін, құрғақ биомассаның жоғарылауын және үлкен сабақ диаметрін созылатынын көрсетті. СК өсімдіктерде транспирация жылдамдығын және устьица көрсеткішін жоғарылататыны

анықталды. СҚ-ның төмен мөлшері (10^{-5} М) әсері бидай тұқымындағы пигмент концентрациясын айтарлықтай арттырады [2, 3].

Оттегінің белсенді түрлері (ROS) генерациясы ауыр металдар стресс жағдайында өсімдіктердегі алғашқы реакциялардың бірі болып табылады. Оттегінің белсенді түрлерінің (ROS) өндірісі тікелей Хабер-Вейс реакциясына байланысты немесе жанама түрде антиоксидантты қорғаныс жүйесіне немесе электрондарды тасымалдау тізбегіне араласуға байланысты. Оттегінің белсенді түрлері (ROS) сутегі асқын тотығы (H_2O_2), гидроксил радикалы ($OH\cdot$) және супероксид радикалы ($O_2^{\cdot-}$) өсімдіктерге өте зиянды, өйткені олар жасуша мембраналарының және үлкен макромолекулалардың тотығу дегенерациясына әкеледі [2].

Оттегінің белсенді түрлері (ROS) жинақталуына жауап ретінде салицил қышқылы өсімдікке тотығу зақымдануына қарсы тұруға көмектесетін көптеген қорғаныс механизмдерін белсендіреді. Негізгі механизмдердің бірі антиоксиданттық қорғаныс жүйесінің индукциясы болып табылады, оның ішінде супероксид дисмутаза (SOD), каталаза (CAT) және әртүрлі пероксидазалар сияқты антиоксиданттық ферменттер. Бұл ферменттер ROS су және оттегі сияқты аз реактивті және аз уытты молекулаларға айналуын катализдейді, осылайша жасушалардағы тотығу стрессінің деңгейін төмендетеді [2].

Со (кобальт) стрессі жағдайында салицил қышқылымен бидайды өңдеу өсімдіктеріндегі фотосинтетикалық аппаратқа пайдалы әсер етеді. Фотосинтетикалық пигменттердің СҚ шашылған бидай өсімдіктерінде шашыратылмайтындармен салыстырғанда едәуір жоғары көрсеткіш көрсетеді. Бұл нәтижелер сутегі асқын тотығы (H_2O_2) және малондиальдегидтің (MDA) төмендеуімен, сондай-ақ маңызды қоректік заттардың сіңірілуін арттыру арқылы фотосинтетикалық пигменттердің индукциясымен көрсетілген фотосинтетикалық механизмді тотығу зақымдануынан қорғауға негізделген СҚ әртүрлі рөлдерді атқаруы мүмкін екенін көрсетті. Сол сияқты ауыр металдардың ингибиторлық әсерін жоюдағы СҚ қорғаныш рөлін бірнеше авторлар көрсеткен [1, 2].

Алдыңғы зерттеулер салицил қышқылының (СК) төмен концентрацияларда сигналдық молекула ретінде жұмыс істейтінін көрсетті, көптеген өсімдіктерде стресске төзімділікті арттыру үшін оңтайлы диапазон әдетте 0,1-ден 0,5 миллимолярға (мМ) дейін болатынын көрсетті [2].

Алайда, экзогенді түрде қолданылатын СК концентрациясы 1 мМ-ден асқанда, өсімдіктер жиі тотығу стрессіне ұшырайды. 0,25 мМ СК-мен өңделген өсімдіктер пероксидаза (POD), супероксид дисмутаза (SOD), каталаза (CAT), аскорбат пероксидаза (APX), глутатион пероксидазаны (GPX) және глутатионредуктаза (GR) қоса алғанда, негізгі антиоксиданттық ферменттердің ерекше белсенділігінің айтарлықтай жоғарылауы байқалды. Керісінше, 2,5 мМ СК қолдану глутатионредуктазаның (GR) спецификалық белсенділігінің жоғарылатып, бірақ қолдану әдісіне қарамастан супероксиддисмутазаның, каталазаның және аскорбат пероксидазасының спецификалық белсенділігін төмендетті [4-5].

Бұл СК оңтайлы концентрацияларда антиоксиданттық қорғаныс механизмдерін күшейте алатынын көрсетеді, бұл деңгейден асып кету тепе-теңдікті бұзуы мүмкін, бұл ферменттер белсенділігінің төмендеуіне және ықтимал тотығу зақымдануына әкеледі.

