

Сәкен Сейфуллин атындағы
Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің
ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ:
пәнаралық

ВЕСТНИК НАУКИ
Казахского агротехнического исследовательского
университета имени Сакена Сейфуллина:
междисциплинарный

№ 2/1(126)

«СЕЙФУЛЛИН ОҚУЛАРЫ–21:
«Органикалық және регенеративті ауыл шаруашылығы:
ғаламдық сын-қатерлер және жергілікті шешімдер»
халықаралық ғылыми конференциясы
Ғылыми мақалаларының арнайы шығарылымы

Международная научная конференция
«СЕЙФУЛЛИНСКИЕ ЧТЕНИЯ–21: «Органическое и регенеративное
сельское хозяйство: глобальные вызовы и локальные решения»
Спецвыпуск научных статей

Астана 2025

РЕДАКЦИЯЛЫҚ АЛҚА

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Өсімдік шаруашылығы

Ғылыми редактор:

Байбусенов Курмет Серикович – PhD, қауымдастырылған профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Джатаев Сатыбалды Адиевич – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Мал шаруашылығы

Шауенов Саукымбек Кауысович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Балық шаруашылығы

Аубакирова Гүлжан Аманжоловна – биология ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Орман шаруашылығы

Курмангожинов Альжан Жанибекович – PhD, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Майсупова Багила Джылысбаевна – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Қазақ орман шаруашылығы және агроорман мелиорациясы ғылыми-зерттеу институты, Қазақстан Республикасы, Щучинск

Жерге орналастыру

Озеранская Наталия Львовна – экономика ғылымдарының кандидаты, доцент, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

БИОЛОГИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Айдарханова Гүлнара Сабитовна – биология ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Конисбаева Дамиля Туремуратовна – биология ғылымдарының кандидаты, доцент С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

ТЕХНИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

Адуов Мубарак Адуович – ҚР АШҒА академигі, техника ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

Тултабаева Тамара Чомановна – ҚР АШҒА академигі, техника ғылымдарының докторы, доцент, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

ГУМАНИТАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Алпыспаева Галья Айтпаевна – тарих ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

ЭКОНОМИКА ҒЫЛЫМДАРЫ

Кусайынов Талгат Аманжолович – экономика ғылымдарының докторы, профессор, С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Қазақстан Республикасы, Астана

РЕДАКЦИОННОЕ СОСТАВ ЧЛЕНОВ МЕЖДУНАРОДНОГО СОСТАВА

Яцек Цеслик, (Jacek Cieřlik) – PhD, AGH Краков университеті, Польша, Краков

Саид Лаарибия (Said Laaribya) – PhD, Ибн Тофайл университеті, Марокко, Рабат-Сале-Кенитра

Ху Инь Ган (Hu Yingang) – PhD, Солтүстік-Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университеті, ҚХР, Янлин

Бюлент Тургут (Bulent Turgut) – қауымдастырылған профессор, Қарадениз техникалық университеті, Туркия, Трабзон

Шавруков Юрий Николаевич – Адъюнкт профессор, Флиндерс университеті, Ғылым және инженерия колледжі (Биология ғылымдары), Оңтүстік Австралия, Аделаида

Гончаров Николай Петрович – RFA академигі, профессор, Ресей Ғылым академиясының Сібір бөлімінің цитология және генетика институты, Ресей Федерациясы, Новосибирск
Анна Дюбель (Anna Dubel) - қауымдастырылған профессор, AGH Краков университеті, Польша, Краков

Бембенек Михал (Bembenek Michal) – профессор, AGH Краков университеті, Польша, Краков

Татаринцев Владимир Леонидович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы, профессор, Ұлттық зерттеу Томск мемлекеттік университеті, Ресей Федерациясы, Томск

Купидура Пиемыслав (Kupidura Przemysław) – PhD, профессор, Варшава политехникалық университеті, Польша, Варшава

ISSN 2710-3757

ISSN 2079-939X

Басылым индексі – 75830



Құттықтау сөз

Құрметті «Сейфуллин оқулары - 21» халықаралық ғылыми конференциясының қатысушылары, ғалымдар, серіктестер және «Ғылым жаршысы» оқырмандары!

Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің ғылыми өміріндегі айиулы оқиға – «Органикалық және регенеративті ауыл шаруашылығы: жаһандық сын-қатерлер және жергілікті шешімдер» атты халықаралық ғылыми конференциямыздың арнайы шығарылымының беттеріне қош келдіңіздер! Бұл жинақ біздің бірлескен аналитикалық күш – жігеріміздің, инновациялық ізденістеріміздің және ауыл шаруашылығының тұрақты болашағының ортақ мақсатының сапалы көрінісі болып саналады.

Біздің конференцияның тарихи маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес. Климаттың өзгеруі, топырақ құнарлылығының төмендеуі, биоәртүрліліктің төмендеуі, органикалық және регенеративті тәсілдер сияқты жаһандық сын-қатерлер дәуірінде өнімділік пен экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз ететін ұзақ мерзімді жалғыз жол.

Конференциямыздың тарихи маңызы зор болды. Климаттың өзгеруі, топырақ құнарлылығының төмендеуі, биоәралуантүрліліктің азаюы сияқты жаһандық қиындықтар алдында тұрған бүгінгі таңда, органикалық және регенеративті тәсілдер - бұл жемістілік пен экологиялық тепе-теңдікті қамтамасыз ететін жалғыз ұзақ мерзімді жол. Қазақстан ретінде бізде бұл саланы дамытудың алып әлеуеті бар. Бірақ бұл әлеуетті нақты нәтижеге айналдыру үшін ғылым мен тәжірибенің күшін біріктіруіміз керек еді. Дәл осы мақсатта «Сейфуллин оқулары – 21» өткізілді.

Конференция барысында:

Халықаралық мамандардың бағалы тәжірибесі бәрімізге таныстырылды: Германия, Қытай, АҚШ, Канада, Швеция, Польша, Қырғызстан сияқты елдердің көрнекті ғалымдары мен сарапшылары (Проф. Яков Кузяков, проф. Аднан Алрубайе, проф. Божена Лозовичка, проф. Галия Замарацкая, ауыл шаруашылығы ғылымдарының докторы Тургунбаев К., Клаус Йон) органикалық өсімдік шаруашылығы, мал шаруашылығы, сертификаттау, регенеративті технологиялар және саясат саласындағы соңғы жаңалықтармен бөлісті. Олардың ұсынған шешімдері жергілікті агроэкожүйелерге бейімделуге мүмкіндік береді.

«Agritech Startup ideas» байқауындағы жас ғалымдар мен инноваторлардың жетістіктері бізді шабыттандырды! 20 млн теңгенің жалпы жүлде қоры 20 перспективалы стартап-жобаны қолдауға мүмкіндік берді (әрқайсысы 1 млн теңгеден). Бұл – ауыл шаруашылығы саласының цифрландыру және жаңа технологияларды енгізуге екендігінің айқын көрсеткіші.

8 мамандандырылған ғылыми секция шеңберінде 100-ден астам баяндама тыңдалды: қызу талқылаулар өтіп, негізгі бағыттар бойынша ұсыныстар айтылды: органикалық өсімдік шаруашылығы, тамақ өнімдерін қайта өңдеу технологиялары, экономика, АӨК-дегі АИ, регенеративті ауыл шаруашылығы, аумақтық жоспарлау. Әр бөлімнің ғылыми шешімдері мен ұсыныстары болашақ зерттеулер мен саясаттың негізі болады.

Практикалық шеберханалар мен семинарлар (топырақты талдау, органикалық тыңайтқыштарды қолдану, сертификаттау, тұрақты агроэкожүйелер) фермерлер мен мамандарға құнды практикалық дағдылар мен білім берді.

Біз Университет ретінде органикалық болашақты нығайтуға белсене араласамыз

«Ауыл шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіру мен қайта өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» А.И. Бараев атындағы астық шаруашылығы ҒӨО және Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы аясында агротехнопарктер желісі құрылуда. Бұл – органикалық тұқымдарды, биопрепараттарды, органикалық мал азығын, тыңайтқыштарды

зерттеу мен өндіру орталықтары.

Еуропалық стандарттарға (ЕО) сәйкес сертификаттау процестері сәтті жүргізілуде (2024 жылғы инспекциялар, 2025 жылы сертификаттау шарттары).

Соңғы тұтынушы үшін органикалық өнім туралы ақпараттың толық ашықтығын қамтамасыз ететін «Өрістен есептегішке дейін» цифрлық қадағалау жүйесі әзірленуде.

Инновациялар білімге интеграцияланады: «органикалық мал шаруашылығы», «органикалық егіншілік және Өсімдік шаруашылығы», «органикалық азық-түлікті қайта өңдеу және таңбалау» жаңа пәндері енгізілді.

Құрметті әріптестер және оқырмандар!

Бұл арнайы шығарылым тек конференция материалдарының жинағы емес. Бұл Қазақстанның ауыл шаруашылығының тұрақты болашағы үшін іс-қимылдың кілті. Мұнда ұсынылған ғылыми жаңалықтар, практикалық тәжірибелер мен ұсыныстар жергілікті фермерлер, саясаткерлер, зерттеушілер үшін нақты құрал болуы керек. Біздің ортақ мақсатымыз – Қазақстандағы органикалық және регенеративті Ауыл шаруашылығын жай ғана «жоба» емес, ел экономикасы мен оның экологиялық тұрақтылығының негізгі қозғаушы күші ету.

Конференцияны ұйымдастыруға және оның сәтті өтуіне үлес қосқандардың барлығына: ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігіне, ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығына (ҰАҒББО), барлық серіктес ұйымдарға, халықаралық құрылымдарға (ФАО, БҰҰДБ, Германия-Қазақстан аграрлық-саяси диалогы), келген барлық ғалымдарға, сарапшыларға, студенттер мен жас зерттеушілерге терең ризашылығымды білдіремін!

Сіздің белсенділігіңіз, ынтымақтастық рухыңыз және жауапкершілігіңіз осы форумның сәттілігінің кепілі болды. «Ғылым жаршысының» бұл арнайы шығарылымы Қазақстанның органикалық ауыл шаруашылығының дамуына елеулі үлес қосатынына сенімдімін. Бұл біздің бүгінгі жетістіктерімізді ғана емес, сонымен қатар ертеңгі тұрақты және экологиялық таза ауыл шаруашылығына жолдарды көрсетеді.

Конференцияның ғылыми қорытындылары мен ұсыныстары мол жеміс берсін! Барлық серіктестерге, ғалымдар мен практиктерге шығармашылық табыс, жаңа идеялар мен серпілістер тілеймін!

Құрметпен,

Тиреуов Қанат Маратұлы

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің

Басқарма Төрағасы-Ректоры,

ҚР ҰҒА академигі

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.6-16. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1916

UDC 613.262:630*232.318(045)

Research article

Effect of mung bean seed treatment before planting on germination and some vegetative growth indicators

Shaymaa O. H. Al-Mamoori^{1,2} , Noor Mahmood Naji² , Rihab Edan Kadhimi² ,
Anmar M. K. Al-Maamori² 

¹College of Science and Engineering, Flinders University, Adelaide, South Australia, Australia

²Department of Biology, College of Science, University of Babylon, Iraq

Corresponding author: Shaymaa O. H. Al-Mamoori: alma0321@flinders.edu.au

Co-authors: (1: ShA) alma0321@flinders.edu.au; (2: NN) sci.noor.mahmood@uobabylon.edu.iq;
(3: RK) sci.rihab.edan@uobabylon.edu.iq ; (4: AA) sci.anmar.mahdi@uobabylon.edu.iq

Received: 12-04-2025 **Accepted:** 24-06-2025 **Published:** 05-07-2025

Abstract

Background and Aim. The mung bean (*Vigna radiata*, also known as Mash) is a summer crop. Its importance in human nutrition is highlighted by the fact that its seeds contain a high concentration of protein and are rich in the amino acid lysine, as well as other compounds such as carbohydrates, oils, vitamins, and various secondary metabolites. This experiment was conducted to determine the effect of three seed soaking treatments (tap water, mash enzyme solution, and saline solution), in addition to a comparison treatment (control) without soaking, on germination and selected vegetative growth indicators of mung bean plants.

Materials and Methods. A germination experiment was conducted using Petri dishes, followed by a pot experiment in the field with containers filled with a 1:1 mixture of soil and peat moss. The seeds were soaked for 12 hours before sowing. Treatments included soaking in tap water, mash enzyme solution, and 1% NaCl saline solution, along with an unsoaked control group. Germination traits and vegetative growth parameters were recorded. Data were analyzed statistically using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and significant differences between means were determined using Duncan's Multiple Range Test at the 5% significance level.

Results. The laboratory results showed that soaking seeds in tap water produced the highest germination rate and plumule length. Most treatments did not differ significantly from each other, except for the saline solution, which significantly reduced germination percentage. In the pot experiment, soaking seeds in tap water and a mash enzyme solution resulted in superior performance across all vegetative growth parameters, including plant height, root length, fresh and dry weight of shoot and root, leaf length and width, and chlorophyll content.

Conclusion. Soaking mung bean seeds in tap water or mash enzyme solution significantly improved germination and vegetative growth parameters, while saline solution had a negative effect on these parameters. These findings confirm the effectiveness of natural priming treatments in enhancing plant performance.

Keywords: Mung bean; mash enzyme; priming; saline solution; vegetative growth; germination; priming.

Introduction

The mung bean (*Vigna radiata* L.), also known as Mash, is a summer crop and belongs to the family Fabaceae [1, 2]. It is widely cultivated in various regions of the world, especially in the tropics and subtropics. Its global cultivated area is estimated at 7.3 million hectares, with a productivity of 2.5-3.0 tonnes per hectare. India, Bangladesh, Myanmar, China and Thailand are among the most productive countries for this crop [3, 4]. Its importance in human nutrition is highlighted by the fact that its seeds contain a high concentration of protein, ranging between 14.6-32.6%, **are** rich in the amino acid lysine and other compounds such as carbohydrates, oils, vitamins and various secondary compounds [5, 6]. Its dry leaves are also used as fodder for animals, as they contain protein levels ranging from 13 to 21% [7]. Research in seed physiology [8-10] indicate that soaking seeds before sowing for a short period (without allowing germination to begin) enhances germination traits and subsequent performance of the crop. Soaking refers to immersing seeds in water, osmotic, or nutrient solutions for brief period before germination begins, followed by drying them back to their original moisture content before sowing. This process is known as seed priming. Various priming solutions have been used, including hydropriming (water), halopriming (e.g. Sodium Chloride [NaCl], Potassium Chloride [KCl]), and osmopriming (e.g. Polyethylene Glycol [PEG], mannitol, the latter being the most widely used). Priming solutions that contain minerals, vitamins, or antioxidants, are referred to as nutrient seed priming. Studies by [11, 12] showed that seed soaking induces biochemical changes such as hydrolysis of stored food, enzyme activation, removal of inhibitors, and dormancy breaking, all of which promote faster germination. Research by [13, 14] confirmed that seed stimulation techniques enhance plant growth. A summary of studies conducted from 2001 to 2008, and presented by [15] concluded that soaking seeds often has a positive effect on the growth and yield characteristics of many field crops, including wheat, rice, barley, chickpeas, corn, lentils, and oats. [16] reported that soaking maize seeds for 12 hours in 1% Potassium Nitrate (KNO₃) and 1% Calcium Chloride (CaCl₂) solutions significantly improved all studied traits compared to the control. This study aims to assess the effect of pre-sowing seed soaking of mung bean seeds in a natural enzyme solution and a sodium chloride (NaCl) solution, compared to soaking in water and a no-soaking (control) treatment, on germination and various vegetative growth indicators.

Materials and Methods

Experimental site and soaking treatments

The experiment was conducted in the greenhouse of the Department of Biological Sciences, College of Science, University of Babylon, using mung bean (*Vigna radiata* L.) seeds. The seeds were soaked in three types of solutions: a saline solution (1% NaCl), a mash enzyme solution, and tap water. A control group of seeds was left unsoaked. After soaking, the seeds were divided into two groups for use in separate experiments.

Germination experiment

The first group of treated seeds was placed in Petri dishes lined with filter paper, 10 seeds per dish, with three replicates per treatment. The following parameters were recorded: germination percentage, germination speed, plumule length, and radicle length.

Field experiment

The second group of treated seeds was sown in plastic pots with a capacity of 5 kg. The pots were filled with a 1:1 mixture of soil and peat moss. Five seeds were sown per pot at a depth of approximately 1 cm, with three replications for each treatment. The experiment followed a Random-ized Complete Block Design (RCBD). Observations were recorded 50 days after sowing.

The following vegetative growth parameters were measured: plant height, root length, the fresh weight of shoots and roots, and the dry weight of shoots and roots [17], leaf length, leaf width, number of leaves per plant, and chlorophyll content [18].

Mash enzymes were prepared to enhance enzymatic activity in the seeds, including activation and synthesis of alpha-amylase, beta-amylase, lipase, protease, maltase, and others. It is known that priming seeds for germination increases the activity of the dormant enzymes or triggers the de novo synthesis of certain enzymes. After stimulating germination (typically marked by root emergence), the process is halted, and the seeds are dried at low temperatures to preserve enzymatic activity [19].

Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using SPSS software. Differences between treatment means were tested using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at a 5% significance level.

Results and Discussion

The results presented in Table 1 and Figure 1 demonstrate the effect of soaking mung bean seeds for 12 hours on their germination performance. The highest germination rate was observed in seeds soaked in tap water (93.3%), while the lowest germination rate was recorded in seeds treated with saline solution (NaCl), at 80%. There were no significant differences in germination percentage among most treatments; the enzyme-soaked, tap-water-soaked and control (non-soaked) groups all achieved approximately 93%, indicating that these treatments preserved the seeds' viability and inherent capacity to germinate. In contrast, the germination percentage in the saline-treated group was lower, 83.3%. This reduction may be attributed to metabolic disruptions, caused by the accumulation of sodium and chloride ions within the seed tissues. These ions interfere with the activity of key enzymes such as invertase and amylase, which are responsible for breaking down starch into simple carbohydrates- an essential energy source during germination. Furthermore, salinity significantly impairs water uptake, a key physiological factor for successful germination [20, 21].

The highest average radicle length was 9.90 cm in the treatment with seeds soaked in the Mash enzyme solution, followed by the tap water treatment, which was 7.40 cm. In contrast, the lowest radicle length was 1.30 cm in the treatment of soaking saline solution. Table 1 shows significant differences in plumule length. The tap water treatment resulted in the greatest average plumule length (14.23 cm), while the control and saline treatments had the shortest length -3.83 and 4.60 cm, respectively. The reduction in radicle and plumule lengths in the saline treatment is attributed to the inhibitory effects of sodium chloride on plant growth, including the disruption of physiological processes and interference with cell division. Salinity negatively affects mitosis by reducing the number of dividing cells and prolonging the duration of the division cycle. It also impairs cell enlargement. These findings are consistent with previous studies [22-24].

Table 1 – Effect of priming treatments on germination and seedling growth traits of mung beans

Plumule length (cm)	Radicle length (cm)	Germination percentage (%)	Germination speed (%)	Priming treatments
3.83 ^a	5.93 ^b	93.30 ^b	83.30 ^a	Without priming (control)
14.23 ^d	7.40 ^c	93.00 ^b	93.30 ^b	Tap water
4.60 ^a	1.30 ^a	83.30 ^a	80.00 ^a	NaCl
11.03 ^c	9.90 ^d	93.00 ^b	90.00 ^b	Mash enzyme

According to Duncan's Multiple Range Test (DMRT), values in the table followed by the same letter do not differ significantly at the 5% significance level.

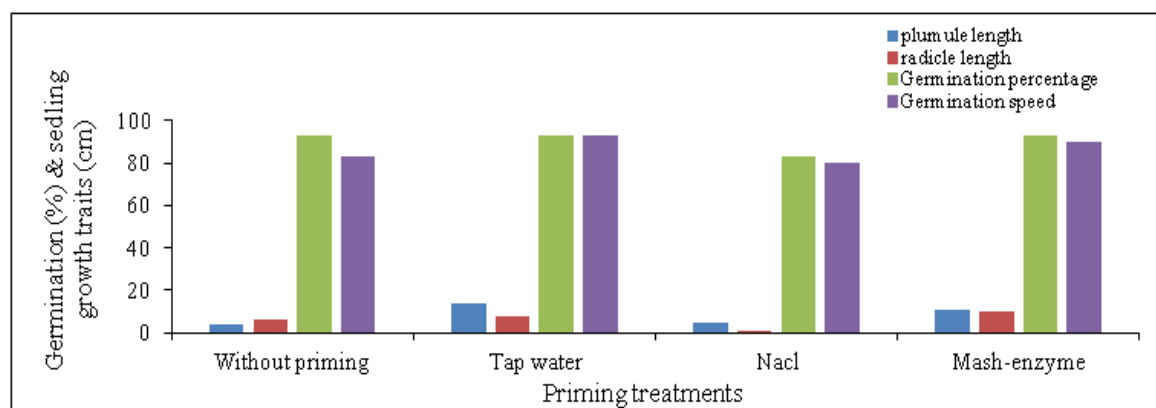


Figure 1 – Visual comparison of mung bean germination and seedling growth under different priming treatments

The results contained in Table 2 and Figure 2 illustrate the effects of seed soaking on vegetative growth characteristics of mung bean plants. According to Table 2, seeds soaked in mash enzyme solution produced the tallest plants, with an average height of 13.03 cm, while seeds treated with the saline solution produced the shortest plants, with an average height of 7.70 cm. This reduction is likely due to the inhibitory effect of salinity on meristematic activity and cell elongation at the shoot apex, which leads to dwarfism in plants [24, 25]. In terms of root length, seeds soaked in the control and saline treatments produced the lowest average levels -10.26 and 10.33 cm, respectively, whereas the highest root length (16.33 cm) was observed in the tap water treatment. These results are consistent with previous studies, which showed that water soaking enhances primary root growth [26-28].

The fresh weight of shoots did not differ significantly between the tap water (0.98 g) and mash-enzyme (0.95 g) treatments. Both were markedly higher than that of the control treatment (0.46 g). Similarly the fresh weight of the roots increased in all soaked treatments, while the control(non-soaked) treatment exhibited the lowest root fresh weight (0.04 g) (Table 2; Figure 3). The increased fresh weight in the treated groups suggests improved water absorption and retention. There were no significant differences between the tap water and mashenzymes treatments in the dry weight of the shoots, both averaging 0.17 g. In contrast, the control treatment showed the lowest average shoot dry weight of 0.06 g. The highest root dry weight was recorded in the mash enzyme treatment, while the control treatment again exhibited the lowest value at 0.03 g.

Table 2. Effect of priming treatments on selected vegetative growth traits of mung bean plants

Priming treatments	Plant height (cm)	Root length (cm)	Fresh weight of shoots (g)	Fresh weight of roots (g)	Dry weight of shoots (g)	Dry weight of roots (g)
Without priming (control)	0.03 ^a	0.06 ^a	0.04 ^a	0.46 ^a	10.26 ^a	8.66 ^{ab}
Tap water	0.08 ^b	0.17 ^b	0.47 ^{ab}	0.95 ^b	16.33 ^b	10.66 ^{ab}
NaCl	0.06 ^{ab}	0.07 ^a	0.28 ^{ab}	0.48 ^a	10.33 ^a	7.70 ^a
Mash - enzyme	0.09 ^b	0.17 ^b	0.68 ^b	0.98 ^b	13.16 ^{ab}	13.03 ^b

According to Duncan's Multiple Range Test (DMRT), values in the table followed by the same letter are not significantly different at the 5% significance level.

