

the conditions of south-east Kazakhstan". The research was carried out according to the methods generally accepted in vegetable growing and agrochemistry. In the conditions of dark chestnut soils of the foothill zone of the south-east of Kazakhstan, the effectiveness of new types of organic fertilizers and biological products on potato was studied. The importance of various bio-organic fertilizers in the production of organic potatoes was evaluated. In field experiments with potatoes, the effect of organic fertilizers, biofertilizers and biostimulants produced in Kazakhstan and foreign countries on the yield and quality of tubers was revealed. The scientific article presents experimental data for 2021-2022. It is established that the studied biofertilizers have a positive effect on the growth processes of plants. Intensive development and formation of a powerful biomass of potato plants is noted. There was an improvement in the quality of products due to a decrease in the content of nitrates. Bioorganic fertilizers and biologics increased potato yields by 12.50-88.09% (2021) and by 17.39-87.50% (2022). The nitrate content in potato tubers fluctuated markedly depending on the types of fertilizers used. Minimum levels of nitrates (60-84 mg/kg) were observed in crops grown with the use of new biofertilizers - StresStop, Wormi, MEGAVit and BioZZ. The lowest nitrate content in potatoes (49 mg/kg) according to experience was on the variant where 100% organic fertilizer Terra Sorb foliar was used at a rate of 3 l/ha (3-fold).

**Key words:** potatoes, organic fertilizers, biological products, yield, quality, nitrates, organic production, efficiency.

FTAMP 68.05.01

DOI <https://doi.org/10.37884/1-2023/08>

М.Д. Кусаинова<sup>1,2\*</sup>, К. Матсуи<sup>3</sup>, Т. Ватанабе<sup>4</sup>, Ш. Фунакава<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [maira.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:maira.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> Қазақстан-Неміс университеті, Алматы, Қазақстан, [kussainova@dku.kz](mailto:kussainova@dku.kz)\*

<sup>3</sup> Ұлттық ауыл шаруашылығы және азық-түлік ғылыми-зерттеу ұйымы, агро-экологиялық ғылымдар институты, Цукуба, Жапония, [kayo.matsui122@gmail.com](mailto:kayo.matsui122@gmail.com)

<sup>4</sup> Жаһандық экологиялық зерттеулердің жоғары мектебі және ауыл шаруашылығының жоғары мектебі Киото университеті, Киото, Жапония, [watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp](mailto:watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp)

<sup>5</sup> Әлемдік экологиялық экожүйелердің жоғары мектебі, Киото университеті, Киото, Жапония, [funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp](mailto:funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp)

## АРАЛ ТЕҢІЗІНІҢ СУЫ ТАРТЫЛҒАН ТОПЫРАҚТАРДА ӨСІРІЛГЕН ҚАРА СЕКСЕУІЛ (*HALOXYLON APHYLLUM* (MINKW.)) БҰТАНЫҢ ӨСІП ӨНУІНЕ ТОПЫРАҚ ҚАСИЕТТЕРІНІҢ ӘСЕРІ

*Аңдатпа*

Мақалада Қызылорда облысындағы Арал теңізінің маңында орналасқан Қаратерен ауылындағы зерттеу алаңының жағдайында қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) бұтаның өсіп өнуіне қоршаған ортаның, топырақ қасиеттерінің және топографиялық факторлардың әсерін зерттеу нәтижелері көрсетілген. Жүргізілген зерттеулер бірнеше сатыда жүзеге асырылды. Нәтижесінде отырғызылған ағаш көшеттері топырақ кескінінде 0-100 см аралығы тек құмнан құралған жердің ағаштарының өмір сүруі жоғары дәрежені құрады. Ол зерттеу алаңының 25 % құрады. Ал, топырақтың кескінінде құрамы балшық пен шанды жерлерде отырғызылған көшеттер төмен көрсеткішті көрсетті және бұл зерттеу алаңының 75-100 % солып қалған ағаштарды құрады. Аталған зерттеу жұмыстары Жапон және Қазақстан топырақтанушылары бірігіп, далалық зерттеу жұмыстарын жүзеге асыру арқылы жүргізді. Осы жүргізілген зерттеу барысында қуаңшылық жерлерде көгалдандыру немесе орман өсіру

жұмыстарын сәтті өткізу үшін, ағаштарды отырғызу алдында, жоспарлап бірінші кезекте экологиялық бағалауды жүргізген тиімді және қара сексеуіл бұталарын отырғызу үшін тек үстіңгі қабатында ғана құмды емес, толықтай 0-100 см топырақ тереңдігі тек құмды топырақтардан құралған жағдайда ғана, оң түрде нәтиже әкелетіні анықталды.

