

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ**

**«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»  
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының  
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ  
XVIII Международной научной конференции  
студентов и молодых ученых  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS  
of the XVIII International Scientific Conference  
for students and young scholars  
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023  
Астана**

**УДК 001+37**  
**ББК 72+74**  
**G99**

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

**ISBN 978-601-337-871-8**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

**УДК 001+37**  
**ББК 72+74**

**ISBN 978-601-337-871-8**

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия  
ұлттық университеті, 2023**

8. Balasundaram P, Avulakunta ID. Edwards Syndrome. [Updated 2022 Sep 3]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
9. Williams GM, Brady R. Patau Syndrome. [Updated 2022 Jun 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-.
10. Akhtar F, Bokhari SRA. Down Syndrome. [Updated 2022 Sep 6]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-.

ӘОЖ 57.047

## **ӨСІМДІКТЕРДІҢ БИОТИКАЛЫҚ СТРЕССКЕ ЖАУАП БЕРУДЕГІ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ РӨЛІ**

**Махмуд Ғазиза Бахтиярқызы**

[makhmud\\_gb@mail.ru](mailto:makhmud_gb@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «7М05104 - Жалпы және қолданбалы биотехнология»  
мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Акбасова Алуа Жолдасбаевна. PhD, доцент м.а.

Ауыр металдар өзінің жоғары уыттылығы және табиғи және антропогендік процестер нәтижесінде қоршаған ортаға айтарлықтай бөлінуі бойынша экотоксикологиядағы аса қауіпті ластаушы заттар тобына жатады [1–4]. Бұл жағдай ауыр металдардың тірі организмдерге және табиғи ортаның басқа элементтеріне әсерін бағалауға бағытталған зерттеулердің қажеттілігін тудырады. Ауыр металдар металл түріне, оның тотығу дәрежесіне, рН, концентрациясына, ұзақтығына және т.б. байланысты улы болуы мүмкін, бұл организмдердің өліміне әкеледі. Белгілі бір заттың уыттылығы әртүрлі факторларға, соның ішінде зат ағзаларының қаншалықты әсер ететініне, олардың әсер ету жолына және қанша уақытқа созылатынына байланысты. Төмен дозадағы химиялық заттардың хормез деп аталатын пайдалы әсерлері және жоғары дозада зиянды әсерлері болуы мүмкін екендігі құжатталған. Ауыр металдардың өсімдіктердің реакцияларына гормондық және улы дозадағы әсеріне және олардың қоршаған ортада болуы өсімдіктердің жәндіктер сияқты биотикалық стресстерге реакциясына да әсер етеді. Сонымен қатар, ауыр металдардың жәндіктерге, әсіресе саңырауқұлақтарға әсері көрсетілді. Ауа мен топырақтың ластануы, соның ішінде ауыр металдар өсімдіктер-жәндіктер, өсімдіктер-патогендік қатынасқа тікелей немесе жанама әсер етуі, улы болуы немесе горметикалық әсер туғызуы және олардың мінез-құлқы мен метаболизмін өзгертуі мүмкін екендігі құжатталған [5–7]. Өсімдіктердің абиотикалық және биотикалық стресс факторларына төзімділігінің немесе өсімдіктердің төзімділігінің негізінде жатқан механизмдерді түсіну қоршаған ортадағы ластаушы заттардың қозғалғыштығы жоғарылайтын жаһандық жылыну дәуірінде өте маңызды. Өсімдіктер әртүрлі абиотикалық және биотикалық күйзелістерге бейім болғандықтан, өсімдіктердің бір күйзеліске ұшырауы олардың келесі күйзеліс кезіндегі реакциясына әсер етеді, бұл кейінгі стресске қорғаныс механизмдерін күшейтеді. «Пропинг» деп аталатын бұл құбылыс келесі биотикалық стресс факторларына базальды қорғаныс механизмдерінің тезірек және күшті индукциясына әкеледі [8]. Бұл жоғары сатыдағы өсімдіктерде «метаболикалық жадының» пайда болуының мысалы [9,10], генетикалық немесе биохимиялық модификациялар ретінде анықталған кейбір стресс «есте сақтау» немесе «стресс ізі» [11]. Сонымен қатар, ол жәндіктердің қоректенуінен немесе патогендерден туындаған инфекциядан тікелей туындаған қорғанысқа қарағанда энергия шығынын аз талап етеді. Ахмад және т.б. [12] примингті индукциялайтын тітіркендіргіштер, әсіресе ертерек қорғаныс реакциясы инвазивті патогеннің иммунды басуына дейін болған кезде, тиімдірек базальды төзімділікті қамтамасыз ете алатынын хабарлады. Абиотикалық және биотикалық кернеу сигнализация желілеріндегі конвергенция нүктелері де көрсетілді [13]. Екінші