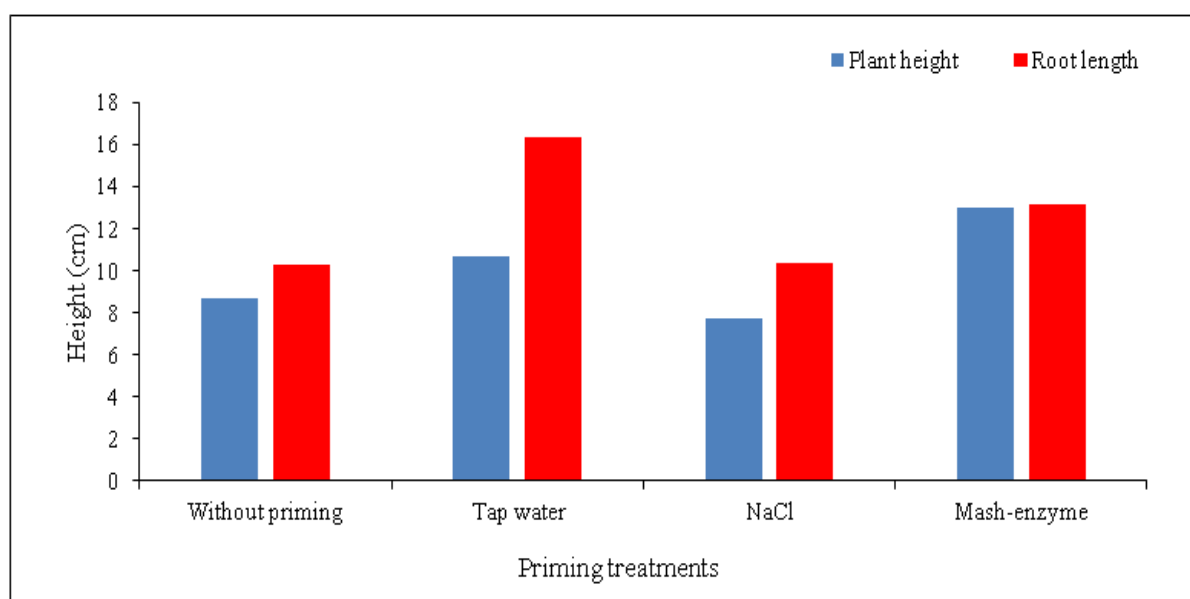


Figure 2 – Effect of priming treatments on plant height and root length in mung bean

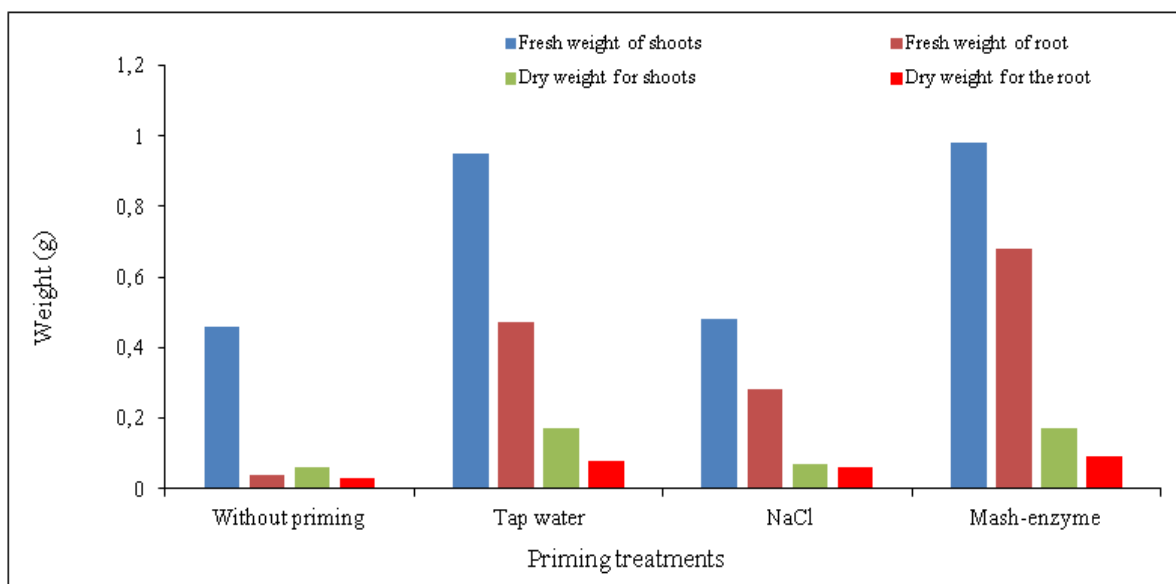


Figure 3 – Effect of priming treatments on fresh and dry weights

The results presented in Table 3 and Figure 4 show an increase in the average number of leaves in the tap water treatment, which reached 9.00 leaves per plant. In contrast the control treatment recorded the lowest average number of leaves, with 6.66 leaves per plant. This finding contradicts the results reported by [29] in *Sorghum bicolor*, where seed soaking had no significant effect on leaf number. The highest average leaf length (4.70 cm) was observed in the mash-enzyme treatment. Additionally this treatment significantly increased the average leaf width, reaching 2.36 cm. However there were no significant differences in total chlorophyll content among the treatments. In general, the highest average chlorophyll content was recorded in the tap water treatment (29.4) (Table 3 and Figure 5). This suggests that water soaking enhances chlorophyll accumulation, as also reported in [30]. Overall, the study demonstrated differential responses of mung bean plants to the various priming treatments. Both the tap water and enzyme mash treatments positively influenced germination and improved most vegetative growth parameters 50 days after planting.

Table 3 – Effect of priming treatments on leaf morphological traits and chlorophyll content of mung bean plants.

Priming treatments	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Number of leaves per plant	chlorophyll content (SPAD units)
Without priming (control)	28.96 ^a	6.66 ^a	1.76 ^a	3.70 ^a
Tap water	29.46 ^a	9.00 ^a	1.73 ^a	3.83 ^a
NaCl	28.30 ^a	7.66 ^a	1.83 ^a	3.70 ^a
enzyme- Mash	28.94 ^a	8.00 ^a	2.36 ^b	4.70 ^a

According to Duncan's Multiple Range Test (DMRT), values followed by the same letter within each column are not significantly different at the 5% significance level.

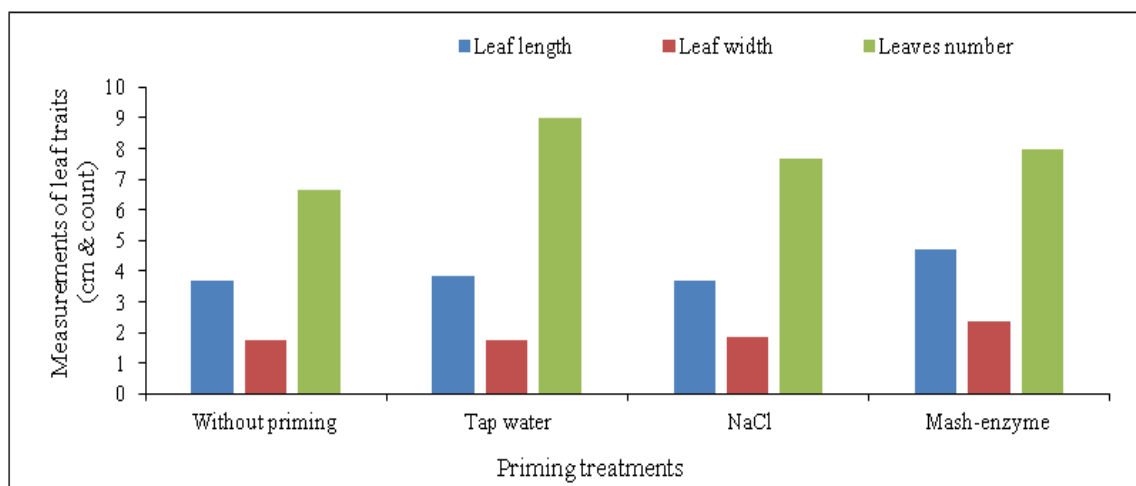


Figure 4 – Effect of priming treatments on leaf morphological traits of mung bean plants

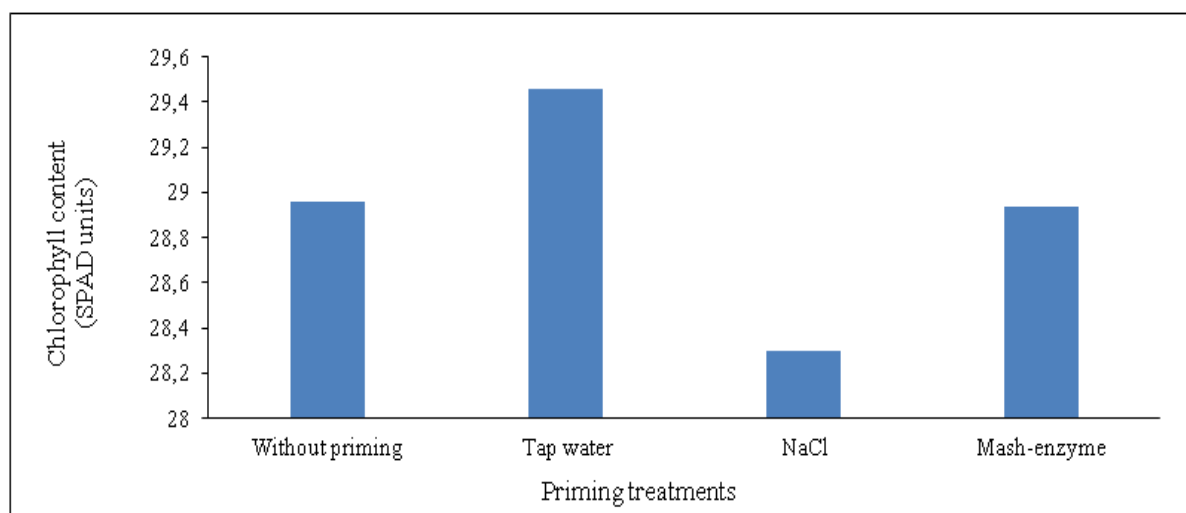


Figure 5 – Effect of priming treatments on chlorophyll content in mung bean plants

Conclusion

This study demonstrated that soaking mung bean seeds in a saline solution negatively impacts seed performance, resulting in reduced germination rates and weaker vegetative growth. In contrast, soaking mung bean seeds in tap water or in a mash enzyme solution led to significant improvements in germination and vegetative growth traits, confirming the effectiveness of these treatments in enhancing overall plant performance.

References

- 1 Magar, VS, Pathak, SK, Parveen, S., Gupta, JP. (2024). Impact of Chemical Spray on Seed Longevity for Induction of Seed Dormancy in Mungbean (*Vigna radiata* L.). *Ecol. Environ. Conserv.* 30, S281-S287. DOI: 10.53550/EEC.2024.v30i02s.058
- 2 Lambrides, CJ, Godwin, I. (2007). *Mungbean. in Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants: Pulses, Sugar and Tuber Crops*, C. Kole Ed.: Springer, 3, 69-90.
- 3 Ademe, BE. (2023). Mung bean [*Vigna radiata* L.] production Vis-Avis market potential in Ethiopia. *A Review*, 3351, 614-622. DOI: 10.3923/ajbs.2023.614.622.
- 4 Kole, C. (2011). *Wild crop realtimes: Genomic and breeding resources – Cereals*. Berlin, Heidelberg Springer.

- 5 Shrestha, S. van't Hag, L., Haritos, VS, Dhital, S. (2023). Lentil and Mungbean protein iso-lates: Processing, functional properties, and potential food applications. *Food hydrocolloids*, 135, 108142. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2022.108142.
- 6 Feng, Q. et al. (2024). Mung bean protein as an emerging source of plant protein: A review on production methods, functional properties, modifications and its potential applications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104: 5, 2561-2573. DOI: 10.1002/jsfa.13107.
- 7 Pataczek, L. et al. (2018). Beans with benefits the role of Mungbean (*Vigna radiata*) in a changing environment. *American Journal of Plant Sciences*, 9: 07, 1577. DOI: 10.4236/ajps.2018.97115.
- 8 Harris, D., Pathan, AK, Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W., Nyamudeza, P. (2001). On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. *Agricultural systems*, 69:1-2, 151-164. DOI: 10.1016/S0308-521X(01)00023-3.
- 9 Ashraf, M., Foolad, M. (2005). Pre-sowing seed treatment A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Advances in agronomy*, 88, 223-271. DOI: 10.1016/S0065-2113(05)88006-X.
- 10 Afzal, I. (2023). Seed priming: what's next? *Seed Science and Technology*, 51(3), 379-405. DOI: 10.15258/sst.2023.51.3.10.
- 11 Muhammad, MA, Arif, MW, Muhammad Waqas, KN, Khalid Nawab, Muhammad Shahid, M S. (2007). Effect of seed priming in Zn solutions on chickpea and wheat.
- 12 Ahmed, A., El-Mahdy, A. (2022). Improving seed germination and seedling growth of maize (*Zea mays*, L.) seed by soaking in water and moringa oleifera leaf extract. *Curr. Chem. Lett.*, 11(2), 147-156. DOI: 10.5267/j.ccl.2022.2.005.
- 13 Ghiyasi, M., Seyahjani, AA, Tajbakhsh, M. Amirnia, R., Salehzadeh, H. (2008). Effect of osmopriming with polyethylene glycol (8000) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds under salt stress. *Res. J. Biol. Sci*, 3(10), 1249-1251.
- 14 Devika, OS, Singh, S., Sarkar, D., Barnwal, P., Suman, J., Rakshit, A. (2021). Seed priming: a potential supplement in integrated resource management under fragile intensive ecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 654001. DOI: 10.3389/fsufs.2021.654001.
- 15 Farooq, M., Wahid, A., Siddique, KH. (2012). Micronutrient application through seed treatments: a review. *Journal of soil science and plant nutrition*, 12(1), 125-142. DOI: 10.4067/S0718-95162012000100011...
- 16 Afzal, I., Basra, SA, Iqbal, A. (2005). The effects of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 1(1), 6-15.
- 17 Yaseen, A. (2016). Laboratory studies on the effect of nano silver particles, organic fertilizer (Algastar) and salicylic acid on vegetative growth parameters and oxidizing enzymes in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) cv. Viki. *Al-Qadisiyah Journal of Pure Science*, 2(21).
- 18 Blackmer, T., Schepers, J. (1995). Use of a chlorophyll meter to monitor nitrogen status and schedule fertigation for corn. *Journal of production agriculture*, 8(1), 56-60.
- 19 Al-Nori, M. (2017). Effect of wheat and barley seed priming treatments on behavior of growth and yield of plant. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 45(1), 243.0-256.0. DOI: 10.33899/magrj.2019.161282.
- 20 Dhingra, H., Varghese, T. (1985). Effect of salt stress on viability, germination and endogenous levels of some metabolites and ions in maize (*Zea mays* L.) pollen. *Annals of Botany*, 55(3), 415-420. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aob.a086920.
- 21 Mohanrao, KS, Pramod, PA, Sopan, MA. (2023). Calcium chloride priming reverses the effect of salinity stress on α -amylase activity during seed germination in *Vigna radiata*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 11(1), 169-172. DOI: 10.22271/j.ento.2023.v11.i1c.9152.
- 22 Jajarmi, V. (2009). Effect of water stress on germination indices in seven wheat cultivar. *World Acad. Sci. Eng. Technol*, 49, 105-106.
- 23 Khayatnezhad, M., Gholamin, R., Jamaatie-Somarin, S., Zabihi-Mahmoodabad, R. (2010). Effects of peg stress on corn cultivars (*Zea mays* L.) at germination stage. *World Appl. Sci. J*, 11(5), 504-506.

- 24 Zörb, C., Geilfus, CM, Dietz, KJ. (2019). Salinity and crop yield. *Plant biology*, 21, 31-38. DOI: 10.1111/plb.12884.
- 25 Azmi, A., Alam, S. (1990). Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. *Acta Physiologiae Plantarum*, 12(3), 215-224.
- 26 Kakarash, S., Alnori, M. (2017). Effect of Invigoration Solution on the Aged and Non-aged Seeds it's reflecting on Germination and Seedling Characters of Chickpea (*Cicer ariteinum* L.). *Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences (KUJAS)*, 8(2).
- 27 Mohammady, S., Chaurasia, A., Dasthagiri, C., Jyothsna, C. (2021). Assessment of different priming methods on germination and seed quality parameters of groundnut (*Arachis hypogea* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(02), 1061-1066.
- 28 Mori, RB, Patel, JB, Vaghasiya, KP, Bhoot, HV, Barad, AV. (2024). Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Biological Forum—An International Journal*, 16(3), 82-78. DOI: 10.13140/RG.2.2.17879.07845.
- 29 Dawood, WM, Aboud, RH. (2017). Effect of seeds soaking planting in the gibberellin, potassium chloride and ascorbic acid in the growth characters and hydrocyanic acid content of Sor-gum bicolor (L) Moench. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 9(2), 128-134.
- 30 Sharaf-Eldin, MA. et al. (2022). Influence of seed soaking and foliar application using ozonated water on two sweet pepper hybrids under cold stress. *Sustainability*, 14:20, 13453. DOI: 10.3390/su142013453.

References

- 1 Magar, VS, Pathak, SK, Parveen, S., Gupta, JP. (2024). Impact of Chemical Spray on Seed Longevity for Induction of Seed Dormancy in Mungbean (*Vigna radiata* L.). *Ecol. Environ. Conserv*, 30, S281-S287. DOI: 10.53550/EEC.2024.v30i02s.058
- 2 Lambrides, CJ, Godwin, I. (2007). *Mungbean. in Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants: Pulses, Sugar and Tuber Crops*, C. Kole Ed.: Springer, 3, 69-90.
- 3 Ademe, BE. (2023). Mung bean [*Vigna radiata* L.] production Vis-Avis market potential in Ethiopia. *A Review*, 3351, 614-622. DOI: 10.3923/ajbs.2023.614.622.
- 4 Kole, C. (2011). *Wild crop realtimes: Genomic and breeding resources – Cereals*. Berlin, Heidelberg Springer.
- 5 Shrestha, S. van't Hag, L., Haritos, VS, Dhital, S. (2023). Lentil and Mungbean protein iso-lates: Processing, functional properties, and potential food applications. *Food hydrocolloids*, 135, 108142. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2022.108142.
- 6 Feng, Q. et al. (2024). Mung bean protein as an emerging source of plant protein: A review on production methods, functional properties, modifications and its potential applications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 104: 5, 2561-2573. DOI: 10.1002/jsfa.13107.
- 7 Pataczek, L. et al. (2018). Beans with benefits the role of Mungbean (*Vigna radiata*) in a changing environment. *American Journal of Plant Sciences*, 9: 07, 1577. DOI: 10.4236/ajps.2018.97115.
- 8 Harris, D., Pathan, AK, Gothkar, P., Joshi, A., Chivasa, W., Nyamudeza, P. (2001). On-farm seed priming: using participatory methods to revive and refine a key technology. *Agricultural systems*, 69:1-2, 151-164. DOI: 10.1016/S0308-521X(01)00023-3.
- 9 Ashraf, M., Foolad, M. (2005). Pre-sowing seed treatment A shotgun approach to improve germination, plant growth, and crop yield under saline and non-saline conditions. *Advances in agronomy*, 88, 223-271. DOI: 10.1016/S0065-2113(05)88006-X.
- 10 Afzal, I. (2023). Seed priming: what's next? *Seed Science and Technology*, 51(3), 379-405. DOI: 10.15258/sst.2023.51.3.10.
- 11 Muhammad, MA, Arif, MW, Muhammad Waqas, KN, Khalid Nawab, Muhammad Shahid, M S. (2007). Effect of seed priming in Zn solutions on chickpea and wheat.
- 12 Ahmed, A., El-Mahdy, A. (2022). Improving seed germination and seedling growth of maize (*Zea mays*, L.) seed by soaking in water and moringa oleifera leaf extract. *Curr. Chem. Lett.*, 11(2), 147-156. DOI: 10.5267/j.ccl.2022.2.005.

- 13 Ghiyasi, M., Seyahjani, AA, Tajbakhsh, M. Amirnia, R., Salehzadeh, H. (2008). Effect of osmopriming with polyethylene glycol (8000) on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seeds under salt stress. *Res. J. Biol. Sci*, 3(10), 1249-1251.
- 14 Devika, OS, Singh, S., Sarkar, D., Barnwal, P., Suman, J., Rakshit, A. (2021). Seed priming: a potential supplement in integrated resource management under fragile intensive ecosystems. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 5, 654001. DOI: 10.3389/fsufs.2021.654001.
- 15 Farooq, M., Wahid, A., Siddique, KH. (2012). Micronutrient application through seed treatments: a review. *Journal of soil science and plant nutrition*, 12(1), 125-142. DOI: 10.4067/S0718-95162012000100011...
- 16 Afzal, I., Basra, SA, Iqbal, A. (2005). The effects of seed soaking with plant growth regulators on seedling vigor of wheat under salinity stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 1(1), 6-15.
- 17 Yaseen, A. (2016). Laboratory studies on the effect of nano silver particles, organic fertilizer (Algastar) and salicylic acid on vegetative growth parameters and oxidizing enzymes in Sunflower (*Helianthus annuus* L.) cv. Viki. *Al-Qadisiyah Journal of Pure Science*, 2(21).
- 18 Blackmer, T., Schepers, J. (1995). Use of a chlorophyll meter to monitor nitrogen status and schedule fertigation for corn. *Journal of production agriculture*, 8(1), 56-60.
- 19 Al-Nori, M. (2017). Effect of wheat and barley seed priming treatments on behavior of growth and yield of plant. *Mesopotamia Journal of Agriculture*, 45(1), 243.0-256.0. DOI: 10.33899/magrj.2019.161282.
- 20 Dhingra, H., Varghese, T. (1985). Effect of salt stress on viability, germination and endogenous levels of some metabolites and ions in maize (*Zea mays* L.) pollen. *Annals of Botany*, 55(3), 415-420. DOI: 10.1093/oxfordjournals.aob.a086920.
- 21 Mohanrao, KS, Pramod, PA, Sopan, MA. (2023). Calcium chloride priming reverses the effect of salinity stress on α -amylase activity during seed germination in *Vigna radiata*. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 11(1), 169-172. DOI: 10.22271/j.ento.2023.v11.i1c.9152.
- 22 Jajarmi, V. (2009). Effect of water stress on germination indices in seven wheat cultivar. *World Acad. Sci. Eng. Technol*, 49, 105-106.
- 23 Khayatnezhad, M., Gholamin, R., Jamaatie-Somarin, S., Zabihi-Mahmoodabad, R. (2010). Effects of peg stress on corn cultivars (*Zea mays* L.) at germination stage. *World Appl. Sci. J*, 11(5), 504-506.
- 24 Zörb, C., Geilfus, CM, Dietz, KJ. (2019). Salinity and crop yield. *Plant biology*, 21, 31-38. DOI: 10.1111/plb.12884.
- 25 Azmi, A., Alam, S. (1990). Effect of salt stress on germination, growth, leaf anatomy and mineral element composition of wheat cultivars. *Acta Physiologiae Plantarum*, 12(3), 215-224.
- 26 Kakarash, S., Alnori, M. (2017). Effect of Invigoration Solution on the Aged and Non-aged Seeds it's reflecting on Germination and Seedling Characters of Chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Kirkuk University Journal for Agricultural Sciences (KUJAS)*, 8(2).
- 27 Mohammady, S., Chaurasia, A., Dasthagiri, C., Jyothsna, C. (2021). Assessment of different priming methods on germination and seed quality parameters of groundnut (*Arachis hypogea* L.). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 10(02), 1061-1066.
- 28 Mori, RB, Patel, JB, Vaghasiya, KP, Bhoot, HV, Barad, AV. (2024). Effect of Seed Priming on Germination and Seedling Growth of Sesame (*Sesamum indicum* L.). *Biological Forum—An International Journal*, 16(3), 82-78. DOI: 10.13140/RG.2.2.17879.07845.
- 29 Dawood, WM, Aboud, RH. (2017). Effect of seeds soaking planting in the gibberellin, potassium chloride and ascorbic acid in the growth characters and hydrocyanic acid content of Sorghum bicolor (L) Moench. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 9(2), 128-134.
- 30 Sharaf-Eldin, MA. et al. (2022). Influence of seed soaking and foliar application using ozonated water on two sweet pepper hybrids under cold stress. *Sustainability*, 14:20, 13453. DOI: 10.3390/su142013453.