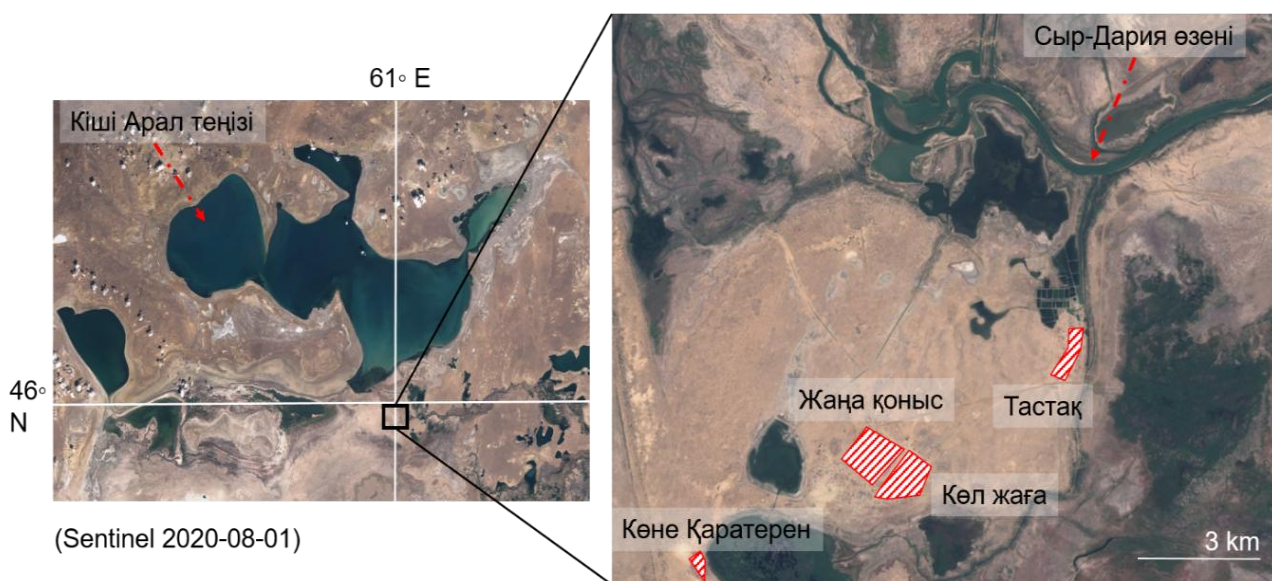
**Кілт сөздер:** Арал теңізі, сексеуіл, сұр, боз, құмды, тұздалған топырақтар, *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin, қуаңшылық жерлер.

### Кіріспе

Кеңес Одағы заманында Сырдария мен Амудария өзендерінің жоғарғы ағысында енгізілген кең ауқымды суармалы егіншілік жүйесі тиімсіз екенін көрсетті. Бұл өзендер Арал теңізіне судың көп бөлігін беруіне байланысты, олардың су мөлшері азайып, теңіздің апатты жағдайға ұшырауына әкелді. [1, 2]. Осы аймақтағы өсімдік жамылғысын жақсарту үшін Қазақстан үкіметі халықаралық ұйымдардың қолдауымен орманды қалпына келтіру бойынша көптеген жобаларды жүзеге асырды [3], Соның бірі құрғақшылық пен тұзға төзімді қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) бұта ағаштарды отырғызу [4,5].

Ормандарды қалпына келтіру жобасы бойынша [6] таңдалған жерлердің топырақ жамылғысының жер бетінен 25 см тереңдік бойына гранулометриялық құрамы таза құмды топырақтармен алмастырылды. Соған қарамастан, ормандарды қалпына келтірудің жалпы нәтижелері сәттілікпен аяқталған жоқ: көшеттердің тіршілік ету деңгейі тек 25% құрады [6]. Жүргізілген жоба бойынша ормандарды қалпына келтіруге зерттеу жұмыстарын жүргізуіне қарамастан, ағаштардың тіршілік ету деңгейінің төмен болу себебі әлі күнге дейін анықталмады.

Топырақты бағалау негізінде қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) бұта ағаштарын отырғызу бөлігін дұрыс таңдау ормандарды тиімді қалпына келтіру үшін маңызды және аймақтағы ормандарды жоспарлы пайдалануға әкеледі. Бұл зерттеуде келесі мақсаттар қарастырылды: (1) қазіргі кездегі топырақты қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) бұта ағаштарын отырғызуға дайындаудың тиімсіздігінің себебін анықтау, (3) көшеттердің тіршілік етуінің шекті тереңдігін анықтау және (4) тамырлар пайда болғаннан кейін қара сексеуіл (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) бұта ағаштарының өсуіне әсер ететін факторларды анықтау.



Сол жақта сұр сызықтардың қиылысы - Арал теңізінің толық жағалау сызығы.  
Оң жақта - Қаратерен ауылдық округінің төрт ауылы.

