

## RESIDUAL PESTICIDE CONTENT IN LIGHT CHESTNUT SOILS OF SOUTHEAST KAZAKHSTAN

### *Abstract*

Excessive and unbalanced use of pesticides necessary to protect agro-phytocenoses from pests leads to pollution of the natural environment. The use of destructible pesticides included in natural cycles of substances and therefore rapidly disappearing or being destroyed by biological agents, the rejection of non-destructible, not included in natural cycles and accumulating in food chains and biotopes, is the subject of research in the field of environmental safety.

The results of the analyses determined that for none of the 6 controlled pesticides in the year under study, the maximum permissible concentration was exceeded. Trace amounts of organochlorine pesticides 4,4-DDE were observed in the soils of agricultural lands. In all studied variants, it was 0.0001 mg/kg of soil. The pesticides HCG  $\alpha$ ,  $\beta$   $\gamma$  - isomers, 4,4-DDT, Aldrin were not found in the surveyed area of the plot per hectare 1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16. These results show that the studied site was suitable for conducting research on ecological agriculture.

Thus, it is known that excessive and unbalanced use of pesticides previously used in fields for agricultural crops leads to pollution of the natural environment. The survey and conducted studies of a certain area of the agricultural production territory of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production for soil contamination with pesticide residues showed that in all the studied soil samples selected on the land plot, the maximum permissible concentration limit for the residual amount of pesticides was not detected.

**Keywords:** pesticides, agro phytocenosis, organochlorine pesticides, DDT, hexachlorane, gamma isomer.

МРНТИ 68.05.37

DOI <https://doi.org/10.37884/2-2024/15>

*К.Мансурова<sup>1\*</sup>, С.Калдыбаев<sup>1</sup>, А.Жаманғараева<sup>1</sup>, Н.Бектаев<sup>1</sup>, А.Абай<sup>1</sup>  
Р.Кизилкая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ,  
050010, Алматы қ., Абай даңғылы 8, Қазақстан,  
e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru), [sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com),

[ai gul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:ai gul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru), [rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Ондоқуз Майис университеті, Түркия, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

### ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ДАЛА ЖӘНЕ ОРМАНДЫ ДАЛА АЙМАҚТАРЫНЫҢ ТҰЗДЫ ЖӘНЕ АРТЫҚ ЫЛҒАЛДАНҒАН (БАТПАҚТАНҒАН) ТОПЫРАҚТАРЫНЫҢ АҚПАРАТТЫҚ БАЗАСЫН ӘЗІРЛЕУ

#### *Аңдатпа*

Бұл мақалада авторлар Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының тұзданған және батпақтанған топырақтарын анықтау үшін ғарыштық және жер үсті далалық жұмыстар барысында топырақтық-морфогенетикалық көрсеткіштерді әзірлеген. Қазақстанда цифрлық технологиялар негізінде тұзды және батпақты топырақтарды басқару мен мониторингтеу бойынша ғылыми және практикалық ережелер өкінішке орай бүгінгі күнге дейін әлі жоқ. Әзірleme топырақтық-климаттық аймақтардың орналасуына байланысты осындай жерлерді анықтауға мүмкіндік береді. Бұдан басқа, осы топырақтардың тұздану дәрежесін ескере отырып, картографиялық моделін жасауға, оларды игеру (жақсарту) жөнінде ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді. Тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жағдайын зерттеу республиканың дала және орманды дала аймақ қамтитын бағыттар бойынша ғарыштық және дала жұмыстары арқылы жүргізілді. Дала және орманды дала аймақтарының тұзды және батпақты топырақтарының дерекқоры жасалды, ол келесі көрсеткіштерді қамтиды: топырақтың типі және типшесі, топырақ кескіні, морфологиясы, қарашірік пен

коректік элементтер, суда еритін тұздардың құрамы, сіңірілген негіздер және катиондар алмасу сыйымдылығы, гранулометриялық құрамы.

ГАЗ технологиясының заманауи жетістіктерін қолдана отырып әзірленген ақпараттық жүйе тұзданған және артық ылғалданған жерлерді қалпына келтіруге және жақсартуға қолданылады.

**Түйінді сөздер:** ақпараттық база, тұздану, батпақтану, қашықтықтан зондтау, тұзды топырақ, батпақты топырақ.

### ***Кіріспе***

Қазақстан Республикасында тұзды топырақтар аймағы 35,8 млн. гектарды құрайды (ауыл шаруашылығы алқаптарының жалпы көлемінің 16,7%). Топырақтың тұздану дәрежесіне, сондай-ақ кешендердегі тұзды батпақтардың құрамына байланысты топ үш градацияға бөлінеді:

- сәл тұзды сортаң топырақтар, сондай-ақ олардың 10% - ға дейінгі кешендері, 11,5 млн.га аумақты алып жатыр;
- орташа тұзды сортаң топырақтар 10-нан 30% - ға дейінгі кешендегі барлық сортаң топырақтарды қамтиды, олардың ауданы 7,3 млн га;
- өте тұздалған топырақтар 30-дан 50% - ға дейінгі және одан көп тұзды Батпақты кешендегі барлық өте тұзды топырақтарды қамтиды, ауданы 14,2 млн га;
- сортаң топырақтар жеке топқа бөлініп, 2,8 млн. га жерді алып жатыр.