Маш тұқымын себу алдындағы өңдеудің өңгіштікке және вегетативті өсудің кейбір көрсеткіштеріне әсері

Shaymaa O. H. Al-Mamoori, Noor Mahmood Naji, Rihab Edan Kadhim, Anmar M. K. Al-Maamori

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Маш (жасыл бұршақ) – жаздық ауыл шаруашылығы дақылы. Адам ағзасы үшін маш бұршағының маңыздылығы оның тұқымдарында ақуыздың және аминқышқылдың жоғары мөлшерімен, сонымен қатар көмірсулар, майлар, дәрумендер мен әртүрлі қосалқы қосылыстарға бай болуымен түсіндіріледі. Тәжірибе тұқымдарды үш түрлі ерітіндіге (ағын су, маш ферменті ерітіндісі және тұзды ерітінді) салып қоюдың, сондай-ақ салыстырмалы бақылау ретінде ешқандай өңдеусіз қалдырудың маш өсімдігінің өнуі мен кейбір вегетативтік өсу көрсеткіштеріне әсерін анықтау мақсатында жүргізілді.

Материалдар мен әдістер. Алдымен Петри табақшаларында зертханалық тәжірибе жүргізілді, содан кейін 1:1 қатынасында топырақ пен шымтезек қоспасымен толтырылған ыдыстарда далалық тәжірибе өткізілді. Тұқымдар себер алдында 12 сағат бойы ерітіндіде тұндырылды. Өңдеу әдістеріне ағын суда, маш ферменті ерітіндісінде және тұзды ерітіндіде (1% NaCl) тұндыру, сондай-ақ тұқымды өңдеусіз қалдырған бақылау тобы кірді. Дақылдың өну мен өсу көрсеткіштері тіркелді. Деректер 5% деңгейіндегі маңыздылық шегінде SPSS бағдарламасы және Дунканның шынайылық критерийі арқылы статистикалық түрде талданды.

Нәтижелер. Зертханалық тәжірибе нәтижелері тұқымдарды ағын суда тұндыру ең жоғары өну пайызын және өскін ұзындығын қамтамасыз еткенін көрсетті. Көптеген өңдеу әдістері арасында айтарлықтай айырмашылықтар болмады, тек тұзды ерітіндіде тұндырылған тұқымдарда өну пайызы ең төмен болды. Далалық тәжірибе барысында тұқымдарды ағын суда және маш ферменті ерітіндісінде тұндыру өсімдіктің барлық вегетативтік өсу көрсеткіштері (өсімдік биіктігі, тамыр ұзындығы, сабақ пен тамырдың жас және құрғақ массасы, жапырақтың ұзындығы мен ені, сондай-ақ хлорофилл мөлшері) бойынша ең жақсы нәтижелер көрсетті.

Қорытынды. Маш тұқымдарын ағын суда және маш ферменті ерітіндісінде тұндыру өну мен вегетативтік өсу көрсеткіштерін жақсартады, ал тұзды ерітінді бұл көрсеткіштерге кері әсерін тигізеді. Алынған нәтижелер өсімдіктердің өнімділігін арттыруда табиғи тұқым тұндыру әдістерінің тиімділігін дәлелдейді.

Кілт сөздер: Маш бұршағы; маш ферменті; прайминг (тұқымды алдын ала өңдеу); тұзды ерітінді; вегетативтік өсу; өңгіштік.

Влияние обработки семян маша перед посевом на всхожесть и некоторые показатели вегетативного роста

Shaymaa O. H. Al-Mamoori, Noor Mahmood Naji, Rihab Edan Kadhim, Anmar M. K. Al-Maamori

Аннотация

Предпосылки и цель. Маш (зелёная фасоль) – это яровая сельскохозяйственная культура. Её значение в питании человека подчёркивается тем, что её семена содержат высокую концентрацию белка и богаты аминокислотой, а также другими соединениями, такими как углеводы, масла, витамины и различные вторичные вещества. Эксперимент был проведён с целью изучения влияния трёх вариантов замачивания семян (в водопроводной воде, растворе ферментов маша и солевом растворе) и контрольного варианта (без замачивания) на прорастание и некоторые показатели вегетативного роста растения маш.

Материалы и методы. Был проведён лабораторный эксперимент на чашках Петри, а затем - полевой эксперимент в горшках, заполненных смесью почвы и торфа в соотношении 1:1. Семена замачивались в течение 12 часов перед посевом. Обработка включала замачивание в водопроводной воде, ферментном растворе маша и солевом растворе (1% NaCl), а также контрольную группу без замачивания. Были зафиксированы показатели прорастания и вегетативного роста. Данные были

проанализированы статистически с использованием программы SPSS и критерия достоверности по Дункану на уровне значимости 5%.

Результаты. Результаты лабораторного опыта показали, что замачивание семян в водопроводной воде обеспечило наивысший процент прорастания и длину побега. Существенных различий между большинством обработок не было, за исключением солевого раствора, который дал наименьший процент прорастания. В полевом эксперименте замачивание семян в водопроводной воде и ферментном растворе маша обеспечило лучшие показатели всех параметров вегетативного роста, включая высоту растения, длину корня, свежую и сухую массу побега и корня, длину и ширину листа, а также содержание хлорофилла.

Закключение. Замачивание семян маша в водопроводной воде и растворе ферментов маша улучшает прорастание и показатели вегетативного роста, в то время как солевой раствор оказывает отрицательное влияние на эти параметры. Полученные результаты подтверждают эффективность природных методов замачивания в повышении продуктивности растений.

Ключевые слова: Маш; фермент маша; прайминг (предпосевная обработка); солевой раствор; вегетативный рост; прорастание.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.17-28. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1912

ЭОЖ 631. 46: [631.862:636.2]

Зерттеу мақаласы

**Геоақпараттық және ақпараттық технологияларды қолдану негізінде
Қазақстанның әлсіз ылғалды орташа жылы агроклиматтық аймағында саяк
шегірткелерді фитосанитарлық бақылау әдістерін жетілдіру**

Байбусенов К.С. , Аманбай Ж.З. 

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан

Автор-корреспондент: Байбусенов К.С.: kurmet_1987@bk.ru

Бірлескен автор: (1: ЖА) amانبай_zhasulan@mail.ru

Қабылданған күні: 10-04-2025 **Қабылданды:** 23-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қазақстан – ауыл шаруашылығына бағытталған аграрлық ел, алайда шегіртке секілді зиянды организмдер егін шаруашылығына елеулі қауіп төндіреді. Жаппай көбейген жылдары шегірткелер өнімнің 100%-на дейін жойқын зиян келтіруі мүмкін. Осыған байланысты фитосанитариялық қауіпсіздікті қамтамасыз ету үшін зиянкестер популяциясын болжау және басқару стратегиясына көшу қажеттілігі туындап отыр. Зерттеуде қашықтықтан зондтау, геоақпараттық жүйелер (ГАЗ), машиналық оқыту және жасанды интеллект негізінде зиянды стадиялық емес шегірткелердің таралуын болжауға арналған цифрлық веб-қосымша әзірлеу қарастырылады.

Материалдар мен әдістер. Бұл зерттеулерде стадиялық емес шегіртке зиянкестерінің таралуы мен қоныстануы туралы көпжылдық тарихи деректерді жинау және өңдеу үшін өсімдік зиянкестерінің пайда болуы мен дамуын фитосанитарлық бақылауда, болжауда және сигнал беруде статистикалық талдау әдістері пайдаланылды.

Зерттеу барысында. Ақмола және Қарағанды облыстарының агроклиматтық аймақтарында жүргізіліп, көпжылдық (2003-2023 жж.) фитосанитарлық деректер жиналды және талданды. Шегірткелердің таралуына әсер ететін метеорологиялық, климаттық және топырақтық факторлар ескерілді. Деректерді талдау үшін MySQL, Statistica, Python және Google Earth Engine сияқты құралдар пайдаланылып, нейрондық желілер мен машиналық оқыту модельдері негізінде болжау алгоритмдері жасалды.

Қорытынды. Жобаның нәтижесі зиянды организмдердің таралуын картаға түсіріп, нақты уақыт режимінде бақылауға мүмкіндік беретін веб-қосымша болады. Бұл шешім зиянкестерге қарсы күресте ресурстарды ұтымды пайдалануға, экологиялық қауіпсіздікті арттыруға және ауыл шаруашылығы өндірісінің рентабельділігін көтеруге септігін тигізеді.

Кілт сөздер: зиянды саяк шегіртке; болжау; агроклиматтық аймақ; модельдеу; ГАЗ және ақпараттық технология.

Кіріспе

Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы дақылдары негізгі экспортқа бағдарланған тауар болып табылатын аграрлық ел болып табылады. Ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігін төмендететін негізгі факторлардың бірі - зиянды организмдер, соның ішінде шегіртке зиянкестерінің шабуылы. Агрометеорологиялық жағдайларға байланысты орта есеппен 30-50% жетуі мүмкін, ал жаппай көбею жылдарында зиян 100% жетеді [1]. Қазақстан аумағының фитосанитариялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін күрес Стратегиясынан зиянкестер

популяциясын басқару стратегиясына көшу қажет. Зиянды организмдердің популяциясын басқару қашықтықтан зондтауға, геоақпараттық жүйелер (ГАЗ) және қашықтықтан бақылау әдістеріне негізделген популяцияны болжау және бақылау әдістерін жетілдіру, алдын алу шараларын, соның ішінде қауіпті емес инсектицидтерді, биопестицидтерді және биологиялық құралдарды қолдану қажет.

Бүгінгі таңда өсімдіктерді қорғау жөніндегі заманауи маманға шегіртке зиянкестерінің санын болжау және бақылау бойынша нақты және нақты шешім қажет, ол қол жетімділігімен, жаңашылдығымен және қолдануда практикалық болуымен ерекшелену қажет. Себебі экономикалық әл-ауқат пен тұтастай алғанда өндірістің рентабельділігі осы мәселеге уақтылы жауап беруге байланысты болады [2].

Қазіргі уақытта агроөнеркәсіптік кешен саласында технологиялар мен цифрландыруды дамыту дәуірінде нақты уақыт режимінде қорғау іс-шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін машиналық оқыту алгоритмдері мен Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы бойынша ГАЗ-технологиялар негізінде цифрлық ақпараттық веб-қосымша түріндегі зиянды стадиялық емес шегірткелер популяциясын фитосанитариялық болжау модельдерін әзірлеуге үлкен қажеттілік туындап тұр. Зиянды саяқ шегірткелердің фитосанитариялық мониторингі және зиянды стадиялық емес шегірткелерді болжау жөніндегі құзыретті қызметтер әлі күнге дейін ескірген әдістерді басшылыққа алады. Сонымен қатар, тек санның логикалық болжамы ғана қолданылып қана қоймайды, оларды құрастыру кезінде ауа-райы мен климаттың болжаушылары мүлдем ескерілмейді. Қазақстан аумағының фитосанитариялық қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін күрес стратегиясынан зиянкестер популяциясын басқару стратегиясына көшу қажет. Зиянды организмдердің популяциясын басқару үшін қашықтықтан зондтау, ГАЗ және қашықтықтан бақылау әдістеріне негізделген популяцияны болжау және бақылау әдістерін жетілдіру, алдын алу шараларын, соның ішінде қауіпті емес инсектицидтерді, биопестицидтерді және биологиялық құралдарды қолдану қажет [3].

Қазіргі уақытта өсімдіктерді қорғау саласындағы мамандар үшін шегіртке зиянкестерінің таралуын алдын ала анықтап, тиімді бақылау шараларын ұйымдастыру маңызды. Бұл үшін қолдануға ыңғайлы, заманауи және қолжетімді әдістер қажет. Себебі экономикалық әл-ауқат пен тұтастай алғанда өндірістің рентабельділігі осы мәселеге уақтылы жауап беруге байланысты болады [2].

Қазіргі кезде зиянды ағзаларға қарсы фитосанитарлық мониторингте жүзеге асатын технологиялар мен цифрландырудың қарқынды дамуына байланысты, зиянды саяқ шегірткелердің таралуын нақты уақыт режимінде болжауға мүмкіндік беретін, Қазақстанның агроклиматтық аймақтарына бейімделген ГАЗ-технологиялар мен машиналық оқыту әдістеріне негізделген веб-қосымша түріндегі фитосанитариялық болжау модельдерін құру өзекті мәселеге айналады. Сонымен қатар, фитосанитариялық мониторинг және зиянды саяқ шегірткелерді болжау жөніндегі құзыретті қызметтер әлі күнге дейін ескірген әдістерді басшылыққа алады. Зиянды саяқ шегірткелердің тек санның логикалық болжамы ғана қолданылып қана қоймайды, оларды құрастыру кезінде ауа-райы мен климаттың болжамалары мүлдем ескерілмейді [4].

Ғылыми жаңалығы ретінде Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіп кешені саласындағы биоинформатика және цифрландыру нақты заманауи инновациялық шешімдерді талап ететіндігіне байланысты қорғау іс-шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін фитосанитариялық болжаудың автоматтандырылған жүйесін пайдалана отырып, зиянды саяқ шегірткелерді фитосанитариялық болжауды әдістемелік қамтамасыз ету жөніндегі веб-қосымшаны әзірлеу осы проблеманы уақтылы шешу болып табылады. Біздің жағдайда, бұл әзірлеме алғаш рет тәжірибелік қолдануға бағытталатын болады және фитосанитариялық мониторинг және болжау қызметі мамандары үшін Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы бойынша зиянды саяқ шегірткелердің санын жыл сайын болжауда, демек, алдағы маусымға немесе болашақ жылға арналған қорғау шараларының көлемін жоспарлауда цифрлық сервис болып табылады. Бұл техникалық шешімдер мен веб-қосымшаның мүмкіндіктері қорғау шараларының көлемін оңтайлы жоспарлауға мүмкіндік берсе, ал өсімдіктерді қорғау құралдарын пайдалануды ұтымды етеді. Осы зерттеулердің нәтижелері мәлімделген саладағы ғалымдардың кең ауқымына, оларды ғылыми зерттеулерінде сілтеме жасауға және қолдануға мүмкіндік береді [5].

Геоақпараттық және ақпараттық технологияларды қолдану негізінде Қазақстанның әлсіз ылғалды орташа жылы агроклиматтық аймағында саяқ шегірткелерді фитосанитарлық бақылау әдістерін жетілдіру ауыл шаруашылығы өнімдерінің қауіпсіздігін арттыруға, зиянкестермен күресуде ресурстарды тиімді пайдалануға, инновациялық технологияларды енгізуге, экологиялық тұрақтылықты қамтамасыз етуге және фермерлерге нақты ақпарат пен қолдау ұсынуға мүмкіндік береді [6].

Материалдар мен әдістер

Бұл зерттеулерде стадиялық емес шегіртке зиянкестерінің таралуы мен қоныстануы туралы көпжылдық тарихи деректерді жинау және өңдеу үшін өсімдік зиянкестерінің пайда болуы мен дамуын фитосанитарлық бақылауда, болжауда және сигнал беруде статистикалық талдау әдістері пайдаланылды [7-10].

Осы жоба шеңберінде «С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті» КеАҚ жанындағы АӨК цифрландыру саласындағы технологиялық құзыреттілік орталығының ресурстары іске қосылды және пайдаланылды. Атап айтқанда, зерттеулер ауыл шаруашылығындағы үлкен деректерді талдау (Big Data), жасанды интеллект, ГАЖ-технологиялары зертханаларында жүргізіледі. Зерттеу барысы алдымен көпжылдық фитосанитарлық деректерді жинап, бірнеше болжау модельдеріне машиналық оқыту алгоритмін пайдалана отырып, ГАЖ арқылы кеңістікте талдауға мүмкіндік береді (1-сурет).



1-сурет – Жоба бойынша зерттеулерді орындау реттілігінің Блок-схемасы

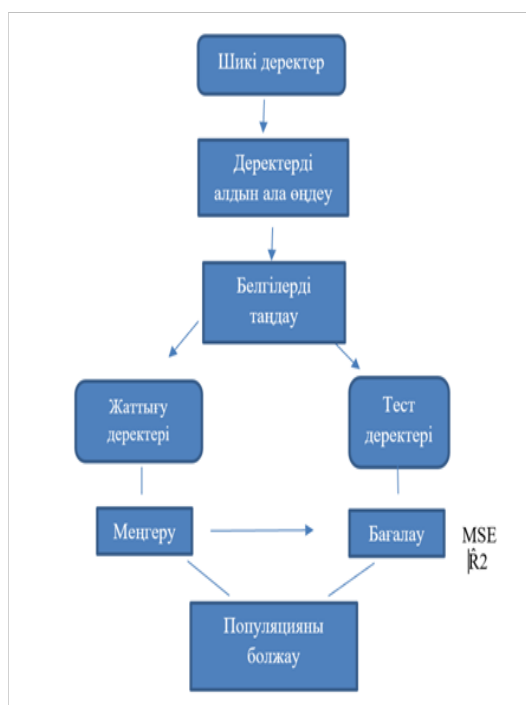
1. *Деректерді жинау және біріктіру.* 2-3 жыл бойы жүргізілген зерттеулерде фитофагтар популяциясы санының өзгеруінің қажетті заңдылықтары мен себептерін анықтау мүмкін болмағандықтан, біздің зерттеулерімізде зиянды саяқ шегірткелер санының көпжылдық динамикасының өзгеру заңдылықтарын анықтау үшін кейіннен санның барабар болжамдарын жасау үшін олардың Ақмола мен Қарағанды облысында таралуы мен қоныстануы туралы көпжылдық материалдар жиналатын, талданатын және өңделетін болады агроклиматтық аймақтарға байланысты. Осы мақсатта талдау үшін өсімдіктерді қорғау мемлекеттік қызметтерінің тарихи деректері, зиянкестердің пайда болуын болжау және дабыл беру пайдаланылды.

Жоба жиналған деректерді жан-жақты талдау және болжамды модельдерді құру үшін MySQL және PostgreSQL сияқты дерекқорды басқарудың реляциялық жүйелері (ДҚБЖ) стадиялық емес шегірткелердің зиянды түрлері бойынша ақпараттық дерекқорды құру кезінде Statistica бағдарламасын пайдаланылды.

2. *Болжау модельдері.* Нейрондық желілерді және машиналық оқыту технологияларын пайдалана отырып, зиянды саяқ шегірткелердің популяциясын болжау үшін әртүрлі кезеңдерді қамтитын кешенді тәсіл қабылданды. Ең алдымен, Ақмола мен Қарағанды облысының

агроклиматтық аймағындағы шегіртке зиянкестерінің популяциясы туралы көпжылдық тарихи деректер жиналып, өңделді. Бұл деректер климаттық жағдайлар, дақылдар және зиянкестердің болуы туралы ақпаратты қамтиды. Бұл кезең болжау моделін әзірлеу үшін негіз болып табылады [11].

Келесі қадам-деректерді дайындау. Шикі деректер тазалау, жетіспейтін мәндерді толтыру және категориялық белгілерді кодтау процесінен өтеді. Сонымен қатар, деректерді жақсы түсіну үшін exploratory Data Analysis (EDA) жүргізілді. Бұл кезең деректерді сақтау үшін MySQL және деректерді талдау үшін Python кітапханаларын пайдалануды қамтиды. Нейрондық желілерді қолдана отырып модельдеу кезеңінде болжаушылар туралы мәліметтерді қабылдайтын және шегіртке зиянкестерінің санын болжайтын нейрондық желі жасалды (2-сурет). Диссертациялық тақырыпқа сәйкес келетін базалық деректер модельдің өнімділігін бағалауға арналған оқу және сынақ жинақтарын қолданысқа енгізіп меңгеретін боламыз. Алдымен нейрондық желіні құру және оқыту үшін Google Cola және Keras және Thensorflow және т.б. сияқты Python кітапханаларын қолдандық. Қабаттар саны, нейрондар және белсендіру функциялары сияқты желі параметрлерін реттеу модельдің ең жақсы өнімділігіне қол жеткізу мақсатында жасалды [12]. Нәтижесінде, ұсынылған әдіс деректерді жинауды, дайындауды және талдауды, нейрондық желіні дамытуды және оны оңтайландыруды біріктіреді.



2-сурет – Нейрондық желілер мен машиналық оқыту технологияларын қолдана отырып, деректерді өңдеу және болжау моделін оқыту

Машиналық оқыту мен нейрондық желілерге негізделген шегіртке зиянкестерінің популяциясын болжаудың кешенді жүйесін жасайды (2-сурет). Бұл тәсіл Ақмола және Қарағанды облыстарының зиянды саяқ шегірткелердің популяциясын тиімді болжауға және басқаруға мүмкіндік береді [13].

3. ГАЗ. Кеңістіктік талдау Ақмола және Қарағанды облыстарының агроклиматтық аймағында зерттелетін зиянкестердің таралуын модельдеу мүмкіндігімен цифрлық карта жасау үшін стадиялық емес шегірткелердің популяциялық динамикасының метеопараметрлерінің өзгеруіне байланысты ГАЗ негізінде әдістер пайдаланылды. ЖҚЗ деректері ретінде TERRA және Aqua (MODIS), Sentinel, Landsat спутниктерінен ғарыштық суреттер пайдаланылды. Климаттық деректер Қазгидромет; WorldClim; Bioclim; Global-Pet; Aridityindex; Landcover және т.б. көздерден алынды. Landsat және Sentinel спутниктерінің деректері оптикалық, инфрақызыл, жақын инфрақызыл, кеңістіктік ажыратымдылығы 10-60 м дейінгі термалды диапазондағы мультиспектрлік кескіндер, жиілігі 3-16 күнді құрайды [14, 15].

Зерттеу барысында көктем мен жаз мезгілінің суреттері бойынша вегетациялық индекстердің матрицаларын есептеу қажет болды. Ол үшін ENVI, ERDAS немесе ArcGIS бағдарламалық жасақтамасын қолдана отырып есептеу жүргізілді. Топырақ ылғалдылығы туралы мәліметтер smos және smar ресурстарынан 1 км рұқсатпен жүктеледі <http://nsidc.org/data/smar> және Landsat суреттерінен жер бетінің температурасы есептелген. Жер бедері туралы деректер ShuttleRadarTopographyMission (SRTM) ашық көздерінен, топырақ деректері - мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесінің порталынан алынды. Талдау нәтижелері бойынша шегірткелер дамитын метеопараметрлер критерийлері нақтыланатын болады.

4. *Веб-сайт (қосымша).* Шегіртке зиянкестерінің таралуы мен санын картаға түсіру және болжау ауыл шаруашылығы жерлері мен жайылымдарға келтірілген зиянды азайту үшін ажырамас қадамдар болып табылады. Қорғаныс іс-шараларын жоспарлау бойынша оңтайлы шешім қабылдау үшін фитосанитариялық болжаудың автоматтандырылған жүйесін пайдалана отырып, зиянды стадиялық емес шегірткелерді фитосанитариялық болжауды әдістемелік қамтамасыз ету жөніндегі веб-қосымшаны әзірлеу қажет.

Деректерді жинау және біріктіру: веб-интерфейс шегіртке зиянкестерінің популяциясына қатысты деректерді жинауға және біріктіруге арналған. Өртүрлі сипаттағы деректер шегірткелердің орналасқан жері, саны және даму кезеңдері туралы ақпаратты қамтиды [16, 17].