**Сурет 1** – Арал теңізінің жанындағы зерттеу алаңының ғарыштан көрінісі

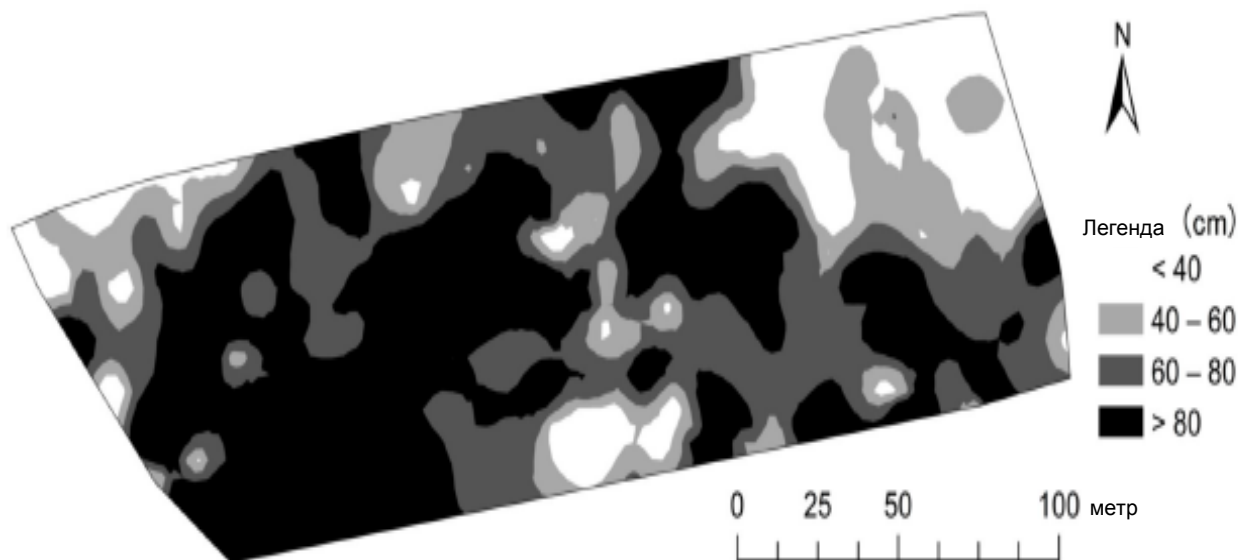


нүктелердегі (картосхемадағы сұр шеңберлер) топырақ үлгілері 0-20 см және 80-100 см тереңдіктен жиналды. Аталған нүктелер топографиялық картаны жасау үшін пайдаланылды.

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

#### ***Отырғызылған көшеттердің биіктігін зерттеу***

Жүргізілген зерттеу барысында анықтағанмыз, отырғызылған қара сексеуіл ағаштарының жасы бір жылғы болғанына қарамастан, олардың биіктігі әр түрлі болды (сурет 3). Әсіресе 3 суретте көрсетілген алаңның ақ түсті үш бөлігінде (<40 см), айта кетсек, солтүстік-шығыс, оңтүстік-орталық және солтүстік-батыс бөлігінде отырғызылған ағаш көшеттерінің көпшілігінде тамыр жүйесі нашар дамыған. Себебі, отырғызылған ағаштардың көпшілігі кейін көшет кезеңінде солып қалғандықтан, сабақтың биіктігі алғашқы күннен 40 см-ге жетпеді. Алаңның басқа аумағындағы қалған ағаштар бұтақтанып, фотосинтездік процесстері қарқынды жүрді. Алайда олардың биіктігі де 40 см-ден 160 см-ге дейін аралықта болды. Зерттеу алаңындағы топырақ жағдайлары осы аймақтағы ормандарды қалпына келтіру жобаларына қатысатын басқа зерттеу алаңдары секілді біртектес болған жоқ.



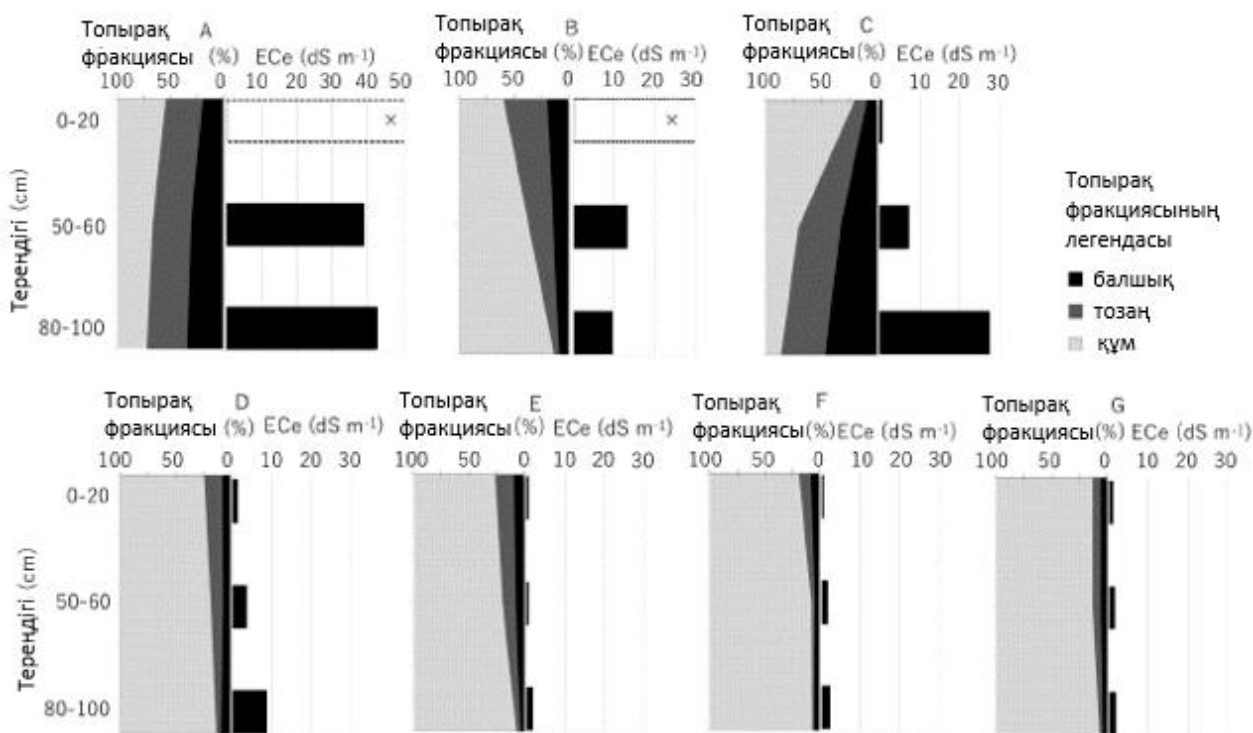
**Сурет 3** – Зерттеу алаңындағы қара сексеуіл ағаштарының биіктігінің интерполяциялық картасы