Тұзды топырақтар барлық аймақтық топырақ түрлерінде кездеседі, олардың 58%-дан астамы қоңыр және сұр-қоңыр топырақтарда, оның ішінде орташа және күшті дәрежеде олардың жалпы санының 64% құрайды. Қоңыр және сұр-қоңыр топырақ аймағында барлық сортаң топырақтардың 50% - дан астамы бар.

Қара топырақ аймағында тұзды топырақтар 1,6 млн. гектарға, күрең қара қоңыр және қара қоңыр топырақтар аймағында - 6,2 млн. гектарға, Ашық қара қоңыр топырақтар аймағында - 2,7 млн. гектарға тең. [1-3].

Ғылымның техникалық және технологиялық деңгейін дамытудың қазіргі жай-күйінде ақпарат алу және жер бетінің жай-күйі мәселесі республиканың кең аумағындағы батпақты және сортаң топырақтар туралы мәліметтердің толық көлемін жедел алуға мүмкіндік беретін қашықтықтан әдістерді қолдану арқылы шешіледі. Бүгінгі таңда ауылшаруашылық жерлерін жедел және ауқымды бақылау әдісі ретінде ғарыштық зондтауға балама жоқ.

Географиялық ақпараттық жүйелер (ГАЗ), ауыл шаруашылығымен айналысатын адамдарға қабылданған шешімдердің сапасын жақсарту үшін қолда бар цифрлық және картографиялық ақпарат көздерін оңай біріктіруге және пайдалануға мүмкіндік береді. Жүйелер жер ресурстарын тұрақты дамыту және интеграцияланған басқару қағидаттарын қолдануды көрсету үшін қуатты серпін береді [4].

### ***Материалдар мен әдістер***

Осы жоба шеңберінде пайдаланылатын ғылыми зерттеудің әдіснамасы, әдістері мен нысандары озық ғылыми әзірлемелердің негізгі үрдістеріне сәйкес келеді. Сортаң және кебір топырақтар жер жамылғысын зерттеу мен картаға түсіру ең қиын нысандарының бірі болып табылады. Әр түрлі деңгейде жер асты суларының минералдануы, микрорельефтің әсерлері мұның бәрі галогендік топырақтың таралу ерекшеліктерінде көрінеді. Сонымен қатар, кебірлі сортаңды топырақтардың кеңістіктік гетерогенділігі ашық беттің (қарашіріктің әр түрлі құрамы, SiO<sub>2</sub> ұнтағының болуы, мүмкін болатын тұздың көрінуі) және өсімдіктермен жабылған (кебірлену мен тұзданудың депрессиялық әсері, ауылшаруашылық және табиғи өсімдіктердің жер асты суларының әр түрлі деңгейлері арқылы ылғалдануға сезімталдығы) кескін кілтіндегі қарама-қарсы айырмашылықтармен бірге жүреді. Бұл кебір және сортаң топырақты картаға түсіру үшін дәстүрлі жер үсті зерттеу әдістемесімен бірге жер бетін қашықтықтан зондтау әдістерін кеңінен қолдануға мүмкіндік береді [5-7].

Тұзды және кебр топырақты картаға түсірудің заманауи және жоғары тиімді әдісі-бұл көптеген спектрлік ғарыштық сканерлеу деректерін сандық өңдеу және жіктеу әдісі (МКС).

Топырақты зертханалық-аналитикалық зерттеу жалпы қабылданған әдістер бойынша жүргізілді. Топырақ картасын жасау қашықтықтан зондтау материалдарының ГАЗ технологияларын пайдалана отырып, карталау әдісімен жүргізілді. Топырақ индикаторларының келесі көрсеткіштері зерттелді:

- гумус көкжиегінің қуатын анықтау;
- гумус горизонттарындағы гумустың мөлшері, алмасу катиондарының қосындысы мен құрамын анықтау;
- топырақтың гранулометриялық құрамын анықтау;
- топырақтың рН ортасын анықтау;
- суда еритін тұздардың мөлшерін және құрамын анықтау;
- топырақтың жылжымалы қоректік заттарын анықтау (N, P, K) [8].

Далалық зерттеулер барысында топырақтың толық профильді кескіндері салынды, олардың морфологиялық белгілері сипатталды және генетикалық горизонттар бойынша топырақ үлгілері алынды және химиялық құрамы анықталды. Топыраққа талдау лицензияланған мамандандырылған сертификаттары бар У.Успанов атындағы «Қазақ топырақтану және агрохимия» ҒЗИ зертханасында жүргізілді.

Топырақтың тұздылығы мен батпақтылығын анықтау Жерді қашықтықтан зондтау деректері арқылы жүргізілді.

Ғарыштық суреттер вегетациялық кезеңге арналған каталог бойынша таңдалды. Орташа ажыратымдылықтағы спутниктерден алынған деректер (Landsat 8, Sentinel 2, Modis TERRA) - жерсеріктік зерттеу мақсаттары үшін (тұздану және батпақтану дәрежесін айқындау, негізгі учаскелерді егжей-тегжейлі жіктеуді жүргізу, кейіннен жер және ғарыш ақпаратын верификациялау) қолданылды.