Нәтижелер мен талқылау

Даму және көбею ерекшеліктерін анықтау үшін зиянды саяқ шегірткелер санының динамикасы туралы ғылыми мәліметтер алынды. 2-3 жылда фитофагтар популяциясы санының өзгеруінің қажетті заңдылықтары мен себептерін анықтау мүмкін болмағандықтан, біздің зерттеулерімізде зиянды саяқ шегірткелер санының көпжылдық динамикасының өзгеру заңдылықтарын анықтау үшін, олардың таралуы мен қоныстануы туралы көпжылдық материалдар жиналып талданды және өңделді. Атап айтқанда, зерттелетін аумақ ішіндегі әрбір агроклиматтық аймақ үшін Қазақстанның орталық және солтүстік бөлігіндегі зиянды саяқ шегірткелер санының динамикасы бойынша көпжылдық тарихи деректер жиналды.

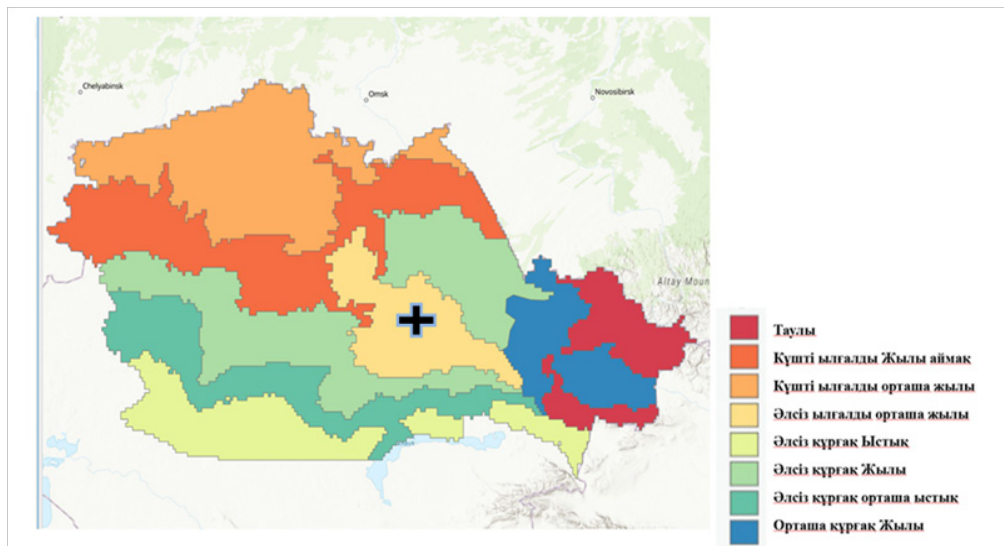
Машиналық оқыту технологияларының көмегімен деректерді одан әрі өңдеу және талдау үшін зерттелетін объектілердің саны мен таралуы туралы деректер 2003-2023 жылдар кезеңінде жиналды. Көпжылдық деректерді өңдеу барысында зиянкестер санының көрсеткіштері ретінде салыстырмалы қоныстану (Қс, %), негізгі қоныстану (Қн, дана/Қоныстату аймағы) және абсолютті қоныстану (Қабс, дана/м²) сияқты көрсеткіштер пайдаланылды. Жиналған деректерді жан-жақты талдау және болжамды модельдерді одан әрі құру үшін Statistica бағдарламасы, MySQL сияқты мәліметтер базасын басқарудың реляциялық жүйелері (СУБД) қолданылды. Бұл өз алдында саяқ шегірткелердің зиянды түрлері туралы ақпараттық мәліметтер базасын құруға мүмкіндік берді [18].

Бастапқы деректер Google Earth Engine платформасынан алынды. Google Earth Engine (GAE), бұл геокеңістіктік деректерді талдауға және визуализациялауға арналған бұлтты платформа. Ол спутниктік суреттерді, климаттық бақылауларды және жердегі климаттық деректерді қоса алғанда, қашықтықтан зондау және метеорологиялық деректердің үлкен массивіне қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Деректерді талдау үшін күнделікті Тарихи климаттық және ауа-райы деректерін қамтамасыз ететін «ECMWF/ERA 5 LAND/DAILY_AGE» (ERA 5 - land Daily Aggregated-ECMWF Climate Reanalysis) деректер жиынтығы пайдаланылды. Өңдеуден өткен негізгі параметрлер белсенді температурасы бар күндер саны (+10 °С жоғары) және осы кезеңнің басталу күні болды. Деректер 2003-2023 жылдар аралығында таңдалған қызығушылық аймағының әрбір пикселі бойынша орташаланып алынған. Сонымен қатар, зерттеу аумағының әр пикселі үшін сол кезеңдегі белсенді температураның қосындысы туралы мәліметтер алынды. Жауын-шашын мен булану деректері негізінде ылғалдандыру коэффициенті есептелді, бұл климаттық жағдайларды олардың ауыл шаруашылығына жарамдылығы тұрғысынан бағалаудың маңызды көрсеткіші болып табылады.

Алынған нәтижелерге тереңірек талдау жүргізу үшін мәліметтер ArcGIS Pro жүйесінде өңделді. Содан кейін жалпы агроклиматтық сипаттамалары бар аймақтарды анықтау үшін ISO Cluster Unsupervised Classification құралы қолданылды. Бұл аймақтар векторлық

көпбұрыштарға айналдырылды, бұл өз алдында агроклиматтық аймақтарды түпкілікті жіктеу үшін аймақтық статистиканы жүргізуге мүмкіндік берді. Алынған мәліметтер негізінде зерттелетін аумақтағы температура мен ылғалдылық сипаттамаларындағы айырмашылықтарды көрсететін агроклиматтық аймақтар айқындалды. Қарастырылып отырған зерттеу аумағындағы агроклиматтық аймақ - әлсіз ылғал орташа жылы (3-сурет).

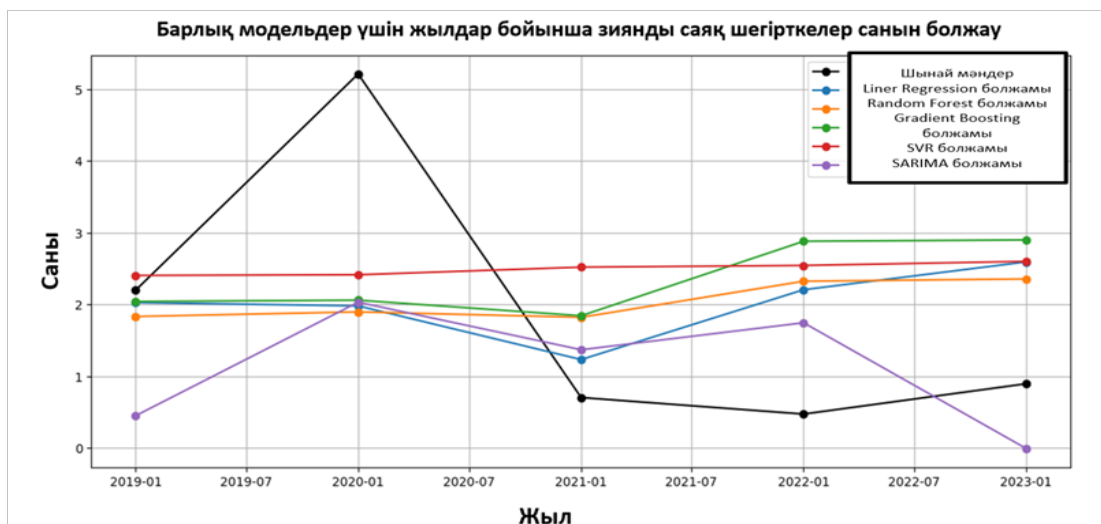


3-сурет – Агроклиматтық аймақ

Әлсіз ылғалды жылы аймақ Ақмола облысының оңтүстігі, Қарағанды облысының солтүстігінен оңтүстік-шығысына қарай Қарағанды қаласы мен жақын маңдағы аудандардың айналасын алып жатады.

Қазақстанның әрбір агроклиматтық аймағы үшін машиналық оқыту алгоритмдері негізінде санды болжау жүйесін құру үшін зерттелетін зиянкестер санын болжаудың негізгі предикторларын анықтау жұмыстары жүргізілді (4-сурет).

Әрбір агроклиматтық аймақ үшін Қазақстанның Орталық, Солтүстік бөлігіндегі зиянды саяқ шегірткелердің санын болжаудың іргелі болжаушыларын анықтау мақсатында машиналық оқыту алгоритмдерінің негізінде 2003-2023 жылдар кезеңіндегі ауа-райы-климаттық және эдафикалық (топырақ) факторлардың әсеріне байланысты зерттелетін зиянкестер санының динамикасы туралы көпжылдық тарихи деректер өңделді және талданды.



4-сурет – Барлық модельдер үшін жылдар бойынша зиянды саяқ шегірткелер санын болжау

Кіріс оқу және сынақ деректеріне бөлінді. Оқу деректері үшін 2003 жылдан 2018 жылға дейін, ал 2019 жылдан 2023 жылға дейін сынақ деректері ретінде таңдалды.

Төмендегі аталған стандартты модельдер арқылы болжам жасалынды:

- Сызықтық регрессия;
- Кездейсоқ орман;
- Градиентті күшейту;
- SVR;
- SARIMA.

MSE және R2 метрикасының мәніне сүйене отырып, SARIMA барлық модельдер арасында жақсы нәтиже көрсетті.

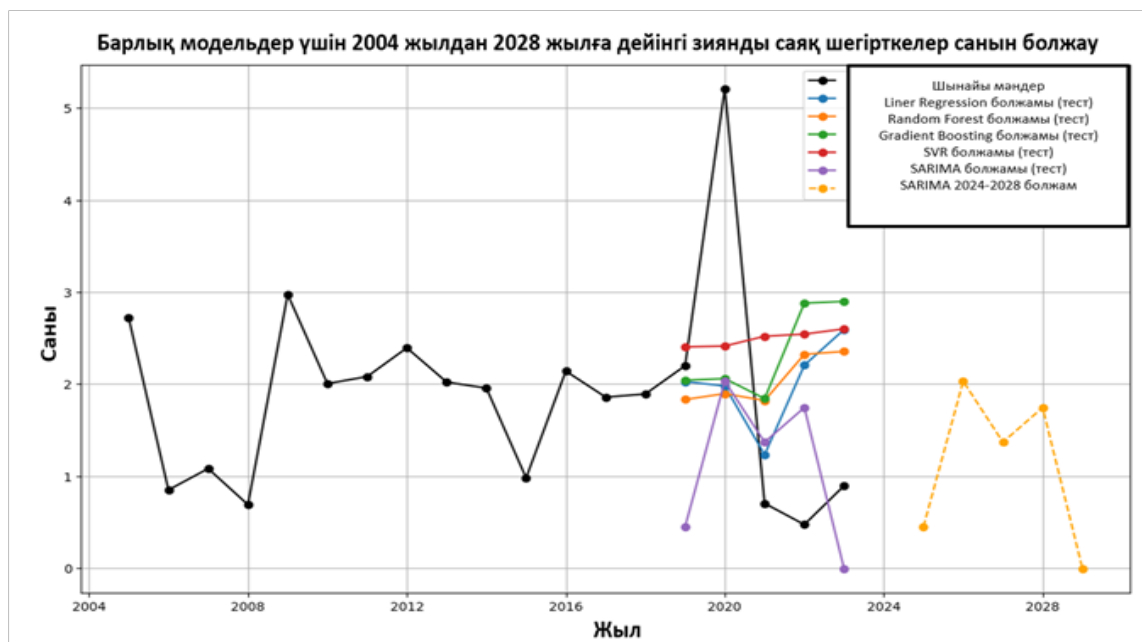
MSE және R2 метрикасының мәніне сүйене отырып, SARIMA барлық модельдер арасында жақсы нәтиже көрсетті.

Мұнда әр модельге арналған көрсеткіштерді талдау берілген:

- Linear Regression: MSE = 3.33, R2 = -0.07
- Random Forest: MSE = 3.59, R2 = -0.15
- Gradient Boosting: MSE = 4.21, R2 = -0.36
- SVR: MSE = 3.67, R2 = -0.18
- SARIMA: MSE = 3.21, R2 = -0.03

Алынған нәтижені қорытындылай Sarima ең аз MSE мәніне ие (3.21), бұл барлық модельдер арасындағы ең аз болжау қатесін көрсетеді. Барлық модельдер үшін R2 теріс, яғни болжамдар деректердің өзгеруін қарапайым орташадан гөрі жақсы түсіндірмейді. Алайда, SARIMA R2 (-0.03) ең кіші теріс мәні бар, бұл оны сәл дәлірек етеді. Осылайша, SARIMA ұсынылған модельдер арасында жақсы нәтиже көрсетті, өйткені ол уақыт қатарына тән уақытша және маусымдық тәуелділіктерді ескере отырып жақсы жұмыс істейді.

Өртүрлі сипаттамалары бар агроклиматтық аймақтар қарастырылады: таулы аймақтардан және ылғалды климаты бар орташа жылы аймақтардан құрғақ және ыстық аймақтарға дейін. Аймақтарды осындай кең қамту жағдайлардың әртүрлілігін ескеруге және зерттелетін фитофагтардың санына әсер ететін негізгі факторларды (негізгі предикторларды) анықтауға мүмкіндік берді. Алдын ала өңдеу кезеңінде кіріс машиналық оқыту модельдеріне бейімделді.



5-сурет – Барлық модельдер үшін 2004 жылдан 2028 жылға дейінгі зиянды саяқ шегірткелердің санын болжау

Аймақ және аудан кодтары сияқты категориялық айнымалылар сандық форматқа ауыстырылды. Тексеру деректерінің, атап айтқанда температураның, күн радиациясының және топырақ ылғалдылығының жетіспеушілігін анықтады. Өткізілген мәндер медианалық мәндермен толтырылды, бұл шығып қалған мәндерге байланысты сол мәндердердің бұрмалануына әкелген жоқ [19].

Зиянкестердің санын болжау үшін стандартты модельдер сыналды: сызықтық регрессия, кездейсоқ орман, градиентті күшейту, тірек векторлары (SVR) және SARIMA. 2003 жылдан 2018 жылға дейінгі деректер оқыту үшін, ал 2019 жылдан 2023 жылға дейін тестілеу үшін пайдаланылды (5-сурет).

Көптеген аймақтардағы орташа квадраттық қатенің (MSE) ең кіші мәні SARIMA моделінде алынды, бұл оның деректердегі уақытша және маусымдық тәуелділіктерді есепке алу қабілетіне байланысты. Болжамды деректер сәйкес, барлық агроклиматтық аймақтар бойынша 2024 жылдан кейінгі болашақ жылдарда (2024-2028 жж.) зиянкестер санының артатыны және оның 2026 жылы шыңына жетіп, кейін қайта төмендейтіні көрсетіледі. Бұл ереже, негізінен, зерттелетін зиянкестер санының динамикасының 10-12 жылдық циклінің жалпы тенденциясына қайшы келмейді және осы болжамды модельдің шындыққа жанасатынын растайды.

Алайда, сызықтық регрессия мен SVR жеке аймақтарда да жақсы нәтиже көрсетті, бұл аймақ сипаттамаларына байланысты модель тиімділігінің өзгергіштігін көрсетеді. Әр аймақ үшін нәтижелерді талдау зиянкестердің саны әртүрлі маусымдардағы әртүрлі болжаушыларға байланысты деген қорытындыға келеді.

Корреляциялық болжамды талдау әр аймақта әртүрлі климаттық және топырақ параметрлері зиянкестердің санына айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Осыған сәйкес, жер бетінен 2 м биіктіктегі температура, жауын-шашын және топырақ ылғалдылығы көптеген агроклиматтық аймақтарда маңызды іргелі предикторлар болып саналады.

Предикторларға және олардың әртүрлі агроклиматтық аймақтардағы зерттелетін зиянкестер санымен корреляциясына қатысты бірнеше маңызды жайттарды бөліп көрсетуге болады. Ең алдымен, температура, жауын-шашын және топырақ ылғалдылығы олардың санына әсер ететін негізгі предикторлар болып табылады. Сонымен қатар, корреляцияның түрі мен бағыты жыл мезгіліне және нақты агроклиматтық аймаққа байланысты өзгереді.

Көктемде көптеген аймақтарда температураның зиянкестер санымен оң корреляциясы байқалады. сәл ылғалды орташа жылы аймақта (популяция аймағының зиянкестер санымен корреляция коэффициенті: 0,450) температураның жоғарылауы зиянкестер популяциясының көбеюін ынталандырады.

Жаз мезгілінде бұл байланыстар одан сайын түрлене түседі. Әлсіз құрғақ орташа ыстық аймақта жауын-шашын мөлшері (шілде айындағы жауын-шашынның зиянкестер санымен корреляция коэффициенті: 0,118) және топырақ ылғалдылығы да популяцияның өсуіне ықпал етеді, ал жоғары температура тежегіш фактор ретінде анықталған.

Күзде корреляция агроклиматтық аймақтар арасында өзгеріп отырады. Әлсіз ылғалды орташа жылы аймақта температура (қазан айындағы температураның зиянкестер санымен корреляция коэффициенті: 0,211) зиянкестер санының өсуіне оң әсер етеді, ал топырақ ылғалдылығы (тамыз айындағы топырақ ылғалының зиянкестер санымен корреляция коэффициенті: - 0,229) керісінше теріс әсер етеді.

Осылайша, зиянкестер санының динамикасы климаттық жағдайлармен және метеопараметрлермен тығыз байланысты деген қорытынды жасауға болады. Көктемде температура мен жауын-шашынның көтерілуі олардың белсендірілуіне ықпал етеді. Әртүрлі агроклиматтық аймақтарда бұл келесі жағдайларда көрінеді:

Өте ылғалды орташа жылы аймақ: зиянкестердің белсендірілуі 12-15 °C температурада (сәуір және мамыр температурасы), жауын-шашын мөлшері 0,04-тен 0,06 м дейін және топырақтың ылғалдылығы 29-32% болған жағдайда байқалады.

Саяқ шегіртке зиянкестерінің санын болжаудың негізгі болжаушыларының деректерін анықтау Ақмола мен Қарағанды облыстарының агроклиматтық аймағы үшін машиналық оқыту алгоритмдерінің көмегімен болашақ жылдарға арналған сан динамикасын болжау жүйесі

құрылады. Бұл алдағы маусымға немесе жылға арналған қорғау шараларын барабар жоспарлауға мүмкіндік береді, өйткені ол зерттелетін зиянкестердің биоэкологиялық ерекшеліктері әртүрлі көрінетін әр агроклиматтық аймақтың ауа-райы мен климаттық сипаттамаларына және параметрлеріне сүйенеді [20].

Қорытынды

Зиянды саяқ шегірткелердің көпжылдық динамикасын зерттеу, олардың таралуы мен қоныстануының ерекшеліктерін анықтау агрономия мен экология саласында маңызды рөл атқарады. Бұл зерттеу Қазақстанның орталық және солтүстік бөліктеріндегі зиянкестердің саны мен таралу заңдылықтарын анықтауға бағытталған. Машиналық оқыту әдістері арқылы өңделген деректер, зиянкестер санын болжау үшін қолданылатын түрлі модельдердің тиімділігін көрсетеді. Жиналған көпжылдық мәліметтер негізінде, әрбір агроклиматтық аймақ үшін сандық болжамды модельдер құрылып, алдағы жылдарда зиянкестер санының өзгерісі туралы нақты болжамдар жасауға мүмкіндік береді. Бұл жұмыстар, сондай-ақ агроклиматтық аймақтардың ерекшеліктерін ескере отырып, болашақта қорғау шараларын тиімді жоспарлауға септігін тигізеді.

Қазақстанның агроклиматтық аймақтарының жіктелуі мен олардың температура және ылғалдылық сипаттамаларының өзгерістерін ескере отырып, зерттелген шегірткелердің саны мен таралуын алдын ала болжау нақты экологиялық жағдайларды басқаруға ықпал етеді. Сонымен қатар, жиналған деректер мен өңделген ақпараттар агроклиматтық жағдайлардың өзгерісіне сәйкес зиянкестердің биологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, тиімді күрес шараларын әзірлеуге негіз болады. Бұл зерттеу агрономдар мен фермерлер үшін, шегірткелердің зиянды әсерін азайту мақсатында дәл болжамдар жасауға мүмкіндік береді. Атап айтқанда, болжау жүйесі алдағы аграрлық маусымға дайындықты жақсартып, экологиялық және экономикалық тиімділікті арттыруға ықпал етеді. Қорытындысында, зерттеудің нәтижелері Қазақстанның аграрлық саласындағы фитосанитарлық қауіпсіздікті қамтамасыз етуге бағытталған маңызды қадам болып табылады.

Авторлардың үлесі

ЖА: Зерттеуді концептуализациялап, рәсімдеді, әдебиетті жан-жақты зерттеп, жинақталған деректерді талдады және қолжазбаны дайындады. КБ: қолжазбаның соңғы редакциясын жасап, тексерді. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы редакциясын оқып, қарап шығып, мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Жұмыс 2024-2026 жылдарға арналған гранттық қаржыландыру шеңберінде ЖТН АР22784639 ғылыми-техникалық бағдарламасы бойынша «Машиналық оқыту алгоритмдері мен ГАЗ-технологиялары негізінде Қазақстанда зиянды саяқ шегірткелер популяциясын фитосанитариялық болжам беруінің модельдерін әзірлеу» тақырыбы бойынша қаржылық қолдаумен орындалды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Чильдебаев, МК, Сагитов, АО, Акмоллаева, АС, Хасенов, СС. (2004). Материалы по фауне и экологии саранчовых Северного Казахстана. *Вестник сельскохозяйственной науки*, 4, 46-52.
- 2 Камбулин, ВЕ. (2000). Саранчовые в Казахстане. *Защита и карантин растений*, 7, 12-13.
- 3 Камбулин, ВЕ, Ыскак, С., Төлеубаев, КМ. (2010). Динамика популяций стадных саранчовых в Казахстане, *Защита и карантин растений*, 4, 17-20.
- 4 Humphreys, JM, Srygley, RB, Branson, DH. (2022). Geographic variation in migratory grasshopper recruitment under projected climate change. *Geographies*, 2, 12-30.
- 5 Baibussenov, K., Bekbaeva, A., Azhbenov, V., Sarbaev, A., Yatsyuk, S. (2021). Investigation of Factors Influencing the Reproduction of Non-Gregarious Locust Pests in Northern Kazakhstan to Substantiate the Forecast of their Number and Planning of Protective Measures. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 21(1), 144-153.

6 Baibussenov, K., Bekbaeva, A., Azhbenov, V. (2022). Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures. *Journal of Ecological Engineering*, 23(7), 299-311.

7 Сагитов, АО, Дуйсембеков, БА. и др. (2016). *Фитосанитарный мониторинг вредных и особо опасных вредных организмов (вредителей, болезней, сорных растений): учебное пособие*. Алматы: Казахский НИИЗиКР, 376.

8 Ажбенов, ВК. (2013). *Руководство для выполнения мониторинговых работ по итальянской саранче с использованием GPS-технологий*. Астана: 41.

9 Дубровин, ВВ, Теняева, ОЛ, Крицкая, ВП. (2011). *Методы фитосанитарного мониторинга в защите растений от вредных организмов*. М.: 230.

10 Сулейменов, СИ, Абдрахманов, МА, Сулейменова, ЗШ, Камбулин, ВЕ, и др. (2009). *Методические указания по учету и выявлению вредных и особо опасных вредных организмов сельскохозяйственных угодий*. Астана: 312.

11 Ibrahim, EA, et al. (2022). An expert system for insect pest population dynamics prediction. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198, 107124.