Көшеттердің өмір сүруіне қолайлы топырақ құрамы кескінінің 0-20 см, 50-60 см және 80-100 см тереңдіктері бойынша таңдалған жеті репрезентативті нүктелердің көрсеткіштері бойынша бағаланды. Сексеуіл көшеттердің өсіп өнуі деңгейі бойынша нәтижені екі топқа бөлдік: жоғары (100%: А, В және С) және төмен (0%: D, E, F және G – өлгендері) (сурет 4). Сексеуіл көшеттерінің өніп өсуі топырақтың гранулометриялық құрамымен тығыз байланысты [2]. Себебі зерттеу алаңындағы өсіп-өну көрсеткіші төмен топты құраған (D, E, F және G) көшеттер құмды топырақтарда отырғызылған, ал солып қалуы жоғары топтың топырағының фракцияларының құрамы толығымен шаңды және балшық (А) немесе аралас (В және С) болып анықталды.

Қаныққан топырақ пастасының электр өткізгіштігі (ЕСе) жоғары болған топырақ үлгілерінің шаң мен балшық фракцияларының мөлшері жоғары болды. Отырғызылған ағаштың топырақ кескінінде көп мөлшері құмды болғанымен, оның ішінде балшыққа бай қабаттың болуы ағаштардың тіршілігі үшін өте маңызды болуы мүмкін. Зерттеу барысында алынған нәтижелер көрсеткендей (сурет – 4) отырғызылған ағаштың топырақ кескінінен алынған топырақ үлгілерінің нәтижесі бойынша және өніп-өсуі төмен - жоғары топтарды салыстырып, қара сексеуіл ағаш көшеттерінің өмір сүруіне топырақ кескінінде 100 см-ге дейін гранулометриялық құрамы құмды болған жағдайда, ағаштың өмір сүруі жоғары болады деген болжамға келдік.