жағынан, Пошенридер мен әріптестерінің өте қызықты гипотезалары [14,15] элементтік қорғаныс гипотезасы, теңдестіру гипотезасы, металл терапиясы және металды күшейту сияқты метал иондары шөпқоректілер мен жұқпалы микроорганизмдерге қарсы химиялық қорғанысты тудыратын факторлар болуы мүмкін екенін көрсетті. Маңызды металл иондарының қолайлы жасушаішілік концентрациясы өсімдіктер мен олардың жауларының оңтайлы өсуі мен дамуы үшін ғана емес, сонымен қатар патогендік вируленттілік пен өсімдіктерді қорғау үшін қажет. Металл иондарының әртүрлі уытты деңгейлері болған жағдайда, өзара әрекеттесетін организмдердің металдан аулақ болу немесе төзімділік дәрежесі жәндік немесе өсімдік иесі-патогеннің реакциясын анықтайды.

Барлық белгілі элементтердің 75%-дан астамы металдардың қасиеттерін көрсетеді. Металдар тығыздығына (меншікті атомдық массасына) байланысты екі топқа бөлінді. Осылайша, жеңіл металдар 5 г/см-ден аз тығыздықты көрсетеді. Ал ауыр металдар 5 г/см-ден жоғары үлес салмағы бар элементтер ретінде анықталады [16]. Олардың бірқатары (мысалы, кобальт-Co, темір-Fe, марганец-Mn, молибден-Mo, никель-Ni, мырыш-Zn, мыс-Cu) қалыпты өсу үшін қажетті маңызды микроэлементтер болып табылады және тотығу-тотықсыздану реакцияларына қатысады. Трансферттер және өсімдіктердегі басқа маңызды метаболикалық процестер, ал басқалары, мысалы, қорғасын-Pb, кадмий-Cd, хром-Cr, сынап-Hg, мышьяк-As және т.б. өсімдіктер үшін потенциалды жоғары улы болып табылады [17,18]. Қоршаған ортадағы ауыр металдардың шығу тегі әртүрлі: олар тау жыныстарының бұзылуы, жанартау атқылауы, орман өрттері, топырақ түзілу процестері сияқты табиғи процестерден пайда болады. Дегенмен, ең маңызды көздер антропогендік процестер болып табылады. Жердің үлкен аумақтары шахталар, өнеркәсіптер, қала қызметі және ауылшаруашылық тәжірибесі нәтижесінде ауыр металдармен ластанады [19,20]. Жердегі экожүйелерде ауыр металдар өсімдіктерге негізінен топырақтан түседі, бірақ олар өсімдіктерді қоршаған сыртқы атмосферадан да пайда болуы мүмкін [21]. Металл токсикологиясының ең күрделі мәселелерінің бірі топырақтың ауыр металдармен ластануы болып табылады, өйткені олар топырақта өте жоғары тұрақтылық пен биодыраудың жоқтығын көрсетеді [22]. Сондықтан топырақтағы металдар қоректік тізбекке оңай енеді [23]. Америка Құрама Штаттарының Қоршаған ортаны қорғау агенттігінің (USEPA) мәліметтері бойынша ауыр металдар басым ластаушы заттардың тізімінде. Экологиялық қауіптер тұрғысынан Pb, Hg, As және Cd сәйкесінше АҚШ улы заттар мен аурулар тізілімі агенттігінің (ATSDR) тізімінде бірінші, екінші, үшінші және алтыншы орынға ие [22].

Металдардың топыраққа әсері өте күрделі және бұл әсерлер адсорбция-десорбция, комплекс түзілу-диссоциация, тотығу-тотықсыздану, ион алмасу және тасымалдаушылар сияқты химиялық процестерге байланысты. Адсорбция, десорбция және комплекс түзілу-диссоциациялану реакциялары негізінен топырақтағы металдардың белсенділігіне әсер етеді, ал тотығу-тотықсыздану металдың валенттілігін де өзгерте алады [24]. Топырақтағы металдардың биожетімділігі мен уыттылығына рН жағдайлары айтарлықтай әсер етеді [2,25]. Ауыр металдардың шамадан тыс концентрациясы фотосинтез, тыныс алу, транспирация жылдамдығы, N-метаболизмі және минералды қоректену, жасушалардың ұзаруы, биомассаның азаюы сияқты физиологиялық процестерді тежейді және соның салдарынан өсімдіктердің өлуіне әкелуі мүмкін [26]. Өсімдіктердің ауыр металдарға реакциясы байқалады тотығу-тотықсыздану күйіндегі өзгерістер, сигнал молекулаларының деңгейі, антиоксиданттық жүйе ферменттерінің белсенділігі, мембрана өткізгіштігі, цистеин мөлшері, глутатион (GSH) және фитохелатин мазмұны, ақуыз мазмұны, патогенезге байланысты (PR) ақуыздарды кодтайтын гендердің экспрессиясы және флавоноидтар биосинтезі жолының ферменттерін кодтайтын гендер, фенолдар деңгейі және т.б. Ауыр металдардың әсері олардың дозаларына, өсімдік түріне және өсімдіктің даму фазасына, сондай-ақ белгілі бір климаттық аймаққа тән қоршаған орта факторларына қатты байланысты. Металдардың өсімдіктерге улы әсері әдетте әдебиеттерде жақсы жазылған [27] бірақ организмдердің, соның ішінде өсімдіктердің, жәндіктердің және саңырауқұлақтардың қоздырғыштарының