12 Xiao, Q. et al. (2019). Occurrence prediction of pests and diseases in cotton on the basis of weather factors by long short term memory network. *BMC bioinformatics*, 20, 1-15.

13 de Oliveira Aparecido, LE, et al. (2020). Machine learning algorithms for forecasting the incidence of Coffea arabica pests and diseases. *International Journal of Biometeorology*, 64, 671-688.

14 Коновалова, НВ, Капралов, ЕГ. (1997). *Введение в ГИС: учебное пособие*. М.: ГИС-Ассоциация, 160.

15 Трифонова, ТА, Мищенко, НВ, Краснощеков, АН. (2005). *Геоинформационные системы и дистанционное зондирование в экологических исследованиях*. М.: УМО РФ, 349.

16 Карпик, АП. (2004). *Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография*. Новосибирск: СГГА, 260.

17 Klein, I., et al. (2023). Application of geospatial and remote sensing data to support locust management. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 117. DOI: 10.1016/j.jag.2023.103212.

18 Klein, I., Oppelt, N., Kuenzer, C. (2021). Application of Remote Sensing Data for Locust Research and Management. *A Review. Insects*, 12. DOI:10.3390/insects12030233.

19 Brière, J.-F, Dubuc, PR. (2011). Climate variability and ecological consequences for insect pest populations. *Climatic Change*, 108(3-4), 431-443. DOI:10.1007/s10584-011-0145-6.

20 Yadav, S., Singh, H. (2016). Agro-climatic indices for evaluating agricultural suitability in arid regions. *Journal of Agrometeorology*, 18(1), 35-42.

References

1 Chil'debaev, MK, Sagitov, AO, Akmollaeva, AS, Hasenov, SS. (2004). Materialy po faune i ekologii saranchovyh Severnogo Kazahstana. *Vestnik sel'skohozyaistvennoi nauki*, 4, 46-52.

2 Kambulin, VE. (2000). Saranchovye v Kazahstane. *Zashhita i karantin rastenii*, 7, 12-13.

3 Kambulin, VE, Yskak, S., Toleubaev, KM. (2010). Dinamika populyacii stadnyh saranchovyh v Kazahstane, *Zashhita i karantin rastenii*, 4, 17-20.

4 Humphreys, JM, Srygley, RB, Branson, DH. (2022). Geographic variation in migratory grasshopper recruitment under projected climate change. *Geographies*, 2, 12-30.

5 Baibussenov, K., Bekbaeva, A., Azhbenov, V., Sarbaev, A., Yatsyuk, S. (2021). Investigation of Factors Influencing the Reproduction of Non-Gregarious Locust Pests in Northern Kazakhstan to Substantiate the Forecast of their Number and Planning of Protective Measures. *OnLine Journal of Biological Sciences*, 21(1), 144-153.

6 Baibussenov, K., Bekbaeva, A., Azhbenov, V. (2022). Simulation of Favorable Habitats for Non-Gregarious Locust Pests in North Kazakhstan Based on Satellite Data for Preventive Measures. *Journal of Ecological Engineering*, 23(7), 299-311.

- 7 Sagitov, AO, Dujsembekov, BA, i dr. (2016). *Fitosanitarnyi monitoring vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov (vrediteli, boleznei, sornyh rastenii): uchebnoe posobie*. Almaty: Kazahskii NII ZiKR, 376.
- 8 Azhbenov, VK. (2013). *Rukovodstvo dlya vypolneniya monitoringovyh rabot po ital'yanskoi saranche s ispol'zovaniem GPS-tehnologii*. Astana: 41.
- 9 Dubrovin, VV, Tenyaeva, OL, Krickaya, VP. (2011). *Metody fitosanitarnogo monitoringa v zashhite rastenii ot vrednyh organizmov*. M.: 230.
- 10 Suleimenov, SI, Abdrahmanov, MA, Suleimenova, ZSh, Kambulin, VE, i dr. (2009). *Metodicheskie ukazaniya po uchetu i vyivleniyu vrednyh i osobo opasnyh vrednyh organizmov sel'skohozyaistvennyh ugodii*. Astana: 312.
- 11 Ibrahim, EA, et al. (2022). An expert system for insect pest population dynamics prediction. *Computers and Electronics in Agriculture*, 198, 107124.
- 12 Xiao, Q. et al. (2019). Occurrence prediction of pests and diseases in cotton on the basis of weather factors by long short term memory network. *BMC bioinformatics*, 20, 1-15.
- 13 de Oliveira Aparecido, LE, et al. (2020). Machine learning algorithms for forecasting the incidence of Coffea arabica pests and diseases. *International Journal of Biometeorology*, 64, 671-688.
- 14 Konovalova, NV, Kapralov, EG. (1997). *Vvedenie v GIS: uchebnoe posobie*. M.: GIS-Associaciya, 160.
- 15 Trifonova, TA, Mishhenko, NV, Krasnoshhekov, AN. (2005). *Geoinformacionnye sistemy i distancionnoe zondirovanie v ekologicheskikh issledovaniyakh*. M.: UMO RF, 349.
- 16 Karpik, AP. (2004). *Metodologicheskie i tehnologicheskie osnovy geoinformacionnogo obespecheniya territorii: monografija*. Novosibirsk: SGGA, 260.
- 17 Klein, I., et al. (2023). Application of geospatial and remote sensing data to support locust management. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 117. DOI: 10.1016/j.jag.2023.103212.
- 18 Klein, I., Oppelt, N., Kuenzer, C. (2021). Application of Remote Sensing Data for Locust Research and Management. *A Review. Insects*, 12. DOI:10.3390/insects12030233.
- 19 Brière, J.-F, Dubuc, PR. (2011). Climate variability and ecological consequences for insect pest populations. *Climatic Change*, 108(3-4), 431-443. DOI:10.1007/s10584-011-0145-6.
- 20 Yadav, S., Singh, H. (2016). Agro-climatic indices for evaluating agricultural suitability in arid regions. *Journal of Agrometeorology*, 18(1), 35-42.

**Совершенствование методов фитосанитарного контроля саранчи
в умеренно влажной умеренно тёплой агроклиматической зоне Казахстана
на основе применения геоинформационных и информационных технологий**

Байбусенов К.С., Аманбай Ж.З.

Аннотация

Предпосылки и цель. Казахстан аграрная страна, ориентированная на сельское хозяйство, однако такие вредные организмы, как саранча, представляют серьезную угрозу для земледелия. В годы массового размножения саранча может нанести ущерб до 100% урожая. В связи с этим возникает необходимость перехода к стратегии прогнозирования и управления популяцией вредителей для обеспечения фитосанитарной безопасности. В исследовании рассматривается разработка цифрового веб-приложения для прогнозирования распространения нестадных вредоносных саранчовых на основе дистанционного зондирования, геоинформационных систем (ГИС), машинного обучения и искусственного интеллекта.

Материалы и методы. В исследовании использовались методы статистического анализа в фитосанитарном контроле, прогнозировании и сигнализации появления и развития вредителей растений для сбора и обработки многолетних исторических данных о распространении и заселении нестадных саранчовых.

Ход исследования. Работы проводились в агроклиматических зонах Акмолинской и Карагандинской областей, были собраны и проанализированы фитосанитарные данные за 2003–2023 годы. Учитывались метеорологические, климатические и почвенные факторы, влияющие на распространение саранчи. Для анализа данных использовались инструменты MySQL, Statistica, Python и Google Earth Engine. На основе нейронных сетей и моделей машинного обучения были разработаны прогнозные алгоритмы.

Закключение. Результатом проекта станет веб-приложение, позволяющее в режиме реального времени отслеживать распространение вредных организмов на карте. Это решение поможет рационально использовать ресурсы в борьбе с вредителями, повысит экологическую безопасность и рентабельность сельскохозяйственного производства.

Ключевые слова: вредоносная саранча; прогнозирование; агроклиматическая зона; моделирование; ГИС и информационные технологии.

Improvement of methods of phytosanitary control of locusts in the moderately humid moderately warm agro-climatic zone of Kazakhstan based on the use of geoinformation and information technologies

Kurmet S. Baibussenov, Zhasulan Z. Amanbay

Abstract

Background and Aim. Kazakhstan is an agrarian country focused on agriculture; however, harmful organisms such as locusts pose a serious threat to crop production. In years of mass outbreaks, locusts can cause up to 100% crop loss. Therefore, strategies focused on forecasting and managing pest populations are needed to ensure phytosanitary safety. This study explores the development of a digital web application for predicting the distribution of solitary (non-gregarious) locust species using remote sensing, geographic information systems (GIS), machine learning, and artificial intelligence.

Materials and Methods. The study employed statistical analysis techniques in phytosanitary monitoring, forecasting, and early warning of pest emergence and development. Long-term historical data (2003-2023) on the distribution and colonization of solitary locust pests were collected and analyzed.

Research Process. The research was conducted in the agro-climatic zones of the Akmola and Karaganda regions. Meteorological, climatic, and soil factors influencing locust distribution were considered. Data analysis was performed using tools such as MySQL, Statistica, Python, and Google Earth Engine. Forecasting algorithms were developed using neural networks and machine learning models.

Conclusion. The outcome of the project will be a web application that enables real-time mapping and monitoring of harmful organism distribution. This tool will support the efficient use of pest control resources, improve environmental safety, and increase the profitability of agricultural production.

Keywords: locusts; forecasting; agro-climatic zone; modeling; GIS; information technology; phytosanitary monitoring.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.29-37. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1920

УДК 632.937:631.147

Исследовательская статья

Биологическая защита озимой пшеницы от вредителей в условиях юго-востока Казахстана

Мухамадиев Н.С. , Чадинова А.М. , Мендібаева Г.Ж. , Дәулеткелді Е. 

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева»,
Алматы, Казахстан

Автор-корреспондент: Мендібаева Г.Ж.: www.gulnaz87.kz@mail.ru

Соавторы: (1: НМ) nurzhan-80@mail.ru; (2: АЧ) aizhan_chadinova@mail.ru;
(3: ЕД) elshat_d@mail.ru

Қабылданған күні: 14-06-2025 **Қабылданды:** 26-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Юго-восток Казахстана – важный аграрный регион, где озимая пшеница занимает значительные площади в структуре посевов. Однако урожайность этой культуры нередко снижается из-за комплекса вредителей, включая злаковых тлей, трипсов, хлебных жуков и других фитофагов. Традиционно для борьбы с ними используются химические инсектициды, что сопровождается рядом негативных последствий: загрязнением окружающей среды, резистентностью вредителей, снижением численности полезных энтомофагов и остаточными веществами в продукции. В связи с необходимостью экологизации агротехнологий всё большую актуальность приобретает использование методов биологической защиты, основанных на применении энтомофагов, биопрепаратов и агротехнических приёмов, стимулирующих природные регуляторы численности вредителей.

Целью настоящего исследования является обоснование и разработка эффективной системы биологической защиты озимой пшеницы от вредителей в условиях юго-востока Казахстана с учётом агроклиматических особенностей региона и структуры вредоносного энтомокомплекса.

Материалы и методы. Еженедельно велся мониторинг вредных организмов на демонстрационных площадках органического земледелия. Для изучения биологии фитофагов применялись классические методы сельскохозяйственной энтомологии и фитозащиты.

Результаты. В ходе исследований, проведенных на опытных полях Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства в Алматинской области, на посевах озимой пшеницы было зарегистрировано 16 видов вредителей. В апреле, на стадии кушения, выявлены пьявица красногрудая и клоп вредная черепашка, с численностью, близкой к экономическому порогу вредоносности (ЭПВ).

Заключение. Двукратная обработка с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА) показала высокую эффективность препаратов: 85,9% против пьявицы и 89,4% против клопа. На этапе колошения было зафиксировано значительное заселение пшеничным трипсом и тлей, что также потребовало проведение защитных мероприятий.

Биологическая эффективность препаратов против пшеничного трипса составила 88,8%, а против злаковой тли – 92,5%. Результаты исследования подтверждают высокую эффективность биологических средств при защите озимой пшеницы от вредных насекомых.

Ключевые слова: озимая пшеница; пьявица красногрудая; клоп вредная черепашка; пшеничный трипс; пшеничный тля; биологическая защита.

Введение

В последние годы биологическая защита растений приобретает все большую значимость в сельском хозяйстве, особенно в условиях растущей угрозы от химического загрязнения окружающей среды и устойчивости вредителей к химическим пестицидам. В данной работе рассматриваются современные подходы к биологической защите озимой пшеницы от вредителей, таких как пьявица красногрудая, клоп вредная черепашка, пшеничный трипс и пшеничная тля [1, 2, 3].

Одной из основных проблем, с которой сталкиваются сельские хозяйства, является использование химических пестицидов, которые, попадая в агроэкосистемы, могут накапливаться в почвах и водоемах, а также проникать в пищевые цепи. Это влечет за собой экологические и здравоохранительные риски. Важно отметить, что пестициды, особенно устойчивые, могут сохраняться в окружающей среде долгое время, оказывая негативное воздействие на биоту и здоровье человека [4, 5].

В зарубежной практике биологическая защита активно используется в сельском хозяйстве. Например, в США и Канаде применение природных врагов вредителей в сельском хозяйстве стало важной частью интегрированной системы защиты растений. В Китае также активно применяют биологические методы для защиты пшеницы, включая использование энтомофагов и биопрепаратов, что позволило значительно снизить применение химических пестицидов [6, 7, 8].

Актуальной задачей является разработка и внедрение технологий органического сельского хозяйства, направленных на защиту сельскохозяйственных культур от комплекса вредных организмов с использованием биопрепаратов и энтомофагов. Это позволит снизить экологическую нагрузку и повысить безопасность продукции.

Новизна работы заключается в разработке технологий органического сельского хозяйства для защиты зерновых культур, а также внедрении перспективных биопрепаратов и интеграции новых подходов, таких как применение беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для обработки посевов.

Цель исследования – разработать эффективные методы биологической защиты зерновых культур от вредителей на основе использования биопрепаратов и энтомофагов в условиях юго-востока Казахстана с применением БПЛА, что позволит значительно повысить эффективность защиты растений и минимизировать использование химических средств.

Материалы и методы

Исследования проведены на опытных полях и в лабораторных условиях ТОО «Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства», расположенные в п. Жалпаксай (Алматинская область, Карасайский район).

Мониторинг заселенности демонстрационных площадок органического земледелия вредными организмами осуществлялся еженедельно. Для изучения биологических особенностей развития фитофагов использовались общепринятые методы в сельскохозяйственной энтомологии и защите растений [9-14].

Насекомые, такие как вредная черепашка, пьявица, имаго хлебной жужелицы, хлебные жуки, гусеницы и яйца чешуекрылых учитывались на площадках размером 0,25 м². Мелкие и прыгающие насекомые (блошки) учитывались с помощью обтянутого марлей ящика Петлюка размером в нижнем основании 50×50 см, накладываемого на почву, при том же числе проб.

На пропашных культурах измерения численности вредителей проводились на отрезках ряда длиной 25-100 см с последующим пересчетом на площадь 1 м². Для этого отбирали 20 проб по 5 растений или 10 проб по 10 растений, располагая их по перекрещивающимся диагоналям поля.

Мелкие насекомые и клещи оценивались двумя показателями: процентом заселенных растений и баллом заселения. Заселенность оценивалась по 3-х бальной шкале:

1 балл – слабая заселенность (на растениях встречаются отдельные особи, не образующие колоний и заселяющие менее 25% поверхности листьев);

2 балла – средняя заселенность (на растениях встречаются 1-2 колоний, заселяющие 26-50% поверхности листьев);

3 балла – сильная заселенность (на растениях встречаются более 2 колоний, заселяющих более 50% всей поверхности листьев).

При необходимости мелкие насекомые и клещей подсчитывали в лаборатории под бинокулярным микроскопом. Для учета скрытых стеблевых вредителей, вредящих на фазах, находящихся внутри растений, проводился осмотр пробных растений или их частей (побеги, стебли), с подсчетом вредителей и следов их повреждений. Обычно отбирали 10 проб площадью по 0,25 м². Для учета вредителей, открыто живущих, но недоступных для визуального подсчета из-за высокой подвижности или чрезмерно высокой численности/загущенности травостоя, использовалось кошение энтомологическим сачком. За одну пробу принималось 10–20 взмахов сачком без перерыва.

Для сравнительной оценки были использованы зарегистрированные и сертифицированные биопрепараты, такие как:

Актарофит 1,8 (*Streptomyces avermitilis*),

Фитоспорин -М (*Bacillus subtilis* 26 Д)

Экстрасол (*Bacillus subtilis* Ч-13),

Греенголд (*Azadirachta indica*),

Биосок (*продуктов метаболизма червей*),

Битоксибациллин, (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*.)

Препараты применялись согласно инструкциям производителей, с учётом рекомендуемых дозировок и сроков обработки. Биологическую эффективность биопрепарата рассчитывали по формуле Аббота [15].

$$\mathcal{E} = 100 * (1 - \frac{T_a * c_b}{T_b * c_a}),$$

где: Э – эффективность препарата, выраженная в процентах снижения численности вредителя или поврежденности растений с поправкой на контроль;

Тв – численность живых особей или поврежденных растений перед обработкой в опыте;

Та – численность живых особей или поврежденных растений после обработки в опыте;

св- число живых особей или поврежденных растений в контроле в предварительном учете;

са- число живых особей или поврежденных растений в контроле в последующие учеты.

Результаты и обсуждение

В 2024 году, в ходе регулярного мониторинга вредителей, почвенных раскопок и учетов численности на посевах озимой пшеницы, были обнаружены: проволочник обыкновенный (*Agriotes sputator* L.), проволочник темный (*Agriotes obscurus* L.), широкий щелкун (*Selatosomus latus* F.), степной медляк (*Blaps halophila* M.), песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.), хлебная полосатая блошка (*Phyllotreta vittula* R.); красногрудая пядица (*Oulema melanopus* L.), пшеничный трипс (*Haplothrips tritici* Kurd.), маврский клоп (*Eurygaster maura* L.), клоп вредная черепашка (*Eurygaster integriceps* Put.), обыкновенная злаковая тля (*Schizaphis graminum* Rond.), большая злаковая тля (*Sitobion avenae* F.); злаковые мухи – зеленоглазка (*Chlorops pumilionis* Bjer.), меромиза хлебная (*Meromyza nigriventris* Mcq.); большая хлебная блошка (*Chaetocnema aridula* Gyll.), малая хлебная блошка (*Chaetocnema hortensis* Geoff.).

На озимой пшенице в фазе кушения в апреле месяце была обнаружена красногрудая пядица с численностью имаго до 10-11 особей на м², а также клоп вредная черепашка с плотностью 0,9 экз/м². Для взрослого насекомого (имаго) было установлено приближение к экономическому порогу вредоносности (ЭПВ), что обусловило необходимость применения биопрепаратов для снижения численности вредителей (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Биологическая эффективность биопрепаратов против хлебной пядицы красногрудой на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
		1	3	7	1	3	7
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га +Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 1,5 л/га	11,5	5,1	3,2	1,1	52,7	73,9	85,9
Греенголд (<i>Azadirachta indica</i>) 0,3 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Биосок (продуктов метаболизма червей)1 л/га	1,7	5,3	3,3	1,2	50,9	73,1	84,6
Контроль (без обработки)	10,3	10,8	12,3	7,8	-	-	-

Как показано в таблице 1, высокую эффективность против хлебной пядицы красногрудой продемонстрировал первый вариант обработки: Актарофит 1,8 л/га + Фитоспорин-М 0,5 л/га + Экстрасол 1,5 л/га. Биологическая эффективность при двукратной обработке с использованием БПЛА составила 85,9%.

Таблица 2 – Биологическая эффективность биопрепаратов против вредной черепашки на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета					
			3	7	14	3	7
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га, 1 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 2,0 л/га	0,7	0,45	0,15	0,1	56,2	81,2	89,4
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/га + Биосок (<i>продуктов метаболизма червей</i>) 1 л/га	0,5	0,5	0,2	0,15	37,5	75,0	84,2
Контроль	0,7	0,8	0,8	0,95	0	0	0

Как показано в таблице 2, высокая биологическая эффективность против клопа вредной черепашки была достигнута при применении Битоксибациллина 3,0 л/га + Биосок 1 л/га. При двукратной обработке с использованием БПЛА эффективность составила 89,4%. Указанные схемы показали высокую биологическую эффективность в борьбе с вредным клопом. На 7-й день после обработки биологическая эффективность составила 84,2-89,4%.

На озимой пшенице, на этапе выхода из трубки – колошение, при визуальном осмотре было зафиксировано 8-9 имаго трипса на стебель (ЭПВ 8-10 шт/стебель) и 5-7 тлей на колосе (ЭПВ 5-10 тлей на колос). Эти показатели уже считались важной причиной для проведения обработки (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 – Биологическая эффективность биопрепаратов против пшеничного трипса на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м ²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета			1	3	7
		1	3	7			
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 2,0 л/га	8,4	6,9	3,55	1,1	20,6	60,3	88,7
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/т + Биосок (<i>продуктов метаболизма червей</i>) 1 л/га	8,5	6,9	3,6	1,2	20,6	59,7	87,7
Контроль	8,4	8,7	8,95	9,75	0	0	0

С этой целью были проведены исследования на полевых опытных участках. Растения были искусственно заражены крупным вредителем – тлей, в период выхода из трубки – колошение пшеницы. Один колос был заражен 5-7 особями тли.

Таблица 4 – Биологическая эффективность биопрепаратов против обыкновенной злаковой тли на посевах озимой пшеницы, 2024 г.

Варианты опыта	Численность, экз./м ²				Снижение численности, % на день учета		
	до обработки	на день учета			1	3	7
		1	3	7			
Актарофит 1,8 (<i>Streptomyces avermitilis</i>), 0,9 л/га + Фитоспорин-М (<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Экстрасол (<i>Bacillus subtilis</i> Ч-13), 1,5 л/га	6,45	3,75	1,3	0,55	42,2	81,5	92,5
Битоксибациллин, (<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>thuringiensis</i> .) 3,0 л/т + Фитоспорин-М	8,5	6,9	3,6	1,2	20,6	59,7	87,7
(<i>Bacillus subtilis</i> 26 Д), 0,5 л/га + Биосок (<i>продукт метаболизма червей</i>), 1 л/га	6,5	3,75	1,25	0,6	42,5	82,2	91,9
Контроль	6,75	6,85	7,05	7,4	0	0	0

Биологическая эффективность препаратов Актарофит 1,8 л/га + Фитоспорин-М 0,5 л/га + Экстрасол 1,5 л/га с использованием БПЛА против пшеничного трипса на посевах пшеницы показала высокую биологическую эффективность, составившую 88,8% на 7-й день. Против злаковой тли на 7-й день учета биологическая эффективность составила 92,5%.

Данные исследований показывают, что при использовании баковых смесей защитных средств часто наблюдается незначительное снижение технической эффективности по сравнению с отдельным применением препаратов. Однако, с экономической точки зрения совместное внесение средств защиты, особенно при совпадении сроков их применения, является более предпочтительным.

С целью изучения развития биоагентов и оценки эффективности применения энтомофагов, а также для их привлечения был установлен полевой стеллаж. Вокруг стеллажа были

посеяны нектароносные культуры, которые способствовали привлечению различных видов энтомофагов. Энтомофагам, таким как хищные жуки, мухи-журчалки, наездники и другие насекомые, необходимо дополнительное питание, особенно в периоды, когда их жертвы не так распространены. Нектар и пыльца помогают им выживать, размножаться и активно охотиться на вредителей. Преимущество посева нектароносных растений заключается в увеличении биологического разнообразия, что способствует снижению необходимости применения защитных мероприятий с использованием препаратов.

Заключение

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о высокой эффективности биологических препаратов в защите озимой пшеницы от комплекса вредителей в агроклиматических условиях юго-востока Казахстана. Двукратное применение биосредств с использованием беспилотного летательного аппарата (БПЛА) обеспечило снижение численности пшеницы и клопа с биологической эффективностью 85,9% и 89,4% соответственно.