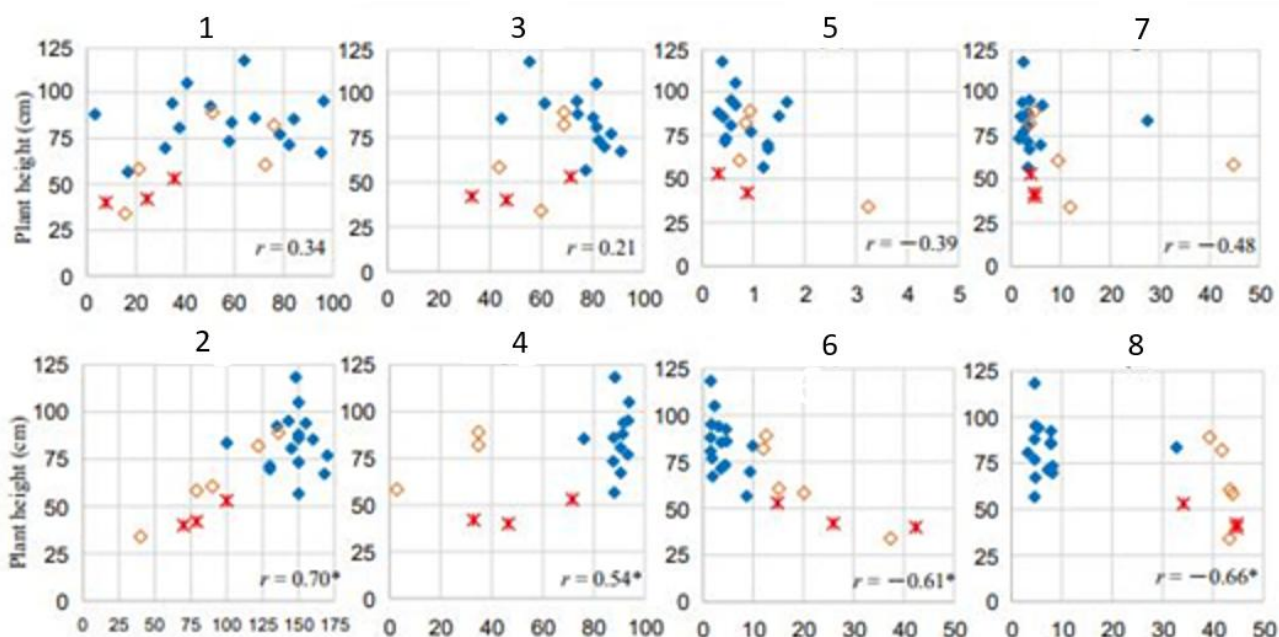


Тірі өсімдіктердің биіктігі жоғары қабаттың тереңдігімен ( $p < 0,01$ ) және гранулометриялық құрамы құм арақатынасымен едәуір оң корреляцияға ие болды, ал  $E_{ce}$  және SAR-мен теріс корреляцияны көрсетті (барлығы 80-100 см тереңдікте,  $p < 0,01$ ). Алайда құмның коэффициенті,  $E_{ce}$  және SAR 0-20 см тереңдікте және өсімдіктің салыстырмалы биіктіктегі ұзындығы айтарлықтай корреляцияны көрсетпеді. Содан кейін, осы факторлар мен өсімдік биіктігінің арасындағы байланыс шашыраңқы сызбада көрсетілген (сурет 5). Алайда топырақтың маңызды параметрлері мен өсімдіктің биіктігі арасындағы тәуелділіктің көпшілігі сызықтық емес (сурет 5 (b, d, f)). Сызықтық емес регрессиялық модельдерді қолдану параметрлер үшін бұл мағыналы. Сонымен қатар, сызықтық регрессиялық модельдер 0-20 см  $E_{ce}$  тереңдіктегі және 0-20 см тереңдіктегі SAR үшін кейбір ауытқулармен ауытқып кетеді (5-сурет (e, g)). Бұл шектер болмаса, «г» мәндері басқаша болады. Үлгі алу нүктесіндегі өсімдіктердің өсіп өнуі нәтижесін зерттеу барысында, алаңда солып қалуы төмен тобы (0-20%) және жоғары солып қалған тобынан айырмашылығы топырақ кескінінде балшық қабатының тереңдігінің болуымен байқалды. Яғни, құмның арақатынасы 80-100 см-ге дейін, SAR көрсеткіші 80-100 см-ге және  $E_{ce}$  80-100 см-ге тең болған жағдайда ағаштардың солып қалуы төмен болды, ал құмның арақатынасы топырақ кескінінде 0-20 см тереңдікке дейін, SAR 0-20 см және  $E_{ce}$  0-20 см болған жағдайда өлген көшеттер көп кездесті. Бұл нәтижелер бойынша топырақтың үстіңгі қабатындағы топырақтың құрамы емес, тереңде орналасқан топырақтың құрамының сапасы маңызды болуы ағаштың өсіп өнуіне тікелей әсер етеді.



*А және В-дегі «х» таңбалар  $E_{ce}$  электр өткізгіш метрімен көрсетілмегендігін білдіреді, себебі мәндер өлшеудің жоғарғы шегінен асып кеткен.*

**Сурет 4 -** Репрезентативті нүктелерден алынған топырақ үлгілеріндегі фракцияларының құрамы мен қаныққан топырақ пастасының электр өткізгіштігі ( $E_{ce}$ )



**Сурет 5-** Ағаштың биіктігі мен топырақтың қасиеттерінің байланысы бойынша ағаштардың өсіп-өну көрсеткіші

Ғылыми зерттеу барысында таңдалған жеті репрезентативті нүктелердің маңайындағы 5 м радиуста шеңбер ішінде тұрған тірі ағаштардың орташа биіктігі есептелді. Бұл көрсеткіштердің байланысын анықтау үшін зерттеу алаңынан сегіз индикаторларды ескердік: 1) ағаштың салыстырмалы биіктігі, 2) топырақ қабатының тереңдігі, 3) 0 - 20 см тереңдікте құмның мөлшері, 4) 80 - 100 см тереңдікте құмның мөлшері, 5) 0 - 20 см тереңдікте ЕСе мөлшері, 6) 80 - 100 см тереңдікте ЕСе көрсеткіші, 7) 0 - 20 см тереңдікте SAR көрсеткіші және 8) 80 - 100 см тереңдікте SAR көрсеткіші. Әр түрлі белгілер ағаштың өсіп өнуінің деңгейін білдіреді, мұндағы:  $\blacklozenge$  - 0%,  $\color{orange}\lozenge$  - 50% -дан аз,  $\color{red}\times$  - 50% -дан жоғары). 'r' - бұл Пирсон корреляциясы арқылы анықталған әрбір қатынастың корреляция коэффициенті. \* p < 0.01 мәнін білдіреді.

