

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ЖӘНЕ ГЕОГРАФИЯ ҒЫЛЫМДАРЫНЫҢ
ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ЕСТЕСТВЕННЫХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАУК
ACTUAL PROBLEMS OF NATURAL AND GEOGRAPHICAL SCIENCES**

FTAMP 34.74.37

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.86.4.010>

К.Л. Мусаев¹ , Ж.Р. Дуйсебаева^{1*} 

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті, Алматы қ., Қазақстан
duisebaeva.zhansaya@mail.ru

**АУЫЛШАРУАШЫЛЫҚ DAҚЫЛДАРЫНЫҢ ДАМУЫНА ТОПЫРАҚ
ТҰЗДАНУЫНЫҢ ЫҚПАЛЫ**

Аңдатпа


Бұл мақалада топырақ тұздануының ауылшаруашылық дақылдарының өсуі мен дамуына тигізетін әсері жан-жақты қарастырылған. Қазіргі таңда топырақтың тұздануы жаһандық деңгейде кең таралған экологиялық және агрономиялық мәселе болып отыр. Әсіресе, суармалы егіншілік дамыған аймақтарда тұздану құбылысы топырақ құнарлылығын төмендетіп, ауылшаруашылық өндірісінің тиімділігіне теріс ықпал етуде.

Тұздану – бұл топырақта суда еритін тұздардың мөлшерден тыс жиналуы, нәтижесінде өсімдіктердің өсуі тежеліп, өнімділігі күрт азаяды.

Алдымен топырақ тұздануының негізгі себептері мен түрлері сараланып, оның табиғи және антропогендік факторлар арқылы қалыптасатыны баяндалған. Әсіресе, ирригациялық жүйелердің дұрыс жұмыс істемеуі мен агротехникалық талаптардың сақталмауы тұздану процесін үдететіні атап көрсетіледі. Одан әрі тұзданудың әртүрлі ауылшаруашылық дақылдарының физиологиялық және морфологиялық дамуына тигізетін әсері кестелік мәліметтер негізінде талданады. Мысалы, бидай, жүгері, күріш, соя және тары секілді негізгі дақылдардың тұзға төзімділігі мен олардың тұзданған жағдайда қандай өзгерістерге ұшырайтыны көрсетілген. Сонымен қатар, тұзданудың өсімдіктердің су сіңіру қабілетіне, фотосинтез процесіне, иондық теңгерімге және тамыр жүйесінің дамуына қалай әсер ететіні түсіндіріледі. Топырақ тұздануымен күресудің агротехникалық, гидромелиоративтік және биологиялық әдістері де қарастырылған. Ауыспалы егіс, тұзға төзімді дақыл сорттарын енгізу, жуғыш суларды пайдалану және органикалық тыңайтқыштар қолдану секілді тиімді шаралар ұсынылған.

Жалпы, мақала ауылшаруашылық мамандарына, ғалымдарға және экология саласындағы зерттеушілерге арналған. Ол топырақ тұздануының салдарын түсініп, оның алдын алу мен тиімді басқару жолдарын ұсынуға бағытталған. Автор бұл мәселенің маңыздылығын айқындап, келешек ауылшаруашылық тұрақтылығы үшін кешенді тәсілдер қажет екенін дәлелдейді.

Түйін сөздер: ауылшаруашылық, топырақ, тұздану, дақыл, фотосинтез, биология, су, экология, егіншілік.

Мусаев К.Л.¹ , Дүйсебаева Ж.Р.¹ 

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г. Алматы, Казахстан,
duisebaeva.zhansaya@mail.ru

ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ ПОЧВЫ НА РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Аннотация

В этой статье подробно рассматривается влияние засоления почвы на рост и развитие сельскохозяйственных культур. В настоящее время засоление почв является широко распространенной экологической и Агрономической проблемой на глобальном уровне. Особенно в регионах, где развито орошаемое земледелие, явление засоления снижает плодородие почв и отрицательно влияет на эффективность сельскохозяйственного производства.

Засоление - это чрезмерное накопление водорастворимых солей в почве, что приводит к замедлению роста растений и резкому снижению урожайности. Например, показано, как основные культуры, такие как пшеница, кукуруза, рис, соя и просо, имеют солеустойчивость и какие изменения они претерпевают при засолении. Кроме того, объясняется, как засоление влияет на способность растений поглощать воду, процесс фотосинтеза, ионный баланс и развитие корневой системы. Рассмотрены также агротехнические, гидромелиоративные и биологические методы борьбы с засолением почвы. Предложены эффективные меры, такие как севооборот, внедрение солеустойчивых сортов культур, использование моющих вод и внесение органических удобрений.