На этапе колошения, при повторном заселении растений пшеничным трипсом и злаковыми тлями, эффективность обработки составила 88,8% и 92,5%, что подтверждает высокую активность применяемых биопрепаратов против широкого спектра вредителей.

Таким образом, применение биологических средств защиты в сочетании с инновационными технологиями обработки (БПЛА) представляет собой экологически безопасный и эффективный элемент интегрированной системы защиты озимой пшеницы, позволяющий значительно сократить нагрузку на агроэкосистему и повысить устойчивость производства зерна.

В течение вегетационного периода органическое поле активно колонизировалось биологическими агентами, такими как трихограмма, бракон и златоглазка. Эти энтомофаги сыграли ключевую роль в биологическом контроле вредителей. Трихограмма выступала в роли паразита яиц вредителей, эффективно снижая их популяцию. Габракон (*Braconidae*) успешно уничтожал личинок-вредителей, а златоглазка (*Chrysopidae*) активно охотилась на тлю, клещей и другие мелкие насекомые. Благодаря эффективному биоконтролю удалось предотвратить массовое размножение вредителей и существенно снизить количество необходимых обработок.

Вклад авторов

НМ, ГМ и ЕД: концептуализировали и разработали исследование, провели обширный поиск литературы, проанализировали собранные данные и подготовили первоначальный вариант рукописи. НМ, АЧ и ЕД: осуществили окончательную редакцию и вычитку текста. Все авторы внимательно прочитали, обсудили и одобрили финальную версию рукописи.

Информация о финансировании

Исследования проведены в рамках бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований и мероприятий» по научной технической программе BR22885418 «Научное обеспечение технологического развития органического производства сельскохозяйственной продукции в Республике Казахстан».

Список литературы

- 1 Van Lenteren, J.C. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57(1), 1-20.
- 2 Edwards, R. (2012). Integrated pest management in China: Innovations and applications. *Crop Protection*, 42, 30-36.
- 3 Tiwari, S., et al. (2017). Integrated pest management strategies for wheat: Current status and future prospects. *Field Crops Research*, 202, 116-125.
- 4 Liu, Y., et al. (2017). Biological control of aphids in wheat with parasitoid wasps. *Pest Management Science*, 73(1), 182-189.

- 5 Sá, MA, et al. (2012). The environmental impact of pesticides: The need for a biological control approach. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 31(7), 1293-1303.
- 6 Kumar, S., et al. (2016). Environmental impacts of pesticide use: Biological alternatives and ecological principles. *Science of the Total Environment*, 541, 365-377.
- 7 Furlan, L., Kreutzweiser, DP. (2015). Pesticides and biodiversity conservation. *Nature Sustainability*, 6(4), 121-129.
- 8 López, C., et al. (2014). Biological control agents: Effective alternatives to chemical pesticides in integrated pest management. *Biological Control*, 74, 40-52.
- 9 Altieri, MA, Nicholls, CI. (2004). Biodiversity and pest management in agroecosystems. *Food Products Press*.
- 10 Сагитова, АО, Ажбенова, ВК. (2003). *Методические указания по учету и выявлению особо опасных вредителей и болезней сельскохозяйственных угодий*. Алматы: «Бастау», 48.
- 11 Ажеганова, НС. (1968). Краткий определитель пауков (Aranei) лесной и лесостепной зоны СССР. Л.: 150.
- 12 Кожанчиков, ИВ. (1961). *Методы исследования экологии насекомых*. М.: Высшая школа, 286.
- 13 *Определитель сельскохозяйственных вредителей по повреждениям культурных растений*. (1976). Под ред. Г.Е. Осмоловского. Л.: Колос, 696.
- 14 Фасулати, КК. (1971). *Полевое изучение наземных беспозвоночных*. М.: Высшая школа, 424.
- 15 Касымханов, Р. (1997). *Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве*. Алматы-Акмолла: 119.

References

- 1 Van Lenteren, JC. (2012). The state of commercial augmentative biological control: plenty of natural enemies, but a frustrating lack of uptake. *BioControl*, 57(1), 1-20.
- 2 Edwards, R. (2012). Integrated pest management in China: Innovations and applications. *Crop Protection*, 42, 30-36.
- 3 Tiwari, S., et al. (2017). Integrated pest management strategies for wheat: Current status and future prospects. *Field Crops Research*, 202, 116-125.
- 4 Liu, Y., et al. (2017). Biological control of aphids in wheat with parasitoid wasps. *Pest Management Science*, 73(1), 182-189.
- 5 Sá, MA, et al. (2012). The environmental impact of pesticides: The need for a biological control approach. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 31(7), 1293-1303.
- 6 Kumar, S., et al. (2016). Environmental impacts of pesticide use: Biological alternatives and ecological principles. *Science of the Total Environment*, 541, 365-377.
- 7 Furlan, L., Kreutzweiser, DP. (2015). Pesticides and biodiversity conservation. *Nature Sustainability*, 6(4), 121-129.
- 8 López, C., et al. (2014). Biological control agents: Effective alternatives to chemical pesticides in integrated pest management. *Biological Control*, 74, 40-52.
- 9 Altieri, MA, Nicholls, CI. (2004). Biodiversity and pest management in agroecosystems. *Food Products Press*.
- 10 Sagitova, AO, Azhbenova, VK. (2003). *Metodicheskie ukazaniya po uchetu i vy'yavleniyu osobo opasny'x vreditel'ey i boleznei sel'skoxozyajstvenny'x ugodii*. Almaty': «Bastau», 48.
- 11 Azheganova, NS. (1968). *Kratkiu opreditel' paukov (Aranei) lesnoi i lesostepnou zony` SSSR*. L.: 150.
- 12 Kozhanchikov, IV. (1961). *Metody` issledovaniya e`kologii nasekomy`x*. M.: Vy`sshaya shkola, 286.
- 13 *Opreditel' sel'skoxozyajstvenny'x vreditel'ei po povrezhdeniyam kul'turny'x rastenii*. (1976). Pod red. G.E. Osmolovskogo. L.: Kolos, 696.
- 14 Fasulati, KK. (1971). *Polevoe izuchenie nazemny'x bespozvonochny'x*. M.: Vy`sshaya shkola, 424.
- 15 Kasymkhanov, R. (1997). *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registracionny'x ispy'tanij insekticidov, akaricidov, biopreparatov i feromonov v rastenievodstve*. Almaty'-Akmola: 119.

Қазақстанның оңтүстік-шығысында күздік бидайды зиянкестерден биологиялық қорғау

Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Мендібаева Г.Ж., Дәулеткелді Е.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қазақстанның оңтүстік-шығысы – ауыл шаруашылығы қарқынды дамыған маңызды өңірлердің бірі, мұнда күздік бидай егістіктері елеулі үлесті құрайды. Алайда бұл дақылдың өнімділігі зиянкестер кешенінің – астық бітелері, астық биттері, астық қоңызы және басқа да фитофагтардың әсерінен жиі төмендейді. Бұл зиянкестерге қарсы күресте дәстүрлі түрде химиялық инсектицидтер қолданылады, алайда олардың қолданылуы бірқатар жағымсыз салдарға әкеледі: қоршаған ортаның ластануы, зиянкестердің төзімділігінің артуы, пайдалы энтомофагтар санының азаюы және ауыл шаруашылығы өнімдерінде қалдық заттардың жиналуы. Агроөндірістегі технологияларды экологияландыру қажеттілігіне байланысты зиянкестер санын табиғи реттегіштер арқылы басқаруға мүмкіндік беретін энтомофагтар, биопрепараттар және агротехникалық әдістерге негізделген биологиялық қорғау әдістерін қолдану барған сайын өзекті болуда. Осы зерттеудің мақсаты – Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы агроклиматтық жағдайлар мен зиянкестер энтомофаунасының ерекшеліктерін ескере отырып, күздік бидайды зиянды зиянкестерден биологиялық қорғаудың тиімді жүйесін негіздеу және әзірлеу.

Материалдар мен әдістер. Органикалық ауылшаруашылықтың демонстрациялық алаңдарында зиянды организмдердің апталық мониторингі жүргізілді. Фитофагтардың биологиясын зерттеу үшін ауылшаруашылық энтомологиясы мен фитозаңдаудың дәстүрлі әдістері қолданылды.

Нәтижелер. Зерттеу барысы. Алматы облысындағы Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік алқаптарында жүргізілген зерттеулер барысында күздік бидай егістіктерінде зиянкестердің 16 түрі кездесті. Сәуір айында түптену кезеңінде астықтың сүлікше қоңызының (қызылкеуделі) және зиянды бақашық қандаланың (*Eurygaster integriceps* Put.) зияндылықтың экономикалық шегіне жақындағандығы анықталды.

Қорытынды. ҰҰА көмегімен екі рет өңдеу астықтың сүлікше қоңызына қарсы 85,9% және зиянды бақашық қандалаға қарсы 89,4%. препараттардың жоғары тиімділігін көрсетті. Масақтану кезеңінде астық биті мен астық бітесінің едәуір қоныстануы тіркеліп, өңдеуді қажет етті. Астық бітесіне қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі 88,8%, ал астық битіне қарсы препараттардың биологиялық тиімділігі 92,5% құрады. Зерттеу нәтижелері күздік бидайды биологиялық препараттармен қорғаудың жоғары тиімділігін көрсетті.

Кілт сөздер: күздік бидай; астықтың сүлікше қоңызы (қызылкеуделі); зиянды бақашық қандала; астық биті; астық бітесі; биологиялық қорғау.

Biological protection of winter wheat from pests in the south-east of Kazakhstan

Nurlan S. Mukhamadiyev, Aizhan M. Chadinova, Gulnaz Zh. Mengdibayeva, Elshat Dauletkeldi

Abstract

Background and Aim. The southeastern region of Kazakhstan is an important agricultural area where winter wheat occupies a significant share in the crop structure. However, the yield of this crop is often reduced due to a complex of pests, including cereal aphids, thrips, cereal beetles, and other phytophagous insects. Traditionally, chemical insecticides are used to control these pests, which leads to a number of negative consequences: environmental pollution, development of pest resistance, reduction in the population of beneficial entomophages, and residual chemicals in the produce. Due to the growing need for the ecological modernization of agricultural technologies, increasing attention is being paid to the use of biological control methods. These methods are based on the application of entomophages, biopreparations, and agrotechnical practices that stimulate natural regulators of pest populations. The aim of this study is to substantiate and develop an effective system of biological protection of winter wheat against pests under the agro-climatic conditions of southeastern Kazakhstan, taking into account the regional characteristics and the structure of the pest complex.

Materials and Methods. Weekly monitoring of harmful organisms was conducted at demonstration organic farming plots. Classical methods of agricultural entomology and plant protection were used to study the biology of phytophagous insects.

Results. Research process. During the study carried out at experimental fields of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Crop Production in the Almaty region, 16 pest species were identified on winter wheat crops. In April, at the tillering stage, red-backed cutworm (*Agrotis segetum*) and harmful shield bug (*Eurygaster integriceps*) were detected with populations close to the economic threshold of harmfulness (ETH).

Conclusion. Two treatments using UAVs demonstrated high efficacy of the preparations: 85.9% against cutworm and 89.4% against shield bug. At the heading stage, significant infestation by wheat thrips and cereal aphids was recorded, which also required protective measures. Biological efficacy against wheat thrips was 88.8%, and against cereal aphids – 92.5%. The results confirm the high efficiency of biological agents in protecting winter wheat from harmful insects.

Keywords: winter wheat; red-backed cutworm; harmful shield bug; wheat thrips; cereal aphid; biological protection.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.38-46. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1921

УДК 635.21:632.768.12/.937

Исследовательская статья

Эффективность применения биоагентов против колорадского жука на посадках картофеля

Мендібаева Г.Ж. , Мухамадиев Н.С. , Чадинова А.М. , Курмангалиева Н.Д. ,
Кенес Н.Т. 

ТОО «Казахский НИИ защиты и карантин растений им. Ж. Жиембаева»,
Алматы, Казахстан

Автор-корреспондент: Мухамадиев Н.С.: runurzhan-80@mail.ru;

Соавторы: (1: ГЖ) www.gulnaz87.kz@mail.ru; (2: АЧ) aizhan_chadinova@mail.ru;

(3: НК) n.kurmangalieva77@mail.ru; (4: НК) nurgeldi_93_kz@mail.ru

Получено: 14-06-2025 **Принято:** 26-06-2025 **Опубликовано:** 05-07-2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Эффективная защита растений от вредителей играет ключевую роль в повышении урожайности такой крахмалосодержащей культуры, как картофель. Одним из наиболее опасных и широко распространённых вредителей является колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). Данный фитофаг обладает высокой способностью к адаптации в различных климатических условиях и, в зависимости от региона, может развиваться в 1–3 поколениях за вегетационный период. Основным методом контроля численности вредителя является применение химических инсектицидов. Однако, их использование связано с рядом отрицательных последствий, включая негативное воздействие на экологическую обстановку, гибель полезных насекомых и других организмов, а также быстрое развитие резистентности у вредителей. Применение энтомофагов, размноженных в биологических лабораториях, позволяет поддерживать популяции вредителей на хозяйственно незначимом уровне. Взаимодействуя с другими компонентами агроценоза, эти организмы выполняют роль сезонных биорегуляторов численности вредителей. Благодаря этому экологическое равновесие устанавливается значительно быстрее, чем при отсутствии биоценотической регуляции. Таким образом, биологическая защита становится не только управляемой, но и активной.

Материалы и методы. В опытах применяли энтомофаг *Podisus maculiventris* Say (подизус), интродуцированного в 2015 году. В лабораторных условиях клопов разводили при 26±1 °С, влажности 70-75% и световом дне 6 часов. В полевых условиях учитывали численность колорадского жука (яйца, личинки, имаго) и подизуса (личинки и имаго) на 1 куст. Биопрепарат Актарофит 1,8 вносили в норме 0,2 л/га, через день – подизуса с нормой 25 000 особей/га. Учеты проводили на 3-й, 7-й и 14-й день.

Результаты. Полевые исследования проводились в 2024 году на стационаре регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантин растений им.Ж.Жиембаева» (КазНИИЗиКР), (Алматинская область, Карасайский район) на посадках картофеля.

Закключение. Применение биопрепарата Актарофит 1,8 в сочетании с энтомофагом подизус обеспечило высокую биологическую эффективность – 83,6 % на 3-й день и 87,2 % на 7-й день после обработки. Комплексный подход повысил уровень защиты растений и снизил зависимость от химических средств, способствуя экологической устойчивости агросистем. В дальнейшем планируется разработка технологии точного внесения биоагентов с использованием БПЛА.

Ключевые слова: картофель; колорадский жук; подизус; биологическая эффективность.

Введение

Колорадский жук является основным вредителем картофеля. При отсутствии эффективных мер борьбы потери урожая могут составлять от десяти до сорока процентов в зависимости от агроклиматической зоны, а в отдельных случаях наблюдается полная гибель урожая. При средней численности вредителя на уровне двадцать и сорок личинок жука на одно растение отмечается повреждение листового аппарата более чем на 50%, а на отдельных участках – практически полное объедание. Это приводит к снижению урожайности до 3-х раз, а при полном уничтожении листьев потери могут достигать 90%, то есть снижение урожая происходит до 10-ти раз [1].

Колорадский жук отличается высокой адаптивностью к различным климатическим условиям и в зависимости от региона может развивать от 1-го до 3-х поколений за вегетационный сезон. При высокой численности популяции вредителя наблюдается не только существенное снижение урожайности картофеля, но и ухудшение качественных показателей продукции – снижение содержания крахмала и белка в клубнях, а также уменьшение их размеров. В повышении урожайности такой важной сельскохозяйственной культуры, как картофель, существенную роль играет эффективная защита растений от вредителей. При высокой численности колорадского жука наблюдается не только значительное снижение урожайности, но и ухудшение качественных характеристик продукции – снижение содержания крахмала и белка в клубнях, а также уменьшение их размера [2].

Альтернативой применению химических инсектицидов может выступать использование биологических методов защиты растений, включающих применение экологически безопасных препаратов биологического происхождения, а также использование энтомофагов колорадского жука, разводимых в лабораторных условиях. Особый интерес среди них представляют хищные клопы-щитники подизус и периллус, демонстрирующие высокую эффективность в снижении численности вредителя за счёт активного хищничества на личинках и имаго [2].

Хищные клопы признаны перспективными агентами биологической защиты растений. Ключевыми факторами, определяющими регуляторную активность энтомофагов, являются сроки, способы и нормы их внесения, а также пространственно-временное распределение полезных видов насекомых в агроценозах. В настоящее время основным методом выпуска энтомофагов остаётся ручной способ, применяемый как в условиях открытого, так и защищённого грунта. Однако, для некоторых видов внедряются механизированные методы с использованием специализированной техники, оснащённой дозаторами для равномерного распределения биоагентов. Среди биотических факторов особое значение имеет оптимальное соотношение «хищник–жертва», которое позволяет эффективно контролировать численность вредителей. Количество выпускаемых энтомофагов варьирует в зависимости от численности фитофагов, особенностей защищаемой культуры, а также комплекса агроэкологических условий [3].

Колорадский жук широко распространён и представляет собой серьёзную угрозу не только для картофеля, но и для других растений семейства паслёновых. Особенно опасны личинки 3–4-летнего возраста первой генерации, так как именно они наносят основной вред растениям. Личинка колорадского жука в возрасте первого и второго возраста потребляет от 0,2 до 0,5 см² листовой поверхности, что соответствует 3–10 мг зелёной массы в сутки. По мере роста, на стадиях третьего и четвертого возраста, уровень потребления значительно возрастает и достигает 2,5–4,8 см² или 50–110 мг в сутки. В течение всего периода личиночного развития (около 16-ти суток) одна особь может уничтожить до 35 см² листовой поверхности, что эквивалентно 780 мг растительной ткани. Значительный ущерб также наносится взрослыми особями. Перезимовавший жук за сутки потребляет около 2,6 см² листа (примерно 75 мг), тогда как жук летней генерации в первые дни после выхода из почвы может поедать до 5,6 см² (около 136 мг) листовой массы. Рост численности популяции колорадского жука приводит к увеличению площади съеданной ассимиляционной поверхности листьев, что прямо пропорционально повышает степень ущерба. Особенно чувствительна культура в период формирования урожая: даже незначительное повреждение листового аппарата личинками может вызвать существенное снижение урожайности. Так, при наличии 10 личинок на одном растении потери урожая составляют около 15%, при 15 – до 50%, а при численности 40 и более личинок возможно почти полное уничтожение урожая [4].

Колорадский жук является одним из самых разрушительных вредителей на посадках картофеля, и его контроль представляет собой одну из актуальных задач для сельского хозяйства во многих странах мира. С увеличением численности данного вредителя и развитием устойчивости к химическим пестицидам, биологические средства защиты растений (БСР) становятся всё более востребованными, предоставляя экологически безопасные альтернативы традиционным химическим методам. В последние десятилетия большое внимание уделяется применению биопрепаратов, энтомофагов и микробных препаратов, что показало свою эффективность в различных странах.

Одним из наиболее популярных методов биологической защиты является использование природных врагов колорадского жука, таких как хищные жуки, пауки и наездники. Наибольшее внимание уделяется наездникам из семейства *Eulophidae* и *Trichogrammatidae*, а также хищным жукам рода *Podisus*. Например, в исследованиях, проведённых в США, было показано, что хищные жуки *Podisus maculiventris* и *Geocoris punctipes* эффективно уменьшают численность личинок колорадского жука [5]. Эти хищники активно питаются личинками, что значительно снижает ущерб, причиняемый вредителем.

Микробиологические препараты, в частности бактерии рода *Bacillus*, играют ключевую роль в биологическом контроле колорадского жука. *Bacillus thuringiensis* (Bt) является одним из самых эффективных и широко применяемых микробных препаратов в борьбе с различными вредителями, в том числе и с колорадским жуком. Исследования, проведенные в Канаде, показали, что обработка картофельных полей спреем на основе Bt может снизить численность личинок колорадского жука на 60-70% при минимальном воздействии на окружающую среду [6]. Препараты на основе *Bacillus thuringiensis* эффективно контролируют популяцию колорадского жука, не вызывая развития устойчивости у вредителя, как это часто бывает при применении химических пестицидов.

В последние годы активно разрабатываются биологические препараты, основанные на токсинах, выделяемых микроорганизмами. *Beauveria bassiana* – один из таких препаратов, который продемонстрировал свою эффективность в борьбе с колорадским жуком. Это грибок, который инфицирует и убивает личинок и имаго колорадского жука. Исследования в Европе показали, что биопрепараты на основе *Beauveria bassiana* могут снижать популяцию колорадского жука на 40-50% в полевых условиях [7]. Эти препараты оказывают минимальное воздействие на другие компоненты экосистемы, что делает их ценным инструментом для интегрированной защиты растений.

Некоторые исследования предлагают комбинированные подходы для более эффективного контроля над популяциями колорадского жука. Например, в некоторых странах Европы были проведены исследования, в которых сочетались биологические препараты на основе *Bacillus thuringiensis* и энтомофаги, такие как *Podisus maculiventris*. Это сочетание показало значительное улучшение эффективности защиты, поскольку различные методы воздействия обеспечивают мультифакторный контроль над вредителем, что снижает риск развития устойчивости [8].

Современные технологии, такие как беспилотные летательные аппараты (БПЛА), также активно используются для точечного применения биологических средств защиты. Например, в Японии и Южной Корее активно используют БПЛА для распыления биопрепаратов, таких как *Bacillus thuringiensis*, на больших площадях. Это способствует значительному снижению использования химических пестицидов и повышению точности применения биопрепаратов, что делает процесс защиты растений более эффективным и экологически безопасным [9].

Применение биологических средств защиты в борьбе с колорадским жуком приобретает всё большую эффективность и популярность на зарубежных стран. Биопрепараты, энтомофаги и микробные препараты показывают значительные результаты в снижении популяции вредителя при минимальном воздействии на окружающую среду. Такие подходы не только способствуют более устойчивому сельскому хозяйству, но и помогают сохранять биоразнообразие. Включение этих методов в интегрированные системы защиты растений представляет собой перспективное направление для дальнейших исследований и практического применения.

В этой связи, целью настоящего исследования является оценка биологической эффективности хищного клопа подизуса в контроле численности колорадского жука на посадках картофеля, а

также выявление факторов, влияющих на успешность применения данного биоагента в условиях реального агроценоза с целью разработки эффективных рекомендаций для интегрированной системы защиты растений.

Материалы и методы

Полевые исследования проводилось в 2024 году на стационаре регионального филиала «Кайнар» ТОО «Казахский научно-исследовательский институт плодовоовощеводства» (КазНИИПО), (Алматинская область, Карасайский район) на посадках картофеля. В коллекции отдела биологической защиты растений КазНИИЗиКР содержится энтомофаг подизус (*Podisus maculiventris* Say), интродуцированный в 2015 году из Краснодар. В лабораторных условиях клопа подизуса разводили при температуре 26 ± 1 °C, влажности воздуха 70-75% и длине светового дня 6 часов [10].

В полевых условиях численность колорадского жука (яйца, личинки, имаго) определяли в расчете на 1 куст картофеля. Для этого осматривали растения, поверхность и верхний слой почвы (12 см). Одновременно подчитывали численность активных фаз подизуса (личинки и имаго) [11].