### **Қорытынды**

Қазақстанның құрғақшылық аймағында орманды қайта қалпына келтіру, әдеттегі бұта ағаш түрлерін отырғызу жобасы халықаралық ұйымдардың қолдауымен, ұлттық бағдарлама ретінде іске асырылады [8, 9]. Алайда, бұл жобалардың нәтижесінің жетістікке жету деңгейі төмен және ешқандай ауқымды қорытындыларға қол жеткізген жоқ [10]. Жергілікті өсімдік жамылғысы мен табиғи топырақ қабатының үйлесімдігі ескерілмеді және жасанды топырақты жақсарту жұмыстары қайталанды. Біздің жүргізілген зерттеуімізде Арал теңізі топырағының жағдайында қара сексеуіл көшеттерінің өсіп-өнуі үшін, кемінде 100 см топырақ тереңдігінің гранулометриялық құрамы құмды болуы керек. Тірі қалған ағаштарға топырақ бетіндегі тұз концентрациясы өсуге кері әсер етпейді, ал егер тұз концентрациясы топырақ тереңдігі 80-100 см орналасқан жағдайда кері әсері бар екені анықталды. Бірақ топырақтану ғылымы тұрғысынан осы уақытқа дейін үлкен инвестициялармен қолдау тауып келген. Осы өңірде ағашты топыраққа отырғызу әдісі тиімсіз және ұтымсыз екені байқалды. Сонымен қатар, ауқымды жерлерге және біркелкі отырғызу әдісі тиімсіз екендігін көрсетті. Зерттеу барысында топырақтың табиғи ортасы қандай масштабта өзгертінін білу маңызды. Біздің зерттеу алаңының құммен тұндыру тереңдігі жартылай макро шкалада 10 м-ге өзгерді [11]. Бұл шарттарды пайдалану арқасында, табиғи өсімдіктердің таралу шкаласына сәйкес ағаштарды тиісті жерлерде отырғызу арқылы орман өсіру тиімді. Болашақта зерттеу жерлерге сәйкес қуаңшылық жерлерге ағашты отырғызу алдында, жоспарлап бірінші кезекте экологиялық бағалауды жүргізген тиімді болып саналады.

### Әдебиеттер тізімі

1. Micklin, P. The Aral Sea crisis. In: Nihoul CJ, Zavialov P, Micklin P (Eds) Dying and dead seas—Climatic versus anthropic causes. Springer: Netherlands: 99–123. DOI: 10.1007/978-94-007-0967-6\_5
2. Димеева Л.А., Пермитина В.Н. Влияние физико-химических свойств засоленных почв на результаты фитомелиорации осушенного дна Аральского моря. Аридные экосистемы. – 2006. - том 12, - № 29, - С. 82-93
3. Туменбаева Н.Т., Таранов Б.Т. Видовое разнообразие чешуекрылых (insecta: lepidoptera) обитающих на саксауле (Chenopodiaceae: Haloxylon spp.) в зоне пустынь юго-востока Казахстана. // «Ізденістер, нәтижелер-Исследования, результаты» -2016. №190-194 С.
4. Салмуханбетова Ж.К., Иманалинова А.А., Димеева Л.А., Зверев Н.Е. Состояние саксауловых насаждений казахстанской части Приаралья. Центральноазиатский журнал исследований воды (2021) 7(1): 1-36, doi: 10.29258/CAJWR/2021-R1.v7-1/1-36.rus
5. Micklin P. (2007) The Aral Sea disaster. Annual Review of Earth and Planetary Science 35: 47– 72. <https://doi.org/10.1146/annurev.earth.35.031306.140120>
6. Meshkov V.V., Baizakov S.B., Yeger A.V., Orozumbekov A. (2009) Forest rehabilitation in Kazakhstan. IUFRO World Series 20(4): 83-130. IUFRO Headquarters, Vienna, Austria. [https://www.iufro.org/download/file/7406/5123/Kazakhstan\\_pdf/](https://www.iufro.org/download/file/7406/5123/Kazakhstan_pdf/)
7. Richards, L.A. (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural hand book 60. U.S. Dept. of Agriculture, Washington D.C., 160 p. chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgkclcohadegdpjf/[https://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/20360500/hb60\\_pdf/hb60complete.pdf](https://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/20360500/hb60_pdf/hb60complete.pdf)
8. Allan Buras, Walter Wucherer, Stefan Zerbe, Zinoviy Noviskiy, Nashtay Muchitdinov, Batyrgeldy Shimshikov, Nikolai Zverev, Sebastian Schmidt, Martin Wilmking, Niels Thevs. Allometric variability of Haloxylon species in Central Asia// Forest Ecology and Management. –2012 –№ 274 – 19 p. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.02.023>
9. FAO (2014) Global forest resources assessment 2015. FAO Forestry paper Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-az250e.pdf>
10. World Bank (2011) Implementation Status and Results: Kazakhstan Forest Protection & Rehabilitation Project. <http://www.worldbank.org/projects/P078301/forest-protectionreforestation-project?lang=en>.
11. Soil properties that determine the mortality and growth of Haloxylon aphyllum in the Aral region, Kazakhstan. Kayo Matsui, Tetsuhiro Watanabe, Maira Kussainova, Shinya Funakawa. Arid land research and management. (2019) 33(1) 37-54, DOI:10.1080/15324982.2018.1496187