Тұздану мен батпақтануды анықтау үшін спектрлік жарықтылықтың арнайы индекстері қолданылды, олар көрінетін және инфрақызыл спектрлердің толқын ұзындығында бұл класс минималды және максималды сіңірілуін ескере отырып жасалды. Есептеу үшін қолданылатын негізгі спутниктік индекстер [9]:

- NDVI (нормаланған айырмашылық вегетациялық индексі);
- SAVI (Топыраққа түзетілген вегетациялық индексі);
- Bare Soil Index (ашық топырақ индексі);
- Salinity Index (тұздылық индексі);
- Top-Soil Grain size Index (күм фракцияларының индексі); [10];

Жоғарыда аталған индекстерді ескере отырып, жер бетінің келесі түрлері бөлінді:

- өсімдік жамылғысы тығыз, сирек, қоңыржай, тозған, су маңы, қамыс;
- топырақ (күмбалшықты, күмды, такырлы және сортаңдар);
- тозған топырақ (сәл, орташа, өте қатты);
- су, батпақтар, таяздар [11-12]

### ***Зерттеу нәтижелері және оларды талқылау***

Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының аумағындағы тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жай-күйін зерттеу келесідегідей бағыттар бойынша базалық нүктелерде жүзеге асырылды: Талапкер 1 → Талапкер 2 → Астраханка 1 → Астраханка 2 → Борисовка → Сандықтау → Зеренді → Заречное → Қызылтан 1 → Қызылтан 2 → Атансор 1 → Атансор 2 → Бөгенбай → Ерементау 1 → Ерементау 2 → Ақжол → Сольветка 1 → Сольветка 2 → Естай → Кеңес → Голубовка → Тереңкөл 1 → Тереңкөл 2 → Ямышево 1 → Ямышево 2 → Қарабас → Канонерка → Бұлақ, барлығы 28 мониторингтік учаске.

Төменде Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарында орналасқан базалық учаскелердің тұзды және батпақты топырақтарының морфогенетикалық ерекшеліктерін, құрамы мен қасиеттерін сипаттаймыз.


№27 зерттеу нүктесі - Талапкер 1. Зерттеу нүктесі Ақмола облысы Целиноград ауданының аумағында орналасқан. Кескін 16.06.2023 ж. Талапкер ауылынан оңтүстік-батысқа қарай Есіл өзенінің жайылмасынан 3 шақырым қашықтықта салынған. Координаттары N51 09'48.5, E071 37'22.6. Жер бедері Есіл өзенінің жайылмасымен бейнеленген. Жер жайылым ретінде пайдаланылады. Өсімдік жамылғысында басым қауымдастықтар жасыл ландшафт жасайтын - қашан, қияқ, қамыс және т.б. өсімдік түрлері болып табылады. Төменде шалғынды-батпақты топырақ кескінінің морфологиялық белгілерін сипаттау нәтижелері келтірілген.

	<p>0-9 см, шымтезектенген, қою қоңыр, ылғалды, түйіршікті-кесекті, орташа құмбалшықты, НСІ - да аздап қайнайды, борпылдақ, тамырлар көп, келесі қабатқа ауысу тығыздық бойынша байқалады</p>
	<p>10-18 см, сұр қоңыр реңдері бар, ылғалды, түйіршіктелген, сәл тығыздалған, ауыр құмбалшықты, тамыр орнында тот басқан дақтар, тамырланған, рагозаның жеке тамырлары байқалады, қайнамайды, келесі қабатқа біртіндеп ауысады</p>
	<p>19-35 см, көкшіл-сұр, дымқыл, түйіршіктелген, сәл тығыздалған, жеңіл құмбалшықты, жеке жарық дақтары, НСІ - да қайнайды, тамыр кеуектерінде тот дақтары бар, келесі қабатқа біртіндеп ауысады</p>
	<p>36-80 см, көкшіл-тот басқан, өте ылғалды, жеңіл құмбалшықты, сәл тығыздалған, құрылымсыз, қайнамайды, тот басқан дақтар, өсімдіктердің жалғыз тамырлары, рагозаның жеке тамырлары байқалады.</p>

**1 сурет** - шалғынды-батпақты топырақ кескінінің құрылымы

№ 16 зерттеу нүктесі-Ақжол. Кескін Павлодар облысы Екібастұз ауданында Ақжол кентінен оңтүстік-батысқа қарай 13 шақырым қашықтықта, Астана-Павлодар тас жолынан оңтүстік-шығысқа қарай 9 шақырым қашықтықта салынған. Координаттары N 51°53'47,3; E 075°57'43,2. Жер бедері Құдайкөл тұзды көліне іргелес жатқан табақша тәрізді жазықтықпен бейнеленген. Жайылымдық жерлер, өсімдік жамылғысында әр түрлі тұзды өсімдіктер, жас қамыс өсінділері бар. Ландшафт аспектісі жасыл фонды білдіреді. Сортаң топырақтар кескінінің жай-күйін бағалау үшін төменде олардың морфологиялық белгілерінің егжей-тегжейлі сипаттамасы келтірілген.