Сначала были проанализированы основные причины и виды засоления почвы, показано, что она формируется природными и антропогенными факторами. Особенно подчеркивается, что неправильная работа ирригационных систем и несоблюдение агротехнических требований ускоряют процесс засоления. Дальнейшее влияние засоления на физиологическое и морфологическое развитие различных сельскохозяйственных культур анализируется на основе табличных данных.

В целом, статья предназначена для специалистов сельского хозяйства, ученых и исследователей в области экологии. Он направлен на понимание последствий засоления почвы и предоставление способов ее предотвращения и эффективного управления. Автор подчеркивает важность этой проблемы и доказывает, что для будущей устойчивости сельского хозяйства необходимы комплексные подходы.

Ключевые слова: сельское хозяйство, почва, засоление, культура, фотосинтез, биология, вода, экология, сельское хозяйство.

К.Мусаев¹ , Ж.Дүйсебаева¹ 

¹Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Kazakhstan
duisebaeva.zhansaya@mail.ru

THE INFLUENCE OF SOIL SALINIZATION ON THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL CROPS

Abstract

This article examines in detail the impact of soil salinization on the growth and development of crops. Currently, soil salinization is a widespread ecological and agronomic problem at the global level. Especially in regions where irrigated agriculture is developed, the phenomenon of salinization reduces soil fertility and negatively affects the efficiency of agricultural production.

Salinization is an excessive accumulation of water-soluble salts in the soil, which leads to a slowdown in plant growth and a sharp decrease in yields. For example, it shows how major crops such as wheat, corn, rice, soybeans, and millet are salt-resistant and what changes they undergo

when salted. It also explains how salinity affects plants' ability to absorb water, photosynthesis, ion balance, and root system development. Agrotechnical, hydro-reclamation and biological methods of combating soil salinization are also considered. Effective measures such as crop rotation, the introduction of salt-tolerant crop varieties, the use of washing waters and the application of organic fertilizers are proposed.

First, the main causes and types of soil salinization were analyzed, and it was shown that it is formed by natural and anthropogenic factors. It is especially emphasized that improper operation of irrigation systems and non-compliance with agrotechnical requirements accelerate the salinization process. The further influence of salinity on the physiological and morphological development of various crops is analyzed on the basis of tabular data.

In general, the article is intended for agricultural specialists, scientists and researchers in the field of ecology. It aims to understand the effects of soil salinization and provide ways to prevent and effectively manage it. The author emphasizes the importance of this problem and proves that integrated approaches are needed for the future sustainability of agriculture.

Keywords: agriculture, soil, salinization, culture, photosynthesis, biology, water, ecology, agriculture.

Кіріспе. Топырақ – ауылшаруашылық өндірісінің негізгі ресурсы. Соңғы жылдары топырақтың тұздануы әлемдік деңгейде өзекті экологиялық және экономикалық мәселелердің біріне айналды [1,2,3]. Бұл құбылыс егістік жерлердің құнарлылығын төмендетіп, ауылшаруашылық дақылдарының өсуіне, өнімділігіне және сапасына теріс әсер етеді. Осы мақалада топырақ тұздануының негізгі себептері, түрлері және оның әртүрлі дақылдарға әсері ғылыми деректер негізінде қарастырылады [4,5].

Топырақ тұздануы — топырақ қабатында ерігіш тұздардың (Na^+ , Cl^- , SO_4^{2-}) шамадан тыс жиналуы [6,7]. Бұл құбылыс табиғи жағдайлардан (климаты құрғақ аймақтар, булану мөлшері жоғары болуы) және антропогендік әрекеттерден (суармалы жерлерде судың дұрыс пайдаланылмауы, ирригациялық жүйелердің бұзылуы) туындайды [8,9,10] (Кесте-1).