гормондық дозаларда ауыр металдарға реакциясы туралы зерттеулер аз белгілі және сонымен бірге өте қызықты [28].

#### Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Straalen N., Donker M. Heavy metals adaptation in terrestrial arthropods—Physiological and genetic aspects. *Proc. Exp. Appl. Entomol. Neth. Entomol. Soc.* -1994, -pp7 3–17.
2. Wang S., Li R., Zhang Z., Feng J., Shen F. Assessment of the heavy metal pollution and potential ecological hazardous in agricultural soils and crops of Tongguan, Shaanxi Province. *J. Environ. Sci. China*, -2014.-pp. 34, 2313–2320.
3. Yadav S.K. Heavy metals toxicity in plants: An overview on the role of glutathione and phytochelatins in heavy metal stress tolerance of plants. *S. Afr. J. Bot.* -2010. –pp. 167–179.
4. Wierzbicka A., Bohgard M., Pagels J.H., Dahl A., Löndahl J., Hussein T., Swietlicki E., Gudmundsson A. Quantification of differences between occupancy and total monitoring periods for better assessment of exposure to particles in indoor environments. *Atmos. Environ.* -2015. –pp. 419–428.
5. Bell J.N.B., Treshow M. *Air Pollution and Plant Life*// John Wiley & Sons: Hoboken, NJ, USA, -2002. ISBN 978-0-471-49091-3.
6. Mleczek M., Goliński P., Krzesłowska M., Magdziak Z., Rutkowski P., Kozubik T., Karolewski Z., et al. Phytoextraction of potentially toxic elements by six tree species growing on hazardous mining sludge. *Environ. Sci. Pollut. Res.* -2017.-pp. 24.
7. Ekner-Grzyb A., Bayar M., Deckert J. Cadmium stress leads to rapid increase in RNA oxidative modifications in soybean seedlings. *Front. Plant Sci.* -2018. –pp.8.
8. Pastor V., Luna E., Mauch-Mani B., Ton J., Flors V. Primed plants do not forget. *Environ. Exp. Bot.* -2013. –pp. 46–56.
9. Chen K., Arora R. Priming memory invokes seed stress-tolerance. *Environ. Exp. Bot.* -2013. –pp. 33–45.
10. Borges A.A., Jiménez-Arias D., Expósito-Rodríguez M., Sandalio L.M., Pérez J.A. Priming crops against biotic and abiotic stresses: MSB as a tool for studying mechanisms. *Front. Plant Sci.* -2014.-pp. 5.
11. Bruce T.J.A., Matthes M.C., Napier J.A., Pickett J.A. Stressful “memories” of plants: Evidence and possible mechanisms. *Plant Sci.* -2007.-pp. 603–608.
12. Ahmad S., Gordon-Weeks R., Pickett J., Ton J. Natural variation in priming of basal resistance: From evolutionary origin to agricultural exploitation: Natural variation in priming of basal resistance. *Mol. Plant Pathol.* -2010.-pp. 817–827.
13. Fujita M., Fujita Y., Noutoshi Y., Takahashi F., Narusaka Y. Yamaguchi-Shinozaki K., Shinozaki K. Crosstalk between abiotic and biotic stress responses: A current view from the points of convergence in the stress signaling networks. *Curr. Opin. Plant Biol.* -2006.-pp. 436–442.
14. Poschenrieder C., Tolrà R., Barceló J. Can metals defend plants against biotic stress? *Trends Plant Sci.* -2006.-pp.288–295.
15. Poschenrieder C., Tolrà R., Barceló J. Interactions between metal ion toxicity and defences against biotic stress: Glucosinolates and benzoxazinoids as case studies. *For. Snow Landsc. Res.* -2006.-pp. 149–160.
16. Holleman N., Wiberg E. *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*\\ Walter de Gruyter: Berlin, German, 1985.
17. Sebastiani L., Scebba F., Tognetti R. Heavy metal accumulation and growth responses in poplar clones Eridano (*Populus deltoides* × *maximowiczii*) and I-214 (*P. × euramericana*) exposed to industrial waste. *Environ. Exp. Bot.* -2004. –pp.79–88.
18. Rai V., Khatoon S., Bisht S.S., Mehrotra S. Effect of cadmium on growth, ultramorphology of leaf and secondary metabolites of *Phyllanthus amarus* Schum. and Thonn. *Chemosphere* -2005.-pp. 1644–1650.