	<p>0-10 см, ашық-сұр, құрғақ, шанды-кесекті, жеңіл құмбалшық, сәл тығыздалған, тамырлар кездеседі, тұз қышқыланан (НСІ) қайнамайды, келесі қабатқа өту түсіне байланысты айқын</p>
	<p>11-21 см, күңгірт-қоңыр, сәл ылғал, кесекті, тығыздалған, ауыр құмбалшық, тамырлар кездеседі, тұз қышқыланан (НСІ) қайнамайды, келесі қабатқа өту түсі бойынша айқын</p>
	<p>22-34 см, қоңыр, сарғыш түспен көлеікеленген, сәл ылғал, кесекті, құмбалшықты, сәл тығыздалған, тұз сызықтары байқалады, тұз қышқылынан (НСІ) сәл қайнайды, тамырлар бар, келесі қабатқа өту бірте-бірте</p>

 <p><b>2 сурет</b> – Сортаң топырақтар кескінінің құрылымы</p>	<p>35-59 см, алдыңғы горизонтқа қарағанда ашық түсті, сәл ылғал, құрылымсыз, балшықты, тұз дақтары мен сызықтары кездеседі, жеке тамырлар, тұз қышқылынан (НСІ) әлсіз қайнайды, келесі қабатқа өту бірте-бірте</p>
	<p>60-130 см, ашық-қоңыр, күңгірт ағындылар кездеседі, сәл ылғал, құрылымсыз, балшықты, ұсақ кристалды гипс шоғырлары кездеседі, тұз қышқылынан (НСІ) қайнамайды, тығыздалған, шіріген өсімдің тамырлары кездеседі.</p>

Талапкердің зерттеу нүктесінің шалғынды-батпақты топырақтарының генетикалық горизонттарының морфологиялық сипаттамасынан алынған мәліметтер бойынша, бұл топырақтар Есіл өзенінің жеңіл балшықты топырақ түзуші жыныстарында пайда болған. Кескін құрылымының жоғарғы жағында (0-9 см) жартылай шымтезек қабаты ерекшеленеді. Гидроморфты топырақтың пайда болуының тән белгілері (көкшілдік, тот басқан дақтар) 10 см тереңдіктен байқалады және 80 см-ге дейін таралады.

Жоғарғы гумустық горизонтта (0-18 см) шымтезекті қабатта гумустың мөлшері 16,13%-ға жетеді (1-кесте). Тереңірек гумус мөлшері төмендейді (5,61%). Аталған жоғарғы горизонттарда топырақ жеңіл гидролизденетін азотпен өте жоғары (187,6 мг/кг), азотпен жоғары (81,2 мг/кг) және өте жоғары (96,0 мг/кг) және төмен (15,0 мг/кг) жылжымалы фосформен қамтамасыз етілген. Кескін бойынша сипатталатын топырақтар аз карбонатты CO<sub>2</sub> (0,26-0,84%).

Ақжол сортаң топырақ горизонттарының морфогенетикалық белгілерінің сипаттамасынан олардың кескінінде карбонаттар өте аз (әлсіз немесе мүлдем қайнамайды) CO<sub>2</sub> (0,16-0,96%). Сонымен қатар, 22 см-ден бастап тұз дақтары, ал аналық жыныста ұсақ кристалды гипс кездеседі.

Зерттелген топырақтарда гумус мөлшері аз (1,2%) және жеңіл гидролизденетін азотпен (25,2 мг/кг) өте төмен қамтамасыз етілген. CO<sub>2</sub> мөлшері өте төмен, тек 0,2-1,0% (1-кесте). Бұл қарастырылып отырған топырақтың бүкіл кескінінің сәл карбонаттылығын көрсетеді.

**1 кесте** - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың химиялық құрамы

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см	Жалпы гумус, %	Жалпы азот, %	CO <sub>2</sub> , %	Жылжымалы қоректік элементтер, мг/кг		
						азот	фосфор	Калий
27	Шалғынды батпақты топырақ	0-9	16,13	0,896	0,65	187,6	96,0	560
		10-18	5,61	0,336	0,32	81,2	15,0	360
		19-35	1,96	0,126	0,84	39,2	3,0	250
		36-80	Анықталмады	Анықталмады	0,26	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
16	Сортаң	0-10	1,14	0,07	0,19	25,2	15,0	210

	11-21	1,21	0,07	0,26	44,8	5,0	370
	22-34	Анықталмады	Анықталмады	0,51	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
	35-59	Анықталмады	Анықталмады	0,96	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады
	60-130	Анықталмады	Анықталмады	0,16	Анықталмады	Анықталмады	Анықталмады

Талапкер зерттеу нүктесінің шалғынды-батпақты топырақтарының тұз құрамы олардың жоғарғы горизонтта (0-9см) суда еритін тұздардың максималды және улы құрамы (1,211%) болуымен сипатталады. Мұнда топырақ ерітіндісінің аниондарының құрамында алдымен хлор ионы (100 г топыраққа 10,55 мг-экв), содан кейін сульфат ионы (100 г топыраққа 8,2 мг-экв) басымдылығымен сипатталады. Қалған иондардың ішінде қалыпты карбонаттар жоқ, ал бикарбонаттар өсімдіктерге зиянды емес (100 г топыраққа <0,8 мг-экв). Тереңдеген сайын тұздардың жалпы мөлшері біртіндеп 0,320-дан 0,139% - ға дейін төмендейді (2-кесте). Жоғарғы горизонттың катиондық құрамында натрий басым (100 г топыраққа 11,44 мг-экв), ол тереңдеген сайын 1,21-ге дейін күрт төмендейді.