Кесте 1. Топырақ тұздануының негізгі түрлері

р/с	Тұздану түрі	Сипаттамасы
1.	Хлоридті	Хлор және натрий тұздары басым
2.	Сульфатты	Сульфат тұздары басым
3.	Натрийлі	Натрий иондары көп мөлшерде
4.	Аралас	Бірнеше тұз түрі кездеседі

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеуде ауылшаруашылық дақылдарының тұзданған топырақтағы өсуіне әсері зерттелді. Зерттеу нысаны ретінде тұзға әртүрлі деңгейде төзімділігі бар бес негізгі дақыл түрі таңдалды: бидай, жүгері, күріш, соя және тары. Әр дақыл топырақтың әртүрлі тұздану деңгейіндегі жағдайында өсіріліп, олардың өсу динамикасы, физиологиялық көрсеткіштері және өнімділік сипаттары бақыланды.

Топырақ үлгілері зерттеу үшін республиканың тұздану көрсеткіші жоғары аймақтарынан (Оңтүстік Қазақстан, Қызылорда облысы, Арал маңы) алынды. Әр үлгінің тұз концентрациясы (ЕС), рН көрсеткіші, натрий иондарының құрамы және су өткізгіштік қасиеттері зертханалық жағдайда анықталды [11].

Өсімдіктердің өсуі мен дамуына байланысты мынадай негізгі әдістер қолданылды: тұқым өнуін бақылау (in vitro), өсімдіктің биомассасын өлшеу, жапырақтағы хлорофилл деңгейін анықтау (спектрофотометрия әдісімен), тамыр ұзындығын өлшеу және тұз иондарының жиналуын анықтау (ион-селективті электродтар арқылы).

Эксперименттер 3 рет қайталанып, алынған мәліметтер математикалық өңдеуден өтті. Статистикалық сенімділік деңгейі 95% құрады ($p < 0.05$) Топырақта тұз концентрациясының жоғары болуы өсімдіктің су сіңіру процесін қиындатады, нәтижесінде осмостық стресс пайда болады. Бұл тұқымның өнуіне, жапырақтың дамуына, фотосинтез жылдамдығына, тамыр жүйесінің өсуіне теріс әсер етеді (Кесте-2).

Кесте 2. Негізгі ауылшаруашылық дақылдарының тұзға төзімділігі

р/с	Дақыл атауы	Төзімділік деңгейі	Тұздану әсері
1.	Бидай	Орташа	20–40% өнім төмендеуі
2.	Жүгері	Төмен	Өсуі баяулайды
3.	Күріш	Жоғары	Бастапқы фазада әсер етеді
4.	Соя	Төмен	Гүлдену және өнім азаяды
5.	Тары	Жоғары	Тұзға төзімділік жақсы

Нәтижелер. Тұздану өсімдіктің физиологиялық процесстерін бұзады. Физиологиялық деңгейде тұздану өсімдік ішіндегі метаболизмдік процестердің тепе-теңдігін бұзады. Тұз стресі нәтижесінде жасушаларда реактивті оттегі түрлері (ROS) шамадан тыс жиналып, липидтер мен ақуыздардың тотығуына, мембрана құрылымының бұзылуына себеп болады. Сонымен қатар, тұздану фитогормондардың (мысалы, абсциз қышқылы, ауксиндер) синтезіне әсер етіп, өсімдіктің өсу қарқынына және адаптациялық реакцияларына кері ықпал етеді. Бұл өзгерістер өсімдіктің тіршілік ету қабілетін төмендетіп, өнім сапасын нашарлатады (Кесте-3).

Кесте 3. Тұзданудың физиологиялық әсерлері

Көрсеткіш	Әсері
Осмостық қысым	Су сіңірілуі тежеледі
Иондық улану	Клеткаларға зиян келеді
Хлороз	Жапырақ сарғаюы байқалады
Фотосинтез	Қуат өндіру азаяды

Талқылау. Тұзданумен күресте биологиялық жолмен жақсартылған (генетикалық немесе селекциялық) дақыл түрлерін енгізу — қазіргі ауылшаруашылық тәжірибесінде тиімді әдістердің бірі. Мұндай сорттар осмостық және иондық стреске төзімді болып келеді, бұл олардың тұзданған топырақта да қалыпты өсіп, өнім беруіне мүмкіндік береді. Әсіресе күріш пен тары секілді дақылдарда тұзға төзімді сорттар нәтижелі қолданылады. Сонымен қатар, генетикалық жақсартылған өсімдіктердің метаболизм жүйесінде стресс факторларын жеңуге бейімделген механизмдер іске қосылады.