### References

1. Micklin, P. The Aral Sea crisis. In: Nihoul CJ, Zavialov P, Micklin P (Eds) Dying and dead seas—Climatic versus anthropic causes. Springer: Netherlands: 99–123. DOI: 10.1007/978-94-007-0967-6\_5
2. Dimeeva L.A., Permitina V.N. Vliyanie fiziko-khimicheskikh svojstv zasolennykh pochv na rezul'taty fitomelioratsii osushennogo dna Aral'skogo morya. Aridnye ehkosistemy. – 2006. - том 12, - № 29, - S. 82-93
3. Tumenbaeva N.T., Taranov B.T. Vidovoe raznoobrazie cheshuekrylykh (insecta: lepidoptera) obitayushhikh na saksaulе (Chenopodiaceae: Haloxylon spp.) v zone pustyn' yugovostoka Kazakhstana. // «Izdenister, nәtizheler-Issledovaniya, rezul'taty» -2016. №190-194 S.
4. Salmukhanbetova Zh.K., Imanalinova A.A., Dimeeva L.A., Zverev N.E. Status of saxaul plantations in the Kazakh part of the Aral Sea region. Central Asian Journal of Water Research (2021) 7(1): 1-36, doi: 10.29258/CAJWR/2021-R1.v7-1/1-36.rus
5. Micklin P. (2007) The Aral Sea disaster. Annual Review of Earth and Planetary Science 35: 47– 72. <https://doi.org/10.1146/annurev.earth.35.031306.140120>

6. Meshkov V.V., Baizakov S.B., Yeger A.V., Orozumbekov A. (2009) Forest rehabilitation in Kazakhstan. IUFRO World Series 20(4): 83-130. IUFRO Headquarters, Vienna, Austria. [https://www.iufro.org/download/file/7406/5123/Kazakhstan\\_pdf/](https://www.iufro.org/download/file/7406/5123/Kazakhstan_pdf/)

7. Richards, L.A. (1954) Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agricultural hand book 60. U.S. Dept. of Agriculture, Washington D.C., 160 p. chrome-extension://ohfgljdgelakfkefopgkclcohadegdpjf/[https://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/20360500/hb60\\_pdf/hb60complete.pdf](https://www.ars.usda.gov/ARSEUserFiles/20360500/hb60_pdf/hb60complete.pdf)

8. Allan Buras, Walter Wucherer, Stefan Zerbe, Zinoviy Noviskiy, Nashtay Muchitdinov, Batyrgeldy Shimshikov, Nikolai Zverev, Sebastian Schmidt, Martin Wilmking, Niels Thevs. Allometric variability of Haloxylon species in Central Asia// Forest Ecology and Management. –2012 –№ 274 – 19 p. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.02.023>

9. FAO (2014) Global forest resources assessment 2015. FAO Forestry paper Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/a-az250e.pdf>

10. World Bank (2011) Implementation Status and Results: Kazakhstan Forest Protection & Rehabilitation Project. <http://www.worldbank.org/projects/P078301/forest-protectionreforestation-project?lang=en>

11. Soil properties that determine the mortality and growth of Haloxylon aphyllum in the Aral region, Kazakhstan. Kayo Matsui, Tetsuhiro Watanabe, Maira Kussainova, Shinya Funakawa. Arid land research and management. (2019) 33(1) 37-54, DOI:10.1080/15324982.2018.1496187.

**М.Д. Кусаинова<sup>1,2\*</sup>, К. Матсуи<sup>3</sup>, Т. Ватанабе<sup>4</sup>, Ш. Фунакава<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, [maira.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:maira.kussainova@kaznaru.edu.kz)\*

<sup>2</sup> Қазақстанско-Немецкий университет, Алматы, Қазақстан, [kussainova@dku.kz](mailto:kussainova@dku.kz)\*

<sup>3</sup> Отдел развития сельских районов, Японский международный центр сельскохозяйственных исследований, Цукуба, Япония, [kayo.matsui122@gmail.com](mailto:kayo.matsui122@gmail.com)

<sup>4</sup> Высшая школа глобальных экологических исследований и Высшая школа сельского хозяйства, Университет Киото, Киото, Япония, [watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp](mailto:watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp)

<sup>5</sup> Высшая школа глобальных экологических экосистем, Университет Киото, Киото, Япония, [funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp](mailto:funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp)