Ақжол зерттеу нүктесінің сортаң топырақтарының тұз құрамы олардың әртүрлі дәрежеде тұзданғанын және нағыз сортаң топырақтар екенін көрсетеді. Тұздардың негізгі бөлігі (1,56-2,12%) аналық жынысты қамтитын 22 см-ден тереңдікке дейін орналасқан. Иондардың құрамында сульфат пен хлор иондар басқаларға қарағанда күрт басым болады. Олардың мөлшері жоғарыда аталған тереңдіктен бастап 100 г топыраққа 18,04-тен 26,33-ке дейін және 5,64-тен 6,91 мг-экв-ке дейін өзгереді (2-кесте), яғни топырақта тұзданудың хлоридті-сульфатты типі қалыптасқан. Топырақ ортасының реакциясы орташа және жоғары сілтілі (рН 8,46-9,10).

**2 кесте - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың тұз құрамы**  $\frac{\text{мг-экв}}{\%}$

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі см	Тұздар қосындысы, %	Сілтілілік		Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	pH
				Жалпы HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Қалыпты карбонаттарда HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>							
27	Шалғынды батпақты топырақ	0-9	1,211	0,64	0,00	10,55	8,2	5,09	2,70	11,44	0,17	7,61
				0,039	0,000	0,374	0,394	0,102	0,033	0,263	0,007	
		10-18	0,320	0,48	0,00	1,82	2,59	0,65	0,84	3,37	0,03	7,85
				0,029	0,000	0,065	0,124	0,013	0,01	0,078	0,001	
		19-35	0,169	0,64	0,08	0,44	1,39	0,37	0,74	1,32	0,03	8,20
				0,039	0,002	0,015	0,067	0,007	0,009	0,03	0,001	
		36-80	0,139	0,48	0,00	0,62	0,98	0,19	0,65	1,21	0,02	8,01
				0,029	0,000	0,022	0,047	0,004	0,008	0,028	0,001	
16	Сортаң топырақ	0-10	0,320	0,24	0,00	2,18	2,54	0,19	0,93	3,70	0,15	8,23
				0,015	0,000	0,077	0,122	0,004	0,011	0,085	0,006	
		11-21	0,847	0,80	0,40	7,28	5,23	0,28	1,58	11,36	0,08	8,82
				0,049	0,012	0,258	0,251	0,006	0,019	0,261	0,003	
		22-34	2,124	0,32	0,16	5,64	26,33	11,11	6,48	14,57	0,13	8,77

			0,020	0,005	0,200	1,264	0,222	0,079	0,335	0,005	
	35-59	1,921	0,28	0,16	6,91	22,3	10,19	5,56	13,67	0,07	9,10
			0,017	0,005	0,245	1,070	0,204	0,068	0,315	0,003	
	60-130	1,560	0,20	0,08	5,82	18,04	6,02	5,56	12,43	0,05	8,46
			0,012	0,002	0,206	0,866	0,120	0,068	0,286	0,002	

Сіңірілген катиондардың құрамында кальций басым (34.65, 39.6, 22.28 және 17.33 мг-экв), бұл катион алмасу сыйымдылығының 37.47, 65.0, 70.2 және 59.7% құрайды (3-кесте). Соңғысының мәні үстіңгі горизонттарда (0-9 және 10-18 см) өте жоғары алмасу сыйымдылығы (92,48 және 60,84 мг-экв) және топырақтың төменгі қабаттарында (19-35 және 36-80 см) сіңіру сыйымдылығы жоғары (31,72 және 28,98 мг-экв). Сіңірілген катиондардың ішінде натрий мен магний ерекшеленеді, олардың жоғарғы горизонттағы үлесі сәйкесінше 27,32 және 34,80% құрайды. Тереңдеген сайын біріншісінің мөлшері күрт төмендейді (сіңіру сыйымдылығының 1,79-5,23%), ал екіншісі жеткілікті мөлшерде жоғары (23,4-34,1%).

Сортаң топырақтардың жоғарғы гумусты және гумус асты горизонттары, сондай-ақ олардың аналық жыныстары орташа сіңіру сыйымдылығына ие (100 г топыраққа 10,93-15,19 мг-экв). Алайда, 22-34 және 35-59 см тереңдікте жатқан горизонттар көрсетілген көрсеткіштің жоғары мәндерімен сипатталады (100 г топыраққа 22,86-37,69 мг-экв).

**3 кесте** - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың сіңірілген катиондарының құрамы және катиондық алмасу сыйымдылығы

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см	Сіңірілген катиондар, $\frac{\text{мг-экв}}{\%}$				Катиондар сыйымдылығы, мг-экв 100 г топыраққа
			натрий	калий	кальций	Магний	
27	Шалғынды батпақты	0-9	25,27	0,38	спирт 34,65	32,18	92,48
		10-18	1,09	0,35	спирт 39,6	19,8	60,84
		19-35	1,66	0,35	22,28	7,43	31,72
		36-80	1,40	0,35	17,33	9,90	28,98
16	Сортаң	0-10	0,80	0,23	2,97	6,93	10,93
		11-21	1,20	0,27	3,47	7,92	12,86
		22-34	10,25	0,21	спирт 22,28	4,95	37,69
		35-59	0,31	0,27	спирт 14,85	7,43	22,86
		60-130	0,06	0,27	спирт 12,38	2,48	15,19