19. Khan A., Kuek C., Chaudhry T., Khoo C., Hayes W. Role of plants, mycorrhizae and phytochelators in heavy metal contaminated land remediation. *Chemosphere* -2000.-pp. 197–207.
20. Clemens S. Molecular mechanisms of plant metal tolerance and homeostasis. *Planta* - 2001.-pp. 475–486.
21. Chang C.Y., Yu H.Y., Chen J.J., Li F.B., Zhang H.H., Liu C.P. Accumulation of heavy metals in leaf vegetables from agricultural soils and associated potential health risks in the Pearl River Delta, South China. *Environ. Monit. Assess.* -2014.-pp. 1547–1560.
22. Singh A., Prasad, S.M. Remediation of heavy metal contaminated ecosystem: An overview on technology advancement. *Int. J. Environ. Sci. Technol.* -2015.-pp. 353–366.
23. Farouk S., Mosa A.A., Taha A.A., Ibrahim H.M., El-Gahmery A.M. Protective effect of humic acid and chitosan on radish (*Raphanus sativus*, L. var. *sativus*) plants subjected to cadmium stress. *J. Stress Physiol. Biochem.* -2011.9-pp.9–116.
24. Swartjes F.A., Breemen E.M.D., Otte P.F., Beelen P.V., Rikken M.G.J., Tuinstra J. Human health risks due to consumption of vegetables from contaminated sites. *RIVM Rep.* -2007. – pp.11-70.
25. Badawy S.H., Helal M.I., Chaudri A.M., Lawlor K., McGrath S.P. Soli solid-phase controls lead activity in soil solution. *J. Environ. Qual.* -2002.-pp. 162–167.
26. Zornoza P., Vázquez S., Esteban E., Fernández-Pascual M., Carpena R. Cadmium-stress in nodulated white lupin: Strategies to avoid toxicity. *Plant Physiol. Biochem.* -2002.-pp. 1003–1009.
27. Tomaszewska B., Tukendorf A., Baralkiewicz D. The synthesis of phytochelatin in lupin roots treated with lead ions. *Sci. Legumes.* -1996. –pp.206–217.
28. Małacka A., Derba-Maceluch M., Kaczorowska K., Piechalak A., Tomaszewska B. Reactive oxygen species production and antioxidative defense system in pea root tissues treated with lead ions: Mitochondrial and peroxisomal level. *Acta Physiol. Plant.* -2009.-pp. 1065–1075.

ӘОК 57.042

## ӨСІМДІКТЕРГЕ АУЫР МЕТАЛДАРДЫҢ ӘСЕРІ

**Махмуд Ғазиза Бахтиярқызы**

[makhmud\\_gb@mail.ru](mailto:makhmud_gb@mail.ru)

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ «7М05104 - Жалпы және қолданбалы биотехнология»  
мамандығының 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан  
Ғылыми жетекшісі – Акбасова Алуа Жолдасбаевна. PhD, доцент м.а.

Ауыр метал салыстырмалы түрде тығыз металл немесе металлоид болса, улы болып табылады. Ол өзінің әлеуетті уыттылығымен ерекшеленеді, әсіресе қоршаған орта жағдайында. Ауыр металдардың уыттылығы - жер бетінде табиғи жолмен табылған және адамның әрекеті нәтижесінде шоғырланған, өсімдік, жануарлар және адам тіндеріне еніп, қажетті концентрациядан асатын қажетсіз затты білдіреді. Өмірлік маңызды жасушалық компоненттердің жұмысына кедергі келтіреді. Ауыр металдар қоршаған ортаны айтарлықтай ластаушы болды; олардың уыттылығы экологиялық, эволюциялық, қоректік және экологиялық себептер бойынша маңыздылығын арттыруда[1]. Олар атомдық тығыздығы 4 г/см<sup>3</sup> жоғары немесе судан 5 есе немесе одан да көп металдар мен металлоидтар тобы [2]: мыс (Cu), марганец (Mn), қорғасын (Pb), кадмий (Cd), никель (Ni), кобальт (Co), темір (Fe), мырыш (Zn), хром (Cr), темір (Fe), мышьяк (As), күміс (Ag) және платина. Экологиялық тұрғыдан бұл организмді немесе организмдер тобын қоршаған жалпы жағдайлар, әсіресе организмдердің өсуіне, дамуына және тіршілігіне әсер ететін сыртқы физикалық жағдайлардың жиынтығы [3]. Олар негізінен тау жыныстарында дисперсті түрде кездеседі.