## **ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ НА РОСТ ИСКУССТВЕННО ПОСАЖЕННЫХ КУСТАРНИКОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ ЧЕРНОГО САКСАУЛА (HALOXYLON APHYLLUM (MINKW.) В ПРИАРАЛЬЕ**

### **Аннотация**

В статье представлены результаты исследований по изучению влияния почвенных свойств и топографических факторов на рост и развитие саксаула черного (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjlin) на исследуемой территории Кызылординской области, в селе Каратерен в почвах обсохшего дна Аральского моря. Полевые исследования проводились в несколько этапов, в результате которых было установлено, что только 25 % приживаемости деревьев были высокими только в том случае, если почвенный профиль высаженных саженцев деревьев представлял собой песчаный гранулометрический состав в толще 0-100 см, но также было установлено, что состав почвенного профиля усохших деревьев на 75-100% состоял из глины и ила. Данное полевое выездное исследование проводилось совместно с Японскими и Казахстанскими почвоведом. В ходе исследования установлено, что для успешного проведения работ по озеленению в засушливых районах перед посадкой деревьев целесообразно предварительно спланировать и провести экологическую оценку. А для посадки саксаула черного, положительный результат возможен при условиях если почвенное толща 0-100 см состоит из песчаного материала.

**Ключевые слова:** Аральское море, саксаул, сероземы, песчаные, засоленные почвы, *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Pjlin, засушливые земли.



**M. Kussainova**<sup>1,2\*</sup>, **K. Matsui**<sup>3</sup>, **T. Watanabe**<sup>4</sup>, **S. Funakawa**<sup>5</sup>

<sup>1</sup> *Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Kazakhstan, [maira.kussainova@kaznaru.edu.kz](mailto:maira.kussainova@kaznaru.edu.kz)\**

<sup>2</sup> *Kazakh-German University, Almaty, Kazakhstan, [kussainova@dku.kz](mailto:kussainova@dku.kz)\**

<sup>3</sup> *Rural Development Division, Japan International Agricultural Research Center, Tsukuba, Japan, [kayo.matsui122@gmail.com](mailto:kayo.matsui122@gmail.com)*

<sup>4</sup> *Graduate School of Global Environmental Studies & Graduate School of Agriculture, Kyoto University, Kyoto, Japan, [watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp](mailto:watanabe.tetsuhiro.2m@kyoto-u.ac.jp)*

<sup>5</sup> *Graduate School of Global Environmental Ecosystems, Kyoto University, Kyoto, Japan, [funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp](mailto:funakawa@kais.kyoto-u.ac.jp)*

## **INFLUENCE OF SOIL PROPERTIES ON GROWTH OF TREES HALOXYLON APHYLLUM (MINKW.), ARTIFICIAL GROWING ON DRY SOILS OF THE ARAL SEA**

### **Abstract**

The article presents the results of studies on the influence of soil properties and topographic factors on the growth and development of black saxaul (*Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin) in the study area of the Kyzylorda region, in the village of Karateren in the dried soils of the Aral Sea. The studies were carried out in several stages, as a result of which it was found that only 25% of the survival rate of trees was high only if the soil profile of the planted tree seedlings was sandy soil in the range of 0-100 cm, but it was found that the composition of the soil the profile of dried trees consisted of 75-100% clay and silt. This field study was carried out jointly with Japanese and Kazakh soil scientists. The study found that in order to successfully carry out landscaping work and forestrestation in arid areas, it is advisable to pre-plan and conduct an environmental assessment before planting trees. And for planting black saxaul, a positive result is possible if the soil with a depth of 0-100 cm consists of sandy soils.

**Key words:** Aral Sea, saxaul, sandy saline soil, *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin, arid lands.

**МРНТИ 68.35.53**

**DOI <https://doi.org/10.37884/1-2023/09>**

*Ж.К.Кадирсизова\*, Г.И. Егорова, С.Ж. Казыбаева, Б.Т. Касенова*

*ТОО «Казакский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства»,  
г. Алматы, Республика Казакстан, [zhanara78kz@mail.ru](mailto:zhanara78kz@mail.ru)\*, [info@favri.kz](mailto:info@favri.kz),  
[saule\\_5\\_67@mail.ru](mailto:saule_5_67@mail.ru), [bahutkas@gmail.com](mailto:bahutkas@gmail.com)*

## **СОРТОИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ В АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

### *Аннотация*

В статье анализируется агробиологическое изучение отечественной и зарубежной селекции сортов черной смородины за 2020-2022г.г в климатических условиях Алматинской области. Сортимент сортов чёрной смородины определяется разнообразием климатических условий и уровнем селекции. Смородина одна из распространенных ягодных культур на юго-востоке Казахстана. Ее ценят за зимостойкость, скороплодность, урожайность, высокое качество ягод, как в свежем виде, так и в переработанном виде. Опытные поля ТОО «КазНИИПО» находятся в РФ «Талгар» Талгарского района Алматинской области. Объектом исследования являются 15 сортов черной смородины отечественной и зарубежной селекции, методика наиболее стабильной урожайностью за годы исследований характеризовались