Шалғынды-батпақты топырақ фракциясының мөлшерін талдау деректері бұл топырақтардың ең жоғарғы қабатында орта құмбалшықты (34,1%), ал қалған горизонттарда ауыр құмбалшықты (47,2-50,4%) екенін көрсетті (4-кесте), бұл физикалық балшық көрсеткішінен көрінеді. Фракцияның құрамы беткі қабатпен күрт ерекшеленеді, мұнда ұсақ құмның үлесі (0,25-0,05 мм) 44,84% құрайды. Тереңдеген сайын оның мөлшері біртіндеп азаяды, ал ірі және орташа құмның үлесі (1,0-0,25 мм) айтарлықтай төмендейді. Осының арқасында қалған бөлігін тозаң алады, оның үлесі төменгі горизонттарда айтарлықтай артады (32,16-38,02%). Жоғарыда айтылғандардан қарастырылып отырған топырақтар жалпы ауыр құмбалшықты болып табылады.

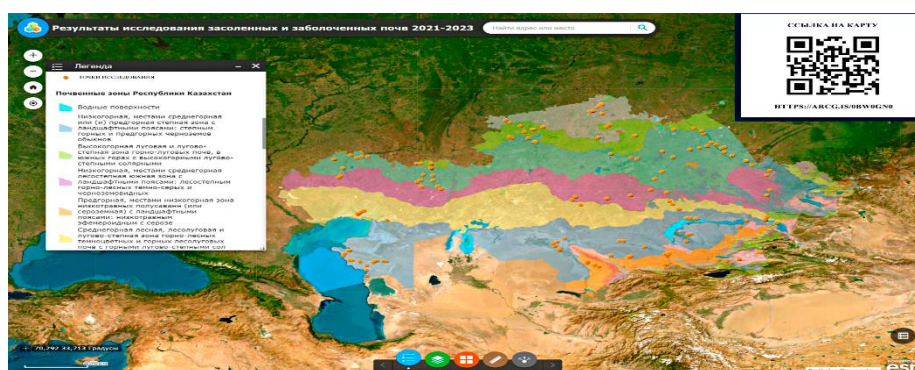
Сортаң топырақтардың гранулометриялық құрамының деректері топырақтың тік бағытта біркелкі емес екендігін көрсетті. Мысалы, гумус горизонтында физикалық

балшықтың мөлшері 6,01% құрайды және тереңдеген сайын 22,08% дейін көтеріледі, содан кейін қайтадан 11,10% дейін төмендейді (4-кесте). Бұл зерттелген топырақтардың жеңілденген гранулометриялық құрамға ие екендігін көрсетеді.

**4 кесте - Шалғынды-батпақты топырақтар мен сортаң топырақтардың гранулометриялық құрамы**

Нүкте №	Топырақ типі	Тереңдігі, см.	Құрғақ топыраққа есептелген фракциялар мөлшерінің % көрсеткіштері						
			Фракциялар, мм						
			Құм		Шаң			Тозаң	Физикалық балшық
			1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	< 0,01
27	Шалғынды-батпақты	0-9	19,764	44,838	1,264	3,371	12,642	18,121	34,134
		10-18	9,860	31,648	11,281	4,596	4,596	38,020	47,211
		19-35	4,871	41,424	3,331	4,163	10,824	35,387	50,375
		36-80	2,987	43,964	2,506	4,595	13,784	32,164	50,543
16	Сортаң	0-10	11,485	72,880	9,621	3,608	1,604	0,802	6,013
		11-21	8,115	53,455	16,353	2,862	18,806	0,409	22,077
		22-34	6,188	55,160	27,549	4,523	1,645	4,934	11,102
		35-59	5,461	60,994	16,363	1,227	6,545	9,409	17,181
		60-130	7,378	60,740	15,124	6,540	2,452	7,766	16,759

2023 жылы жүргізілген ғарыштық және жер беттік ғылыми зерттеулерінің нәтижелері Қазақстанның дала және орманды дала аймақтарының сортаңды және батпақты топырақтарының цифрлық ақпараттық дерекқорын құруға мүмкіндік берді (3-сурет)



**3 – сурет-Қазақстанның тұзды және батпақты топырақтарының электрондық цифрлық ақпараттық картасы**

Arcgis бағдарламалық жасақтамасына негізделген интербелсенді онлайн карта – бұл әртүрлі көздерден географиялық және сипаттамалық ақпараттың маңызды қабаттарын көрсететін, біріктіретін және синтездейтін онлайн карталармен және байланысты географиялық ақпаратпен жұмыс істеуге мүмкіндік беретін жүйе. Порталға өту үшін келесі



сілтемені пайдалану қажет: <https://arcg.is/0bW0Gn0> . Сондай-ақ, карта QR коды арқылы да қол жетімді.

### **Қорытынды**

1. Республиканың тұзды топырақтарының ауданы 35817,4 мың гектарды құрайды, ауыл шаруашылығы алқаптарының барлық ауданының үлес салмағы пайызбен (214348,8 мың га) - 16,7 %, ал батпақты топырақтарының ауданы -1083,4 мың гектарды (ауыл шаруашылығы алқаптарының барлық ауданының 0,5%) құрайды;

2. Тұзды және батпақты топырақтардың қазіргі жай-күйін зерттеу республиканың дала және орманды дала аймақтарын қамтитын маршруттар бойынша ғарыштық және далалық жұмыстар арқылы жүргізілді. Жалпы 28 базалық нүктенің топырақ жағдайына сипаттама жүргізілді.

3. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты және тұзды топырақтарының жай-күйі туралы алынған деректер: белгілі бір аумақтың тұзды және батпақты топырақтарының жай-күйін бағалауға және олардың құнарлылығын қалпына келтіру технологияларын әзірлеуге мүмкіндік береді;

4. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты топырақтарының айрықша ерекшелігі - гумустың салыстырмалы түрде жоғары мөлшері бар, шымтезекті гумустық горизонттың және глейлі белгілері бар жалтыраған горизонттардың, темір оксидтерінің, тоттану және т.б. болуы. Тұзды топырақтар бүкіл кескін бойынша тез еритін тұздардың жоғары құрамымен сипатталады, жоғарғы қабатта әсіресе топырақ ерітіндісінде сульфаттар мен натрий хлоридтері басым;

5. Дала және орманды дала аймақтарының батпақты және тұзды топырақтарының дерекқоры жасалды, оған мынадай көрсеткіштер кіреді: топырақтың типі және типшесі, кескін морфологиясы, гумустың және коректік заттардың, суда еритін тұздардың мөлшері, сіңірілген негіздері, катион алмасу сыйымдылығы және гранулометриялық құрамы,

*Қаржыландыру. Ғылыми-зерттеу жұмыстары «Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлердің құнарлылығын сақтау мен толықтыруды ғылыми-технологиялық қамтамасыз ету» ЕТБ бойынша нысаналы қаржыландыру бағдарламасын іске асыру шеңберінде орындалды, 3 міндет «Қазақстанның батпақты және тұзды жерлерінің 2021-2023 жылдарда деректер базасын құру» нәтижелері осы мақалада келтірілген.*

### **Пайдаланылған әдебиеттер**

1. Қалдыбаев С., Әбдірахымов Н., Бектаев Н., Абдраим Г. Қазақстанның шөлейт және құрғақ дала аймақтарының деградацияланған жайылымдарын бағалау, олардың геоақпараттық жүйесін құрастыру // Ғылым және білім, 2022. – Том 2. - №1 (66). – Б. 67-76.
2. Yerzhanova K., Abdirakhymov N., Bektayev N., Abdraim G. Soil indicators in degraded pastures of foothill semi-desert and desert zone of Kazakhstan // Science and education, 2022. – Vol.2. - №1 (66). – P. 12-21.
3. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2020 год. Нур-Султан, 2021. – С.102-104.
4. Отчет о создании базы данных заболоченных и засоленных земель Казахстана за 2022 год. Алматы, 2022 –с 7-8
5. Калдыбаев С. Засоленные почвы Казахстана и их мелиорация Учебник, Алматы, 2014. – 484 с.
6. Калдыбаев С. Қазақстанның тұзды топырақтары және оларды мелиорациялау Алматы, Издательство ИП «Центр Оперативной Полиграфии», 2016. – 502 с.
7. Нурсейтов Ж.Т., Калдыбаев С. Адаптивно-ландшафтная система мелиорации в Казахстане (теория, методология, практика) / Под общей редакцией академика АСХН РК доктора с-х наук Калдыбаева С. Монография. – Алматы, 2020. – 272 с.
8. Т.Тазабеков и др. Практикум по почвоведению. Выпуск IV. Алма-ата 1970 г. -117 с.

9. Chavez, P. S. Jr, 1988. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data. Remote Sensing of the Environment, №24. – P.459-479.
10. Chavez, P. S. Jr, 1989. Radiometric Calibration of Landsat Thematic Mapper Multispectral Images. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 55(9). – P.1285-1294.
11. Классификация и диагностика почв СССР. Колос. 1977. - 175 с.
12. Основные диагностические показатели почв равнинных, горных и предгорных территорий. Алма-Ата. 1989-1995. - Том I и II.

### References

1. Kaldybaev S., Abdirahymov N., Bektaev N., Abdraim G. Kazakstannyn sholeit zhane kurgak dala aimaktarynyn degradaciyalangan zhailylymdaryn bagalau, olardyn geoakparattyk zhuiesin kurastyru // Gylym zhane bilim, 2022. – Том 2. - №1 (66). – В. 67-76.
2. Yerzhanova K., Abdirakhymov N., Bektayev N., Abdraim G. Soil indicators in degraded pastures of foothill semi-desert and desert zone of Kazakhstan // Science and education, 2022. – Vol.2. - №1 (66). – P. 12-21.
3. Svodnij analiticheskii otchet o sostoyanii i ispolzovanii zemel Respubliki Kazahstan za 2020 year. Nur-Sultan, 2021. – St.102-104.
4. Report on the creation of a database of wetlands and saline lands of Kazakhstan for 2022. Almaty
5. Kaldybaev S. Zasolennye pochvy Kazahstana i ih melioraciya Uchebnik, Almaty, 2014. –484 st.
6. Kaldybaev S. Kazakstannyn tuzdy topyraktary zhane olardy melioraciyalau Almaty, Izdatelstvo IP «Centr Operativnoi Poligrafii», 2016. – 502 st.
7. Nurseitov Zh.T., Kaldybaev S. Adaptivno-landshaftnaya sistema melioracii v Kazahstane (teoriya, metodologiya, praktika) / Pod obshchei redakciei akademika ASKHN RK doktora s-h nauk Kaldybaeva S. Monografiya. – Almaty, 2020. – 272 st.
8. Т.Тазабеков і др. Практикум по почвоведенію. Випуск IV. Алма-ата 1970. -116 st.
9. Chavez, P. S. Jr, 1988. An Improved Dark-Object Subtraction Technique for Atmospheric Scattering Correction of Multispectral Data. Remote Sensing of the Environment, №24. – R.459-479.
10. Chavez, P. S. Jr, 1989. Radiometric Calibration of Landsat Thematic Mapper Multispectral Images. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 55(9). – R.1285-1294.
11. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR. Kolos. 1977. - 175 st.
12. Osnovnye diagnosticheskie pokazateli pochv ravninnyh, gornyh i predgornyh territorii. Alma-Ata. 1989-1995. - Том I і II.