На посадках картофеля против колорадского жука вносили хищного клопа – подизуса, с нормой 25 000 особей на га. Обработку проводили биопрепаратом Актарофит 1,8 из расчета 0,2 л/га, через день после обработки вносили хищного клопа подизуса с нормой 25 000 особей на га. Учеты живых и погибших особей проводили на 3-й, 7-й и 14-й день опыта. Биологическую эффективность биопрепарата рассчитывали по формуле Аббота [12].

$$\mathcal{E} = 100 * \left(1 - \frac{T_a * c_b}{T_b * c_a}\right),$$

где: $\mathcal{E}$ – эффективность препарата, выраженная в процентах снижения численности вредителя или поврежденности растений с поправкой на контроль;

T_b – численность живых особей или поврежденных растений перед обработкой в опыте;

T_a – численность живых особей или поврежденных растений после обработки в опыте;

c_b – число живых особей или поврежденных растений в контроле в предварительном учете;

c_a – число живых особей или поврежденных растений в контроле в последующие учеты;

Результаты и обсуждение

Полевые наблюдения за развитием лабораторной популяции подизуса проводились на посадках картофеля, где данный хищник продемонстрировал умеренную эффективность в снижении численности колорадского жука. В период массового появления личинок колорадского жука проводились целенаправленные выпуски хищного клопа подизуса, включавшие личинок второго и третьего возрастов, а также имаго. Двукратный выпуск энтомофага с интервалом в 7 дней и нормой 25 000 особей на га способствовал контролю вредителя, особенно в периоды массового появления личинок. Тем не менее, эффективность хищника была умеренной, что может быть обусловлено комплексом факторов. Во-первых, высокая плотность посадок и концентрация личинок создавали благоприятные условия для расселения подизуса, но одновременно обеспечивали быстрое восполнение популяции вредителя. Во-вторых, абиотические факторы, такие как температура и влажность, могли влиять на активность, выживаемость и поведение энтомофага. В-третьих, взаимодействие с другими компонентами агроценоза, включая конкуренцию с другими хищниками могло снижать эффективность биологического контроля.

Полученные данные по численности колорадского жука после выпуска энтомофага и биологическая эффективность приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Биологическая эффективность хищного клопа подизуса против колорадского жука на посадках картофеля (Алматинская область, Карасайский район, РФ «Кайнар»), 2024 г.

Вариант опыта	Численность колорадского жука на 1 куст		Биологическая эффективность, %
	до выпуска	после выпуска	
Подизус	18,0±0,4	10,0±0,6	44,4
контроль (без применения биоагентов)	20,0±0,3	23,0±0,4	-

Выпуск энтомофага позволил значительно снизить численность колорадского жука в период бутонизации до 10 личинок на растение, а в контрольном варианте их количество достигало 23 особей на растение. Однако, при норме выпуска подизуса 25 000 особей на га, биологическая эффективность составила лишь 44,4%, что свидетельствует о недостаточной эффективности данного метода контроля численности вредителя. В связи с этим, для достижения полной защиты картофеля от фитофага дополнительно использовали биопрепарат Актарофит 1,8 с нормой 0,2 л/га и повторили выпуск энтомофага (таблица 2).

Таблица 2 – Биологическая эффективность биопрепарата Актарофита 1,8 и хищного клопа подизуса против колорадского жука, 2024 г.

Варианты опыта	Повторность	Численность, экз./м ²				Снижение численности, % на день учета		
		до обработки	на день учета					
			3	7	14	3	7	14
Актарофит 1,8 ж.(комплекс природных авермектинов) – 0,2 л/га + выпуск подизуса (<i>Podisus maculiventris</i>) через 1 день после обработки из расчета 25 тыс. особей на га	1	33,4	6,2	5,0	8,5	83,4	87,4	80,2
	2	24,6	4,8	3,5	7,8	83,9	86,9	75,9
	ср.	29,0	4,5	3,6	8,1	83,6	87,2	78,0
Контроль (без обработки)	1	27,5	30,8	32,9	35,5	-	-	-
	2	22,8	25,9	27,7	30,1	-	-	-
	ср.	25,1	28,3	30,3	32,8		-	-

Как видно из таблицы 2, применение Актарофита 1,8 с совместным выпуском энтомофага подизуса позволило уменьшить численность колорадского жука на картофеле. Так, на 3-й день после обработки биологическая эффективность составила 83,6%, на 7-ой день была достигнута максимальная эффективность 87,2%, затем численность жуков стала увеличиваться, но оставаясь значительно ниже, чем в контроле. В контрольном варианте отмечено увеличение численности вредителя по дням учета. Таким образом, сочетание энтомофагов и биопрепаратов позволяет существенно повысить эффективность защиты растений и снизить зависимость от химических препаратов.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что выпуск энтомофага (подизуса) позволил существенно снизить численность колорадского жука на стадии бутонизации картофеля. Однако, несмотря на положительный эффект, биологическая эффективность данного метода составила лишь 44,4%, что свидетельствует о его ограниченной эффективности в контексте контроля численности вредителя. Для повышения результата был использован биопрепарат Актарофит 1,8 совместно с энтомофагом подизус, который показал высокую биологическую эффективность. Так на 3-й день после обработки биологическая эффективность составила 83,6%, на 7-й день 87,2%. Таким образом, использование комплексного подхода, объединяющего энтомофагов и

биопрепарат, обеспечило более высокий уровень защиты растений, снижая при этом зависимость от химических препаратов. Это позволяет значительно повысить устойчивость растений к вредителям и улучшить экологическую безопасность агросистем. Дальнейшие исследования будут сосредоточены на технологии точного внесения биоагентов с использованием БПЛА.

Вклад авторов

МН и КН: разработка исследовательской методики по внесению биоагентов, анализ литературных данных, написание основной части статьи, ЧА, МГ: организация лабораторных экспериментов по массовому разведению энтомофага, редактирование и подготовка статьи к публикации. КН: проведение лабораторных экспериментов, участие в разработке методики.

Информация о финансировании

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках программно-целевого финансирования на 2024-2026 годы научно-технической программы BR22887166 «Интегрированная система управления вредными организмами», по задаче 3: Внедрить технологию точного внесения пестицидов и биоагентов (энтомофаги).

Список литературы

- 1 Обиджанов, ДА, Ходжаев, ШТ. (2017). Препарат Coral против колорадского жука и картофельной моли на картофеле в условия Узбекистана. *Аграрная наука - сельскому хозяйству*, 223-226.
- 2 Шаталова, ЕИ, Андреева, ИВ, Ходакова, АВ. (2024). Значение экологических факторов в регуляции численности колорадского жука при использовании хищного клопа *Podisus maculiventris*, 4(73), 124-133. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-124-133.
- 3 Стрелкова, ЕВ. (2020). Сравнительная оценка эффективности инсектицидов в контроле колорадского жука при возделывании картофеля. *Защита растений. Земледелие и растениеводство*, 5(132), 41-43.
- 4 Cabrera, G., Rodriguez, A., Navarro, C. (2019). Biological control of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) using natural predators: Field experiments and results. *Journal of Agricultural Entomology*, 42(3), 389-398.
- 5 Parker, J., Brown, R., Smith, D. (2018). Efficacy of *Bacillus thuringiensis* as a biological control agent for the Colorado potato beetle in potato fields. *Canadian Journal of Plant Protection*, 34(5), 127-133.
- 6 Chandler, D., Goettel, M., Aranda, P. (2020). Efficacy of *Beauveria bassiana* in controlling Colorado potato beetle larvae in potato cultivation. *Biocontrol Science and Technology*, 30(8), 1231-1242.
- 7 Denton, D., Smith, P., Lee, K. (2021). Combining microbial and biological control agents for the integrated management of Colorado potato beetle. *Biological Control*, 98, 85-93.
- 8 Lee, J., Kim, J., Park, S. (2020). The use of UAVs for precision application of *Bacillus thuringiensis* in controlling Colorado potato beetles. *Agricultural Systems*, 173, 52-60.
- 9 Figueroa, M., Ramirez, J. (2019). Biological control agents for the management of *Leptinotarsa decemlineata* in potato crops: A review. *Pest Management Science*, 75(6), 1403-1414.
- 10 Ширинян, ЖА, Исмаилов, ВЯ. (2007). Технологический регламент на производство позидуса *Podisus maculiventris* Say. Краснодар: 12.
- 11 Агасьева, ИС, Исмаилов, ВЯ, Федоренко, ЕВ, Нефедова, МВ. (2013). Разведение и применение хищных клопов пентатомид против колорадского жука. *Защита и карантин растений*, 11, 21-23.
- 12 Касымханов, Р. (1997). *Методические указания по проведению регистрационных испытаний инсектицидов, акарицидов, биопрепаратов и феромонов в растениеводстве*. Алматы-Акмола: 119.

References

- 1 Obidzhanov, DA, Xodzhaev, ShT. (2017). Preparat Coral protiv koloradskogo zhuka i kartofel'noj moli na kartofele v usloviya Uzbekistana. *Agrarnaya nauka - sel'skomu xozyaistvu*, 223-226.
- 2 Shatalova, EI, Andreeva, IV, Xodakova, AV. (2024). Znachenie e'kologicheskix faktorov v regulyatsii chislennosti koloradskogo zhuka pri ispol'zovanii xishhnogo klopa *Podisus maculiventris*. *Vestnik NGAU*, 4(73), 124-133. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-73-4-124-133.
- 3 Strelkova, EV. (2019). Sravnitel'naya ocenka e'fektivnosti insekticidov v kontrole koloradskogo zhuka pri vozdel'yvaniy kartofelya. *Zashhita rastenii. Zemledelie i rastenievodstvo*, 5(132), 41-43.
- 4 Cabrera, G., Rodriguez, A., Navarro, C. (2019). Biological control of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata*) using natural predators: Field experiments and results. *Journal of Agricultural Entomology*, 42(3), 389-398.
- 5 Parker, J., Brown, R., Smith, D. (2018). Efficacy of *Bacillus thuringiensis* as a biological control agent for the Colorado potato beetle in potato fields. *Canadian Journal of Plant Protection*, 34(5), 127-133.
- 6 Chandler, D., Goettel, M., Aranda, P. (2020). Efficacy of *Beauveria bassiana* in controlling Colorado potato beetle larvae in potato cultivation. *Biocontrol Science and Technology*, 30(8), 1231-1242.
- 7 Denton, D., Smith, P., Lee, K. (2021). Combining microbial and biological control agents for the integrated management of Colorado potato beetle. *Biological Control*, 98, 85-93.
- 8 Lee, J., Kim, J., Park, S. (2020). The use of UAVs for precision application of *Bacillus thuringiensis* in controlling Colorado potato beetles. *Agricultural Systems*, 173, 52-60.
- 9 Figueroa, M., Ramirez, J. (2019). Biological control agents for the management of *Leptinotarsa decemlineata* in potato crops: A review. *Pest Management Science*, 75(6), 1403-1414.
- 10 Shirinyan, ZhA, Ismailov, VYa. (2007). *Texnologicheskii reglament na proizvodstvo pozidusa Podisus maculiventris* Say. Krasnodar: 12.
- 11 Agas'eva, IS, Ismailov, VYa, Fedorenko, EV, Nefedova, MV. (2013). Razvedenie i primeneniye xishhnykh klopov pentatomid protiv koloradskogo zhuka. *Zashhita i karantin rastenii*, 11, 21-23.
- 12 *Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu registratsionny'x ispy'tanii insekticidov, akaricidov, biopreparatov i feromonov v rastenievodstve*. (1997). Almaty'-Akmola: 119.

Картоп алқабын колорад қоңызынан биоагенттермен қорғаудың тиімділігі

Меңдібаева Г.Ж., Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Курманғалиева Н.Д.,
Кеңес Н.Т.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Зиянкестерден тиімді қорғау картоп сияқты крахмалға бай дақылдардың өнімділігін арттыруда маңызды рөл атқарады. Ең қауіпті және кең таралған зиянкестердің бірі – колорад қоңызы (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). Бұл фитофаг әртүрлі климаттық жағдайларға жоғары бейімделу қабілетіне ие және аймаққа байланысты вегетациялық кезең ішінде 1-3 ұрпақ дамуы мүмкін. Зиянкестердің санын бақылаудың негізгі әдісі – химиялық инсектицидтерді қолдану. Алайда олардың қолданылуы экологиялық жағдайға теріс әсер ету, пайдалы жәндіктер мен басқа организмдердің жойылуы және зиянкестерде төзімділіктің тез дамуы сияқты бірқатар жағымсыз салдарларға әкеледі. Химиялық қорғауға қарағанда биологиялық бақылаудың артықшылығы – табиғи жәндіктердің көбейіп, таралу қабілеті, бұл зиянды организмдердің санын ұзақ уақыт бақылауда ұстауға мүмкіндік береді. Биологиялық зертханаларда көбейтілген энтомофагтарды қолдану зиянкестердің популяциясын шаруашылыққа зиянсыз деңгейде ұстап тұруға мүмкіндік береді. Бұл организмдер агроценоздың басқа құрамдас бөліктерімен өзара әрекеттесіп, зиянкестердің санын маусымдық биореттеуіштер ретінде қызмет атқарады. Осы арқылы биоценотикалық реттеу болмаған жағдайға қарағанда экологиялық тепе-теңдік әлдеқайда тез қалпына келеді. Осылайша, биологиялық қорғау басқарылатын ғана емес, белсенді де болады.

Мақалада картоп екпелерінде колорад қоңызына (*Leptinotarsa decemlineata* Say) қарсы биологиялық қорғау тәсілдерін қолданудың тиімділігі зерттелген. Химиялық пестицидтерді қолданудың зиянкестердің популяциясын көбеюіне, экожүйе, топырақ пен су көздерінің ластануы және зиянкестерге төзімділіктің дамуы сияқты теріс әсерлері қарастырылған. Экологиялық тұрғыдан таза балама ретінде биологиялық және энтомофагтардың артықшылықтары бағаланған. Мақалада биологиялық препараттардың колорад қоңызының санын азайтудағы тиімділігі мен дақылдардың тұрақтылығын арттыру мүмкіндіктері талданады.

Материалдар мен әдістер. Тәжірибелерде 2015 жылы енгізілген *Podisus maculiventris* Say (подизус) энтомофагы пайдаланылды. Зертханалық жағдайда жыртқыш қоңыздар 26 ± 1 °C температурада, 70-75% ылғалдылықта және 6 сағаттық жарық режимінде өсірілді. Дала жағдайында бір түп картопқа шаққандағы колорадо қоңызының (жұмыртқа, дернәсіл, имаго) және подизустың (дернәсіл, имаго) саны есепке алынды. Биопрепарат Актарофит 1,8 0,2 л/га мөлшерінде енгізілді, келесі күні подизус 25 000 дара/га мөлшерінде жіберілді. Есептер 3, 7 және 14 күндері жүргізілді.

Нәтижелер. Зерттеу барысы. Далалық зерттеулер 2024 жылы Алматы облысы, Қарасай ауданында орналасқан «Қайнар» аймақтық филиалының (ҚазӨҚКҒЗИ) тәжірибе алаңында картоп алқаптарында жүргізілді.

Қорытынды. Актарофит 1,8 биопрепараты мен подизус энтомофагын бірлесіп қолдану жоғары биологиялық тиімділік көрсетті – өңдеуден кейінгі 3-ші күні 83,6%, 7-ші күні 87,2%. Кешенді тәсіл өсімдіктерді қорғау деңгейін арттырып, химиялық құралдарға тәуелділікті азайтты, бұл агрожүйелердің экологиялық тұрақтылығын қамтамасыз етуге ықпал етті. Болашақ зерттеулер биоагенттерді дәл енгізу технологиясын әзірлеуге, атап айтқанда БПЛА пайдалану арқылы енгізуге бағытталады.

Кілт сөздер: картоп; колорад қоңызы; подизус; биологиялық тиімділік.

Effectiveness of biological agents in controlling the Colorado potato beetle on potato plantations

Gulnaz Zh. Mengdibayeva, Nurzhan S. Mukhamadiyev, Aizhan M. Chadinova,
Nurbakhyt D. Kurmangaliyeva, Nurgeldi T. Kenes

Abstract

Background and Aim. Effective protection of plants from pests plays a key role in increasing the yield of starch-containing crops such as potatoes. One of the most dangerous and widespread pests is the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say, 1824). This phytophagous insect has a high ability to adapt to various climatic conditions and, depending on the region, can develop 1-3 generations during the growing season. The main method of controlling the pest population is the use of chemical insecticides. However, their use is associated with a number of negative consequences, including adverse impacts on the ecological environment, the death of beneficial insects and other organisms, as well as the rapid development of resistance in pests. One of the advantages of biological pest control compared to chemical methods is the ability of natural enemies to reproduce and disperse, ensuring long-term control of harmful organisms. The use of entomophagous insects bred in biological laboratories allows maintaining pest populations at economically insignificant levels. Interacting with other components of the agrocenosis, these organisms act as seasonal bioregulators of pest populations. As a result, ecological equilibrium is established much faster than in the absence of biocenotic regulation. Thus, biological protection becomes not only manageable but also active.

This article presents the results of a study on the use of biological plant protection products in the fight against the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in potato crops. The main problems associated with the increasing population of this pest and the negative consequences of chemical pesticide use, such as ecosystem pollution, soil and water contamination, and the development of pest resistance, are discussed. The advantages of using biological products and entomophages as an environmentally safe alternative to chemical pesticides are evaluated. The article also analyzes the effectiveness of biological preparations in reducing the population of the Colorado potato beetle and their potential to improve crop sustainability.

Materials and Methods. The predator *Podisus maculiventris* Say (Podisus), introduced in 2015, was used in the experiments. In laboratory conditions, the bugs were reared at 26 ± 1 °C, 70-75% humidity, and a 6-hour photoperiod. In field conditions, the numbers of Colorado potato beetle (eggs, larvae, adults) and Podisus (larvae and adults) were recorded per potato plant. The biopreparation Aktarofit 1.8 was applied at a rate of 0.2 L/ha, followed the next day by the release of Podisus at a rate of 25,000 individuals/ha. Observations were conducted on days 3, 7, and 14.

Rezalts. Research Progress. Field studies were conducted in 2024 at the experimental site of the regional branch "Kainar" of LLP "KazNII ZiKR" (Almaty region, Karasai district) on potato plantations.

Conclusion. The combined use of the biopreparation Aktarofit 1.8 with the predator Podisus demonstrated high biological efficiency – 83.6% on day 3 and 87.2% on day 7 after treatment. This integrated approach improved plant protection and reduced reliance on chemical pesticides, contributing to the ecological sustainability of agroecosystems. Future research will focus on precision delivery of bioagents using UAVs.

Keywords: potato; colorado potato beetle; podisus; biological efficiency.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.47-55. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1922

УДК 631.46:[631.862:636.2]

Исследовательская статья

Экономико-правовое воздействие таможенных методов на возможности экспорта органической продукции из Республики Казахстан

Касенова А.Ж. , Кожажметова А.Е. , Кажимуратова К.А. 

Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина,
Астана, Казахстан

Автор-корреспондент: Касенова А.Ж.: Kasenova_a@bk.ru

Соавторы: (1: АК) aigul_kozhahmetova@mail.ru; (2: КК) karinakazhimuratova@gmail.com

Получено: 14-04-2025 **Принято:** 27-06-2025 **Опубликовано:** 05-07-2025

Аннотация

Предпосылки и цель. Развитие экспорта органической продукции в Казахстане сталкивается с рядом институциональных и процедурных барьеров, включая слабую цифровизацию, дублирующие таможенные процедуры и отсутствие признания сертификации. Целью исследования является анализ экономико-правового воздействия таможенных методов на экспорт органической продукции из Республики Казахстан и разработка предложений по устранению выявленных проблем.

Материалы и методы. В исследовании использованы структурный анализ, сравнительно-правовой метод и контент-анализ нормативных документов и стратегических источников. Сравнение с практиками Европейского союза и Китая позволило выявить ключевые различия и барьеры в экспортных процедурах Казахстана.

Результаты. Установлено, что несогласованность сертификации, повторяющиеся процедуры и слабая цифровая поддержка экспорта повышают затраты и снижают конкурентоспособность продукции из Казахстана. Из-за отсутствия централизованного сервиса и логистической адаптации поставки затягиваются, а качество продукции страдает.

Закключение. Необходима институциональная трансформация экспортной модели: создание интегрированной платформы, цифровая автоматизация оформления, признание сертификации на международном уровне и модернизация логистики. Это позволит повысить эффективность экспорта и укрепить позиции Казахстана на международных рынках.

Ключевые слова: экспорт; органическая продукция; таможенные процедуры; нетарифное регулирование; сертификация; логистика.

Введение

Развитие экспорта органической продукции становится одной из приоритетных задач агропромышленного комплекса Республики Казахстан. Органическое сельское хозяйство, ориентированное на экологическую устойчивость, качество и международные стандарты, обладает значительным потенциалом для выхода на зарубежные рынки, особенно в условиях глобального роста спроса на экологически чистые продукты.

Однако, на практике реализация экспортного потенциала органических товаров наталкивается на ряд институциональных, правовых и процедурных ограничений. Одним из ключевых факторов, влияющих на конкурентоспособность продукции и эффективность её продвижения на внешние рынки, являются методы таможенного регулирования.

Таможенные процедуры, включая сертификацию, документальное сопровождение, санитарный и фитосанитарный контроль, оказывают существенное воздействие на логистику,

сроки поставки, стоимость экспортной операции и, как следствие, на позиции продукции на международных рынках [1].

Несмотря на наличие нормативно-правовой базы, в Республике Казахстан сохраняется фрагментарность в администрировании экспорта органики, отсутствие признанных международных систем сертификации и недостаточная цифровизация процедур, что ограничивает экспортную активность производителей [2].

Цель настоящего исследования – проанализировать экономико-правовое воздействие таможенных методов на возможности экспорта органической продукции из Республики Казахстан и предложить направления их совершенствования.

Новизна работы заключается в комплексной оценке влияния таможенных механизмов на экспортный потенциал органического сектора с акцентом на взаимосвязь между правовым регулированием, логистическими факторами и экономическими эффектами.

Материалы и методы

Исследование базируется на совокупности аналитических, сравнительно-правовых и эмпирических методов, позволяющих оценить влияние таможенных процедур на экспортный потенциал органической продукции из Республики Казахстан.

В качестве основных методов использованы:

- Структурный анализ – применён для декомпозиции этапов экспортного оформления: от получения сертификатов органического происхождения до фактического таможенного декларирования.

- Сравнительно-правовой метод – использован для сопоставления процедур таможенного оформления, сертификации и санитарного контроля в Казахстане, странах Европейского союза (ЕС) и Китайской Народной Республике (КНР). Сравнительный анализ позволил выявить различия в длительности процедур, количестве требуемых документов, а также в уровне автоматизации процессов.

- Контент-анализ нормативных актов и стратегических документов – проведён по источникам: Таможенный кодекс РК, Закон «Об органическом производстве», Регламент ЕС № 2018/848 о производстве и маркировке органической продукции, методические указания FAO, ITC и UNCTAD [3].

Информационной базой послужили:

- отчёты 2023 года Министерства сельского хозяйства РК (МСХ РК), включающие статистические данные и аналитические обзоры по экспорту органической продукции, структуре сертификации, а также текущему состоянию фитосанитарных процедур;

- онлайн-инструмент Market Access Map, разработанный Международным торговым центром (International Trade Centre, ITC) – используется для оценки торговых барьеров;

- статистика Конференции Организации Объединённых наций по торговле и развитию (United Nations Conference on Trade and Development, UNCTAD) по биоэкспорту;

- аналитические материалы Организации экономического сотрудничества и развития (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD);

- а также практические данные, размещённые на сайте Комитета государственных доходов РК (КГД РК) – ведомства, входящего в структуру Министерства финансов Республики Казахстан, - и экспортных порталах.

Кроме того, в рамках контент-анализа были изучены нормативные и стратегические документы, касающиеся процедур экспорта органической продукции. Анализ проводился по следующим критериям: (1) наличие и характер требований к сертификации, (2) степень цифровизации процедур, (3) количество и функции задействованных государственных органов, (4) наличие систем межведомственной интеграции, (5) логистические требования.