1 мМ салицил қышқылымен (СК) алдын ала өңдеу бидай өсімдіктеріне мышьяқтың (As) уытты әсерін азайтудың перспективалы әдісін ұсынады. СК қолдану мышьяк тудыратын уыттылықты ішінара жеңілдетеді, бұл өсу параметрлерінің жақсаруына және пролин мен малондиальдегид (MDA) мөлшерін айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Сонымен қатар, СК-мен өңдеу мышьяк стрессі кезінде бидай өсімдіктеріндегі хлорофилл мен ақуыздың құрамын жақсартады, бұл зиянды әсерлердің төмендеуін және мышьяк уыттылығына төзімділіктің жоғарылауын болжайды [5].

Салицил қышқылының өсімдіктерге, әсіресе бидайға, ауыр металдардың уыттылығын азайтуда, антиоксиданттық қорғанысты күшейтуде және өсу параметрлерін

жақсартуда пайдалы әсері ауылшаруашылық тәжірибелері үшін перспективалы жолдарды ұсынады. Дегенмен, салицил қышқылының көп қырлы рөлдерін түсінудегі елеулі прогреске қарамастан, оның әсер ету механизмдерін, әсіресе ауыр металдардың контекстінде сипаттайтын жан-жақты зерттеулер жеткіліксіз болып қала береді. Болашақ зерттеу салицил қышқылының ауыр металдармен өзара әрекеттесуін егжей-тегжейлі түсіндіруді қамтамасыз етуге бағытталған. Мұндай терең зерттеулер салицил қышқылының бидай өсімдіктерінің қоршаған ортаның күйзелістеріне төзімділігін арттырудағы толық әлеуетін пайдалану үшін өте маңызды болады, осылайша тұрақты ауылшаруашылық тәжірибелері мен азық-түлік қауіпсіздігіне ықпал етеді.

Қаржыландыру. Берілген жұмыс AP19679378 «Ауыл шаруашылығында өсімдіктердің өнімділігі мен тұздануға төзімділігін арттырудың жаңа жолдарын жасауға бағытталған инновациялық биологиялық зерттеулер» гранттық жобасы шеңберінде жасалынды.

Пайдаланған әдебиеттер тізмі:

1. Mohamed, H. E., & Hassan, A. M. Role of salicylic acid in alleviating cobalt toxicity in wheat (*Triticum aestivum* L.) seedlings. *Journal of Agricultural Science*. – 2019. – V.10.
2. Sharma, A., Sidhu, G. P. S., Araniti, F., Bali, A. S., Shahzad, B., Tripathi, D. K., Brestic, M., Skalicky, M., & Landi, M. The role of salicylic acid in plants exposed to heavy metals. *Molecules*. – 2020. – V.25. – P. 540.
3. Chen, Y. E., Cui, J. M., Li, G. X., Yuan, M., Zhang, Z. W., Yuan, S., & Zhang, H. Y. Effect of salicylic acid on the antioxidant system and photosystem II in wheat seedlings. *Biologia Plantarum*. – 2016. – V.60. – P. 139–147.
4. Wani, A. B., Chadar, H., Wani, A. H., Singh, S., & Upadhyay, N. Salicylic acid to decrease plant stress. *Environmental Chemistry Letters*. – 2017. – V. 15. – P. 101–123.
5. Shakirova, F., Allagulova, C. R., Maslennikova, D., Klyuchnikova, E., Avalbaev, A., & Bezrukova, M. Salicylic acid-induced protection against cadmium toxicity in wheat plants. *Environmental and Experimental Botany*. – 2016. V.122. – P. 19–28.

УДК: 57

Оценка влияния антимикробных препаратов против микроорганизмов - в планктонной форме и в форме биопленки

Амренова Самал Боранбаевна

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан, samal.amrenova01@mail.ru

Научный руководитель: к. с. н., и. о. профессора Турпанова Р.М.

В настоящее время изучение биопленкообразующих микроорганизмов вызывает большой интерес исследователей, поскольку данный способ существования бактерий создает значительные проблемы в медицине. Биопленки являются одним из патогенетических факторов формирования хронических инфекционных процессов [1]. По различным данным, от 60-65 до 80% всех микробных инфекций соотносят с образованием биопленки.

Биопленки обычно образуются на медицинских устройствах или внутри них, таких как контактные линзы, центральные венозные катетеры, механические сердечные клапаны, катетеры для перитонеального диализа, протезы суставов, кардиостимуляторы, мочевые катетеры и голосовые протезы. Разнообразие инфекций, связанных с биопленкой, со временем увеличивается [2]. Эта своеобразная форма развития наделяет ассоциированные бактерии высокой устойчивостью к обычным противомикробным препаратам. Известно, что небольшой процент персистирующих клеток, развивающихся