*К.Мансурова<sup>1\*</sup>, С.Калдыбаев<sup>1</sup>, А.Жамангараева<sup>1</sup>, Н.Бектаев<sup>1</sup>, А.Абай<sup>1</sup>  
Р.Кизилкая<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>НАО «Казакский национальный аграрный исследовательский университет»,  
050010, г. Алматы, пр. Абая 8, Казакстан. e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru),  
[sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com), [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru),  
[rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Университет Ондокуз Майис, Турция, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

### РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ЗАСОЛЕННЫХ И ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПОЧВ СТЕПНОЙ И ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОН РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

#### *Аннотация*

В данной статье авторами разработаны и использовали в ходе космических и наземных исследований почвенно-морфогенетические показатели для определения засоленных и

заболоченных (переувлажненных) почв степной и лесостепной зон Республики Казахстан. В Казахстане нету практические и научные положения по мониторингу и управлению засоленных и заболоченных почв на базе цифровых технологий. Эта разработка дает возможности определить местонахождение таких земель в зависимости от расположения почвенно-климатических зон. А также, разработка картографической модели этих почв с определением степени их засоления позволяет разработать рекомендации по их освоению (улучшению) с последующим сохранением продуктивного долголетия. Изучение современного состояния засоленных и заболоченных почв проводилось путем космических и полевых работ по маршрутам, охватывающим территории степной и лесостепной зон Казахстана. Составлена информационная база данных засоленных и заболоченных (переувлажненных) почв степной и лесостепной зон, включающая следующие показатели: тип и подтип почвы, морфология профиля, содержание гумуса и питательных элементов, воднорастворимых солей, гранулометрический состав, поглощенные основания и емкость катионного обмена.

Информационная система, разработанная с использованием современных достижений ГИС-технологий, может применяться для восстановления и улучшения засоленных и переувлажненных земель.

**Ключевые слова:** засоление, заболачивание, дистанционное зондирование, солончаковая почва, болотная почва.

*K.Mansurova<sup>1\*</sup>, S.Kaldybayev<sup>1</sup>, A.Zhamangarayeva<sup>1</sup>, N.Bektayev<sup>1</sup>, A.Abay<sup>1</sup>  
R.Kizilkaya<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>NJSC «Kazakh National Agrarian Research University»,  
050010, Almaty, Abay avenue 8, Kazakhstan, e-mail: [mansurova\\_kamshat@mail.ru](mailto:mansurova_kamshat@mail.ru),  
[sagynbay@gmail.com](mailto:sagynbay@gmail.com), [aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:aigul.zhamangarayeva@kaznaru.edu.kz), [nurgali.bektayev@mail.ru](mailto:nurgali.bektayev@mail.ru),  
[rjaad@mail.ru](mailto:rjaad@mail.ru)

<sup>2</sup>Ondokuz Mayıs University, Turkey, [ridvank@omu.edu.tr](mailto:ridvank@omu.edu.tr)

## DEVELOPMENT OF AN INFORMATION DATABASE OF SALINE AND WATERLOGGED IN STEPPE AND FOREST-STEPPE ZONES THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

### *Abstract*

In this article, the authors have developed and used soil morphogenetic indicators in the course conducted ground field work to determine saline and waterlogged soils in the steppe and forest steppe, zones of the Republic of Kazakhstan. In Kazakhstan, there are no practical and scientific provisions for monitoring and managing saline and waterlogged soils based on digital technologies. This development makes it possible to determine the location of such lands depending on the location of soil and climatic zones. And also, the development of a cartographic model of these soils with the determination of the degree of their salinity makes it possible to develop recommendations for their development (improvement) with the subsequent preservation of productive longevity. The study of the current state of saline and waterlogged soils was carried out space through field work along routes covering the territories of the steppe and forest-steppe zones of Kazakhstan. A database of saline and waterlogged soils of the steppe and forest-steppe, zones has been compiled, including the following indicators: soil type and subtype, profile morphology, content of humus and nutrients, water-soluble salts, particle size distribution, absorbed bases, and cation exchange capacity.

The information system, developed using modern advances in GIS technologies, can be used to restore and improve saline and waterlogged lands.

**Key words:** information base, salinization, waterlogging, remote sensing, salt marsh soil, swamp soil.