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, агротехникалық шаралармен үйлестірілген биологиялық әдістер жоғары нәтиже береді. Мысалы, тұзға төзімді сорттарды тамшылатып суару сияқты заманауи тәсілдермен біріктіре қолдану өсімдіктердің биомассасын сақтауға және өнімділікті арттыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, топырақ микрофлорасын қалпына келтіру үшін пайдалы бактериялар мен микориза саңырауқұлақтарын пайдалану да тұздану салдарын жеңілдетуге септігін тигізеді.

Көптеген зерттеулерде биологиялық күрес әдістерінің тиімділігі ұзақмерзімді перспективада жоғары екенін дәлелдеген. Алайда бұл тәсілдердің табысты болуы үшін аймақтық ерекшеліктер ескеріліп, жергілікті климаттық жағдайға бейімделген сорттар таңдалуы қажет. Сонымен қатар, агрономдар мен фермерлерге арналған әдістемелік нұсқаулықтар мен тәжірибелік оқу курстары да бұл бағытты табысты іске асыруда маңызды рөл атқарады. Дақылдардың тұзданумен күресу үшін агротехникалық, гидромелиоративтік және биологиялық әдістер қолданылады (Кесте-4).

Кесте 4. Тұздануға қарсы қолданылатын шаралар

р/с	Шара түрі	Сипаттамасы
1.	Агротехникалық	Ауыспалы егіс, тыңайтқыш енгізу
2.	Гидромелиоративтік	Жер асты суларын басқару
3.	Биологиялық	Төзімді сорттарды егу
4.	Органикалық	Көк тыңайтқыш

Сонымен қатар, тұзға төзімді сорттарды қолдану маңызды. Агротехникалық тәсілдерге ауыспалы егіс жүйесін енгізу, топырақ құрылымын жақсартатын органикалық тыңайтқыштарды қолдану және егістік алқаптарын дұрыс өңдеу жатады. Гидромелиоративтік шаралар құрамында жерасты суларының деңгейін төмендету, топырақты жуғыш сулармен шаю және дренаж жүйелерін орнату арқылы жүзеге асырылады.

Қорытынды. Ауылшаруашылық дақылдарының өнімділігі мен сапасына топырақ тұздануы елеулі түрде әсер етеді. Бұл экологиялық және агрономиялық мәселе қазіргі таңда жаһандық деңгейде өзектілігін жоғалтқан жоқ, әсіресе суармалы егіншілік жүргізілетін өңірлерде айқын байқалады. Тұздану өсімдіктердің өсу қарқынын төмендетіп, физиологиялық процесстерін бұзып, тұқымның өнгіштігін, жапырақтың дамуын және фотосинтезді тежейді. Нәтижесінде жалпы өнім көлемі мен сапасы күрт төмендейді.

Мақалада ұсынылған ғылыми деректер мен кестелік мәліметтер тұзданудың ауылшаруашылығына әсерін жан-жақты сипаттап, нақты салдарлар мен шешу жолдарын көрсетеді. Тұзданумен күресу үшін кешенді тәсілдер қажет: агротехникалық, гидромелиоративтік және биологиялық шараларды үйлестіре қолдану – тиімді нәтижелерге жеткізеді. Сонымен қатар, тұзға төзімді сорттарды енгізу және топырақ микрофлорасын қалпына келтіру де маңызды рөл атқарады.

Болашақта тұздану мәселесін азайту және топырақ ресурстарын тиімді пайдалану үшін ғылыми-зерттеу жұмыстарын тереңдетіп, инновациялық агротехнологияларды өндіріске енгізу қажет. Бұл ауылшаруашылық саласының тұрақты дамуына, азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге және экожүйелік тепе-теңдікті сақтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:



1. Ақылбеков Ж.Ж. Топырақтану негіздері және ауылшаруашылық экологиясы. Алматы: Қазақ университеті 2019. 51-54 б.
2. Мухаметжанова, С.Б. Топырақтың тұздану процесі және оны басқару жолдары. Тараз: М.Х. Дулати атындағы ТарМУ баспасы. 2020. 101-103 б.
3. FAO. Salinity Management in Agriculture. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations 2021. P. 23-24.
4. Qadir M., Oster, J.D. Crop and irrigation management strategies for saline-sodic soils. *Agricultural Water Management* 2004, 78(1-2), 17–21 б.
5. Жүнісов А. Қазақстандағы тұзданған жерлерді мелиорациялау тәжірибесі. *Аграрлық ғылым*, №3, 2022. 45–51 б.
6. Maas E.V., & Hoffman, G.J. Crop salt tolerance—Current assessment. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, 103(2), 2017. 115–134 б.
7. Shahid S.A., Zaman, M., Heng, L. *Guidelines for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques*. Springer. 2018. P. 41-44.
8. Жұмбаев Қ.Ж. Ауыл шаруашылығы дақылдарының тұзға төзімділігі. 2017, 57-59 б.
9. Rengasamy P. Soil processes affecting crop production in salt-affected soils. *Functional Plant Biology*, 37(7), 2010. P. 613–620.
10. Айтмұхамбетов Қ. Қазақстандағы тұзданған топырақтарды игеру және тыңайтқыш қолдану жүйесі. Алматы: Агроғылым 2018. 48-52 б.
11. Grattan S.R., & Grieve, C.M. Salinity—mineral nutrient relations in horticultural crops. *Scientia Horticulturae*, 78(1–4), 1999. p.127–157.

References:

1. Akylbekov Zh. *fundamentals of Soil Science and agricultural ecology*. Almaty: Kazakh University 2019. pp. 51-54.
2. Mukhametzhanova, S. *The process of soil salinization and ways of its management*. Taraz: publishing house of Tarsu named after M.H. Dulati. 2020. pp. 101-103.
3. *FAO.Salinity Management in Agriculture*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations 2021. P. 23-24.
4. Qadir M., Oster, J.D. *Crop and irrigation management strategies for saline-sodic soils*. *Agricultural Water Management* 2004, 78(1-2), 17–21 б.
5. Zhunusov A. *Experience of reclamation of salinized lands in Kazakhstan*. *Agricultural science*, No. 3, 2022. pp. 45-51.
6. Maas E.V., & Hoffman, G.J. *Crop salt tolerance—Current assessment*. *Journal of the Irrigation and Drainage Division*, 103(2), 2017. 115–134 б.
7. Shahid S.A., Zaman, M., Heng, L. *Guidelines for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques*. Springer. 2018. P. 41-44.
8. Zhumabaev K. J. *Salt tolerance of agricultural crops*. 2017, pp. 57-59.
9. Rengasamy P. *Soil processes affecting crop production in salt-affected soils*. *Functional Plant Biology*, 37(7), 2010. P. 613–620.
10. Aitmukhambetov K. *System of development and application of fertilizers for saline soils in Kazakhstan*. Almaty: Agrosience 2018. P. 48-52.
11. Grattan S.R., & Grieve, C.M. *Salinity–mineral nutrient relations in horticultural crops*. *Scientia Horticulturae*, 78(1–4), 1999. p.127–157.

МРНТИ 34.39.27

<https://doi.org/10.51889/3005-6217.2025.86.4.011>

Есиркегенова А.А.^{* 1} , Абдрешов С.Н.^{1,2} 

¹ Казахский национальный педагогический университет им. Абая, Алматы, Казахстан

² Институт генетики и физиологии КН МНВО РК, Алматы, Казахстан

*e-mail: akbotaesirkegenova114@gmail.com

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НИТРАТОВ НА ОБМЕН БЕЛКОВ ПРИ КИСЛОРОДНОМ ГОЛОДАНИИ У КРЫС

Аннотация

В данной статье исследуется влияние нитратов на обмен белков в условиях кислородного голодания (гипоксии). При гипоксии в организме возникает дефицит кислорода, что приводит к метаболическим изменениям, среди которых важную роль играет регулирование синтеза и распада белков под воздействием нитратов и оксида азота (NO). Нитраты превращаются в организме в оксид азота, который влияет на различные биохимические процессы, в том числе изменяя структуру и функциональную активность белков.

Основная цель исследования — определить механизмы, с помощью которых нитраты регулируют обмен белков при гипоксии, а также оценить их роль в общем метаболизме. В ходе исследования подробно рассматривается влияние гипоксии на биохимические изменения в организме и воздействие нитратов на эти процессы.

Результаты позволяют глубже понять биохимические реакции, происходящие в организме при гипоксии, а также определить влияние нитратов на метаболические процессы.