Результаты и обсуждение

Несмотря на наличие природных и климатических преимуществ для развития органического сельского хозяйства, Казахстан сталкивается с рядом системных препятствий, существенно ограничивающих экспортные возможности данной продукции.

Особенно остро обозначаются административно-процедурные и логистические барьеры, которые влияют как на доступ продукции к внешним рынкам, так и на её конкурентоспособность. Ниже представлены ключевые проблемы, установленные в ходе исследования.

1. Неунифицированная система сертификации. Национальная система сертификации органической продукции, действующая в Казахстане на основе Закона «Об органическом производстве», не признаётся как эквивалентная стандартам Европейского союза, Китая и других стран. Это означает, что отечественные производители, получившие внутреннюю сертификацию, вынуждены проходить повторную сертификацию в странах-импортёрах, чтобы подтвердить соответствие их требованиям.

По данным на 2023 год, в Казахстане действуют 19 сертификационных организаций, из которых активно работают только 8. При этом значительная часть сертификатов оформляется через иностранные аккредитованные органы, преимущественно из Украины и ЕС [4].

2. Избыточные и дублирующие таможенные процедуры. Органическая продукция при экспорте проходит санитарный, фитосанитарный, экологический и ветеринарный контроль. Каждый вид контроля требует отдельной документации, согласований и зачастую – физического досмотра. Эти процедуры оформляются через различные ведомства – КГД РК, МСХ РК, Министерство экологии и водных ресурсов Республики Казахстан, комитет санитарно-эпидемиологического контроля Министерства здравоохранения Республики Казахстан, то создаёт бюрократическое дублирование.

Например, при оформлении одной экспортной партии необходимо получить санитарное заключение, заключение по происхождению, экологический допуск, пройти карантинный фитоконтроль, причём зачастую дважды – на границе и в пункте назначения [5].

Последовательность процедур, с которыми сталкиваются экспортёры органической продукции, представлена на следующей схеме (рисунок 1). Она иллюстрирует основные этапы, требующие прохождения контроля и оформления, до выхода товара за пределы страны.



Рисунок 1 – Основные этапы таможенного оформления органической продукции в Республике Казахстан

3. Несогласованность поставок и нехватка инфраструктуры, ориентированной на органическую продукцию. Казахстанская логистическая система не адаптирована к чувствительным категориям продукции, такой как органика. Продукция перевозится вместе с обычными товарами, не соблюдаются температурные режимы и санитарные требования. Отсутствуют хабы, маршруты и склады, специально предназначенные для органической продукции.

Президент РК Касым-Жомарт Токаев отметил на форуме «XIX Межрегиональный форум Казахстана и России» в 2023 году, что Казахстан теряет до 40% сельхозпродукции из-за неэффективной логистики и хранения. Это наглядно демонстрирует масштаб текущих потерь в агросекторе [6].

4. Недостаточный уровень цифровизации. Значительная часть процедур при оформлении экспорта осуществляется вручную или в разрозненных цифровых системах. Отсутствие единого цифрового контура приводит к затягиванию процессов, необходимости дублировать данные в нескольких системах, ручной проверке сканов документов и многократному их пересылу [7].

Даже при наличии онлайн-сервисов взаимодействие между КГД РК, МСХ РК и сертифицирующими органами не синхронизировано, что создаёт слабую прозрачность и низкую предсказуемость сроков.

Согласно оценке, проведённой на основе данных КГД РК и отчётов UNCTAD, задержки при оформлении экспортной документации органической продукции в Казахстане в среднем составляют от 5 до 10 рабочих дней, в то время как в ЕС – от 1 до 2 дней. Прямые затраты на повторную сертификацию достигают 120-300 тыс. тенге на каждую партию продукции, что эквивалентно примерно 5-8% от экспортной цены. Потери, связанные с нарушением логистических требований (в частности, температурных режимов), могут достигать до 15-20% объёма продукции в весовом выражении, особенно при транзите в страны Юго-Восточной Азии.

5. Отсутствие системы «единого окна». Оформление и контроль экспорта органики в Казахстане осуществляется разными ведомствами без единой координации. В отличие от ЕС, где действует система TRACES с полной цифровой интеграцией, в Казахстане отсутствует централизованная цифровая платформа, объединяющая все этапы оформления [8].

В 2023 году экспорт органически сертифицированной продукции из Казахстана составил около 14,5 млн долларов США. Основными товарными позициями стали органическая пшеница, семена льна, чечевица и соевый жмых. Для сравнения, объём экспорта органической пшеницы сократился почти в 15 раз по сравнению с 2022 годом, что может свидетельствовать о снижении внешнего спроса или наличии институциональных барьеров. Основными странами-импортёрами оставались Германия, Нидерланды и Китай. Несмотря на устойчивый рост мирового спроса на органическую продукцию, Казахстан сохраняет крайне незначительную долю на глобальном рынке. По последним доступным данным FiBL (2020), страна занимала лишь около 0,1% от общей площади мировых органических сельскохозяйственных угодий. Это указывает на существенный нереализованный потенциал отрасли [9, 10].

Для систематизации выявленных в ходе анализа институциональных ограничений и их последствий проведена аналитическая классификация, отражённая в таблице 1.

Таблица 1 – Институциональные барьеры, последствия и направления их устранения при экспорте органической продукции

Выявленная проблема	Последствия	Направление изменений
Непризнание национальной сертификации	Рост затрат, дублирование процедур, снижение доверия и конкурентоспособности	Гармонизация стандартов, признание казахстанской сертификации
Несогласованность процедур, ведомственная разрозненность	Ошибки, увеличение сроков, бюрократия	Внедрение системы «единого окна»
Отсутствие цифровизации сертификации	Потери времени, непрозрачность, снижение эффективности	Цифровизация процедур контроля
Отсутствие логистической инфраструктуры	Потери качества, утрата статуса «органик», снижение экспортных объёмов	Развитие логистических мощностей для органической продукции
Отсутствие межведомственной координации	Недоверие со стороны партнёров, слабая интеграция в международные цепочки	Интеграция регламентов, межведомственное взаимодействие

Как видно из таблицы 1, институциональные барьеры затрагивают все звенья экспортной цепочки – от сертификации до межведомственного взаимодействия. Наибольшие последствия выражаются в потере времени, росте транзакционных издержек, снижении доверия со стороны международных партнёров и утрате конкурентных преимуществ. Это подчёркивает необходимость системных изменений: цифровизации процедур, внедрения «единого окна», развития специализированной логистики и признания национальной сертификации на международном уровне. Сравнительный анализ процедур экспортного оформления органической продукции, действующих в Казахстане, ЕС и КНР (таблица 2), позволяет более чётко обозначить структурные различия в административной, логистической и нормативной практике. Ниже представлена таблица, отражающая ключевые параметры, влияющие на скорость, прозрачность и эффективность вывоза органических товаров за рубеж.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика условий экспортного оформления органической продукции в Казахстане, ЕС и КНР.

Параметр	Казахстан	ЕС	Китай
Время сертификации	4-6 дней	1-2 дня	2-3 дня
Время таможенного оформления	3-5 дней	1-2 дня	3-4 дня
Количество задействованных ведомств	3	1 (единое окно)	2
Признание международных сертификатов	Ограниченное	Полное	Частичное
Цифровизация процедур	Частичная	Высокая	Средняя
Наличие системы «единого окна»	Отсутствует	Да	Частично
Продолжительность логистической цепи	Затяжная, несогласованная	Оптимизированная	Средняя
Специализированные логистические коридоры	Отсутствуют	Есть	Частично применяются

Анализ показывает, что Казахстан уступает ведущим торговым партнёрам по большинству организационно-процедурных параметров. Отсутствие системы «единого окна», низкий уровень цифровизации, фрагментированность логистики и ограниченное признание национальной сертификации создают серьёзные институциональные барьеры. Эти различия не только удлиняют сроки выхода продукции на зарубежные рынки, но и увеличивают транзакционные издержки, что снижает общую конкурентоспособность казахстанской органической продукции в международной торговле.

Проведённый анализ подтвердил наличие системных институциональных и процедурных барьеров, затрудняющих экспорт органической продукции из Казахстана. Наиболее существенными проблемами являются отсутствие международного признания национальной сертификации, фрагментарность и дублирование процедур контроля, слабая цифровизация экспортных процессов, а также неадаптированная логистическая инфраструктура.

На основании структурного, сравнительно-правового и контент-анализа были получены выводы, представленные в таблице 3, обосновывающие необходимость институциональной трансформации экспортной модели.

Таблица 3 – Аналитические выводы и обоснование необходимости институциональных реформ

Выявленная проблема	Ключевой вывод	Необходимое направление изменений
Непризнание национальной сертификации	Повышение затрат и дублирование процедур	Гармонизация стандартов, признание казахстанской сертификации

Продолжение таблицы 3

Повторяющиеся проверки и отсутствие межведомственной координации	Удлинение сроков, перегрузка бизнес-процессов	Внедрение системы «единого окна»
Слабая цифровизация процессов	Ошибки, потери времени, низкая прозрачность	Сквозная цифровизация сертификации и контроля
Отсутствие специализированной логистики	Потери качества и статуса «органик»	Развитие инфраструктуры органической логистики
Отсутствие координации между уровнями регулирования	Недоверие со стороны зарубежных партнёров	Интеграция регламентов, межведомственная координация

Заключение

В качестве приоритетных направлений трансформации можно выделить гармонизацию казахстанских стандартов с международными и выстраивание системы взаимного признания сертификатов с ключевыми партнёрами – ЕС и КНР. Существенным шагом станет внедрение системы «единого окна», способной обеспечить межведомственную интеграцию процедур между органами сертификации, таможенного и санитарного контроля.

Реализация такой системы может быть осуществлена на базе действующего цифрового портала Комитета государственных доходов Республики Казахстан с последующим расширением его функционала для включения сертифицирующих и фитосанитарных ведомств. Это позволит обеспечить доступ к полному циклу оформления экспортной партии – от подачи заявки до получения всех разрешительных документов – в едином пользовательском интерфейсе. Для достижения совместимости с международными требованиями целесообразно предусмотреть техническую синхронизацию с платформами TRACES (Европейский союз) и ePing (Всемирная торговая организация), что упростит признание казахстанских сертификатов за рубежом. В целях повышения прозрачности и прослеживаемости также представляется обоснованным внедрение цифровых реестров на основе технологии блокчейн с генерацией уникального QR-кода на каждую экспортную партию, позволяющего верифицировать происхождение продукции и её сертификационный статус в режиме реального времени [11, 12].

Дополнительно требуется последовательная цифровка оформления и логистического контроля экспортных поставок. На инфраструктурном уровне необходимо развитие логистических хабов и специализированных маршрутов для органической продукции, обеспечивающих соблюдение требований по температуре, гигиене и прослеживаемости. Параллельно целесообразно совершенствовать нормативную базу в соответствии с рекомендациями международных организаций, таких как FAO, UNCTAD и ITC, что обеспечит соответствие экспортных процессов требованиям внешнего рынка.

В результате реализации этих мер Казахстан сможет повысить эффективность выхода органической продукции на внешние рынки, укрепить доверие со стороны зарубежных партнёров и обеспечить устойчивый рост сектора. Полученные результаты могут быть использованы в стратегическом планировании торговой политики, разработке мер государственной поддержки производителей, а также в дальнейших научных исследованиях в области международной торговли и агроэкспорта.

Вклад авторов

АК: разработка концепции исследования, методологическое обоснование, научное руководство при выполнении сравнительно-правового анализа и интерпретации нормативной базы. АК: анализ правовых и институциональных аспектов таможенного регулирования, экспертная правовая оценка и участие в формулировке выводов и предложений по совершенствованию механизмов регулирования. КК: сбор и систематизация эмпирических данных, подготовка аналитических таблиц и схем, проведение кейс-анализа, написание черновой версии текста статьи.

Все авторы прочитали и утвердили финальную версию статьи.

Информация о финансировании

Работа выполнена без привлечения внешнего финансирования.

Список литературы

- 1 Кодекс РК «О таможенном регулировании» от 26.12.2017 № 123-VI ЗРК.
- 2 Министерство сельского хозяйства РК. (2023). Обзор экспорта органической продукции.
- 3 FAO. (2021). E-agriculture in action: Blockchain for agriculture. <https://www.fao.org/3/cb7856en/cb7856en.pdf>
- 4 *Agrar Dialog Kazakhstan*. (2023). Policy Paper on Organic Agriculture Development in Kazakhstan. https://agrardialog-kaz.de/wp-content/uploads/2024/08/POLICY-PAPER_ENG.pdf
- 5 *Нормативное постановление Правительства Республики Казахстан от 27 октября 2020 года № 673 «Об утверждении Правил осуществления фитосанитарного контроля и фитосанитарной экспертизы»*. (2020). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020732>
- 6 *Eldala.kz*. (2023). Казахстан теряет 40% сельхозпродукции из-за проблем логистики и хранения. <https://eldala.kz/novosti/kazakhstan/17044-kazakhstan-teryaet-40-selhozprodukcii-iz-za-problem-logistiki-i-hraneniya>
- 7 World Bank. (2020). Digital Trade Regulatory Frameworks in Central Asia. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/563001601287223797/digital-trade-in-central-asia>
- 8 *ITC*. (2022). Market Access Map. <https://www.intracen.org/resources/tools/market-access-map>
- 9 *OECD*. (2020). Facilitating Agricultural Trade and Reducing Trade Costs. <https://www.oecd.org/>
- 10 *Agrar Dialog Kazakhstan*. (2024). Policy Paper on Organic Agriculture Development in Kazakhstan. https://agrardialog-kaz.de/wp-content/uploads/2024/08/POLICY-PAPER_ENG.pdf
- 11 FiBL & IFOAM – Organics International. (2023). *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2023*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. Retrieved from <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1254-organic-world-2023.pdf>
- 12 Charlebois, S., Latif, N., Ilahi, I., Sarker, B., Music, J., & Vezeau, J. (2024). Digital Traceability in Agri Food Supply Chains: A Comparative Analysis of OECD Member Countries. *Foods*, 13(7), 1075. <https://doi.org/10.3390/foods13071075>.

References

- 1 Kodeks RK «O tamozhenom regulirovanii» ot 26.12.2017 № 123-VI ZRK.
- 2 Ministerstvo sel'skogo hozyaistva RK. (2023). Obzor eksporta organicheskoi produkci.
- 3 FAO. (2021). E-agriculture in action: Blockchain for agriculture. <https://www.fao.org/3/cb7856en/cb7856en.pdf>
- 4 *Agrar Dialog Kazakhstan*. (2023). Policy Paper on Organic Agriculture Development in Kazakhstan. https://agrardialog-kaz.de/wp-content/uploads/2024/08/POLICY-PAPER_ENG.pdf
- 5 *Normativnoe postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 27 oktjabrja 2020 goda № 673 «Ob utverzhenii Pravil osushhestvlenija fitosanitarnogo kontrolja i fitosanitarnej jekspertizy»*. (2020). <https://adilet.zan.kz/rus/docs/V2000020732>
- 6 *Eldala.kz*. (2023). Казахстан теряет 40% сельхозпродукции из-за проблем логистики и хранения. <https://eldala.kz/novosti/kazakhstan/17044-kazakhstan-teryaet-40-selhozprodukcii-iz-za-problem-logistiki-i-hraneniya>
- 7 World Bank. (2020). Digital Trade Regulatory Frameworks in Central Asia. <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/563001601287223797/digital-trade-in-central-asia>
- 8 *ITC*. (2022). Market Access Map. <https://www.intracen.org/resources/tools/market-access-map>
- 9 *OECD*. (2020). Facilitating Agricultural Trade and Reducing Trade Costs. <https://www.oecd.org/>

10 Agrar Dialog Kazakhstan. (2024). *Policy Paper on Organic Agriculture Development in Kazakhstan*. https://agrardialog-kaz.de/wp-content/uploads/2024/08/POLICY-PAPER_ENG.pdf

11 FiBL & IFOAM – Organics International. (2023). *The World of Organic Agriculture: Statistics and Emerging Trends 2023*. Research Institute of Organic Agriculture FiBL, Frick, and IFOAM – Organics International, Bonn. Retrieved from <https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1254-organic-world-2023.pdf>

12 Charlebois, S., Latif, N., Ilahi, I., Sarker, B., Music, J., & Vezeau, J. (2024). Digital Traceability in Agri Food Supply Chains: A Comparative Analysis of OECD Member Countries. *Foods*, 13(7), 1075. <https://doi.org/10.3390/foods13071075>.

Кедендік әдістердің Қазақстан Республикасынан органикалық өнім экспорттау мүмкіндіктеріне экономикалық-құқықтық әсері

Касенова А.Ж., Кожакметова А.Е., Кажимуратова К.А.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Қазақстанда органикалық өнім экспортын дамыту бірқатар институционалдық және рәсімдік кедергілерге тап болуда, олардың ішінде цифрландыру деңгейінің төмендігі, кедендік рәсімдердің қайталануы және сертификаттаудың халықаралық деңгейде мойындалмауы бар. Зерттеудің мақсаты – Қазақстан Республикасынан органикалық өнім экспорттауына кедендік әдістердің экономикалық және құқықтық әсерін талдау және анықталған мәселелерді шешу бойынша ұсыныстар әзірлеу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеуде құрылымдық талдау, салыстырмалы-құқықтық әдіс және нормативтік құжаттар мен стратегиялық көздерге контенттік талдау қолданылды. Еуропалық Одақ пен Қытайдың тәжірибелерімен салыстыру арқылы Қазақстандағы экспорттық рәсімдердегі негізгі айырмашылықтар мен кедергілер анықталды.

Нәтижелер. Сертификаттау жүйесінің бытыраңқылығы, бюрократиялық рәсімдердің қайталануы және экспорттық процестердің цифрлану деңгейінің төмендігі шығындарды едәуір арттырып, Қазақстанның органикалық өнімінің бәсекеге қабілеттілігін төмендететіні анықталды. «Бір терезе» жүйесінің және арнайы логистикалық инфрақұрылымның болмауы жеткізу мерзімдерінің ұзаруына және өнім сапасының төмендеуіне әкеледі.

Қорытынды. Экспорт үлгісін институционалдық трансформациялау қажет: «бір терезе» жүйесін енгізу, барлық рәсімдер кезеңін цифрландыру, сертификаттау стандарттарын халықаралық деңгеймен үйлестіру және органикалық өнімге арналған логистикалық инфрақұрылымды дамыту. Бұл экспорт тиімділігін арттырып, Қазақстанның халықаралық нарықтағы орнын нығайтады.

Кілт сөздер: экспорт; органикалық өнім; кедендік рәсімдер; тарифтік емес реттеу; сертификаттау; логистика.

Economic and legal impact of customs methods on the export potential of organic products from the Republic of Kazakhstan Journal

Assiya Zh. Kassenova, Aigul E. Kozhakhmetova, Karina A. Kazhimuratova

Abstract

Background and Aim. The development of organic product exports in Kazakhstan faces a number of institutional and procedural barriers, including low levels of digitalization, duplicative customs procedures, and lack of recognition for national certification. The objective of the study is to analyze the economic and legal impact of customs methods on the export of organic products from the Republic of Kazakhstan and to develop proposals to address the identified issues.

Materials and Methods. The study applied structural analysis, comparative legal methods, and content analysis of normative documents and strategic sources. Comparison with the practices of the European

Union and China helped to identify key differences and barriers in Kazakhstan's export procedures.

Results. It was found that the fragmented certification system, bureaucratic duplication, and low level of digitalization significantly increase costs and reduce the competitiveness of Kazakhstan's organic products. The absence of a "single window" system and a specialized logistics infrastructure leads to longer delivery times and lower product quality.

Conclusion. Institutional transformation of the export model is necessary: implementing a "single window" system, digitalizing all stages of export processing, harmonizing certification standards with international ones, and developing infrastructure for organic logistics. These measures will improve export efficiency and strengthen Kazakhstan's position in international markets.

Keywords: export; organic products; customs procedures; non-tariff regulation; certification; logistics.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. -№ 2/1 (126). - Р.56-69. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1924

УДК 636.087.8(045)

Исследовательская статья

Применение биопрепаратов для ускоренной переработки навоза крупного рогатого скота в органическое удобрение

Алгожина А.Ш.¹ , Науанова А.П.^{1,2} , Ержан И.К.¹ , Оңғарбай А.Б.² 

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина,
Астана, Казахстан,

²ТОО «БИО-КАТУ», Астана, Казахстан

Автор-корреспондент: Алгожина А.Ш.: asya.kz@mail.ru

Соавторы: (1: АН) nauanova@mail.ru; (2: ИЕ) erzhanislam812@gmail.com;
(3: АО) aisulubauirzhan00@gmail.com

Получено: 14-04-2025 **Принято:** 20-06-2025 **Опубликовано:** 05-07-2025

Аннотация

Предпосылки и цель. В статье рассматривается проблема ускорения переработки отходов животноводства, в частности навоза крупного рогатого скота (далее КРС). Актуальность связана с необходимостью использования навоза так, чтобы он не наносил вреда экосистеме, был эффективным и рентабельным. Непереработанный навоз способствует засорению почвы семенами сорняков, распространению болезнетворных микроорганизмов и химикатов, которые могут мигрировать в водоемы и грунтовые воды. Цель исследования – сравнительно оценить эффективность биопрепаратов при переработке навоза КРС в органическое удобрение.

Материалы и методы. Для достижения цели сформированы пять буртов навоза: контроль и четыре варианта обработки - биопрепараты «Байкал», «Триходермин», а также два консорциума. Анализы проводились в аккредитованной лаборатории по стандартным агрохимическим методикам на разных этапах компостирования: до обработки, в середине и в конце.

Результаты. Результаты показали снижение влажности навоза с течением времени: контроль – с 67% до 54%, «Байкал» - с 67% до 57%, «Триходермин» - с 79% до 57%, консорциум 1 – с 68% до 44%, консорциум 2 – с 67 до 47%. Значительно увеличилось содержание органического вещества при использовании биопрепаратов и консорциумов, особенно у консорциумов 1 и 2, где прирост достиг более 8%. Показатель pH варьировал от 6,1 до 7,5.

Закключение. Концентрация питательных элементов (азота, фосфора, калия) увеличивалась по мере компостирования. В контрольном варианте азот повысился на 0,17%, фосфор – на 0,13%, калий – на 0,21%. Обработка Байкалом увеличила содержание азота на 0,18%, фосфора – на 0,3%, Триходермин – на 0,58% азота, 0,16% фосфора и 1,35% калия. Консорциумы показали более значительный рост: консорциум 1 повысил азот на 0,16%, фосфор – на 0,59%, калий – на 1%; консорциум 2 – азот на 0,26%, фосфор – на 0,43%, калий – на 0,87%.

Интенсивное микробиологическое протекание способствует переходу элементов из органической формы в минеральную доступную форму (NPK), что повышает плодородие почвы. Ворошение компоста усиливает микробиологические процессы и способствует накоплению питательных веществ для растений.

Ключевые слова: навоз; переработка; отходы животноводства; биопрепараты; микроорганизмы.

Введение

Навоз КРС является наиболее полным и ценным из всех органических удобрений [1] и оказывает многостороннее воздействие на почву. В сравнении с минеральными удобрениями навоз КРС не только наполняет почву элементами питания, но и улучшает ее структуру. При регулярном его внесении повышается содержание гумуса, общего азота, фосфора, калия, и других макро и микроэлементов, лучше поглощается и удерживается влага. Кроме питательных веществ навоз содержит большое количество микроорганизмов (в 1 т 10-15 кг живых микробных клеток). При внесении навоза почвенная микрофлора пополняется полезными группами микроорганизмов. Органическое вещество - это энергетический материал для почвенных микроорганизмов, благодаря ему после внесения навоза КРС в почву происходит активизация азотфиксирующих и других микробиологических процессов. Однако, использовать навоз в качестве удобрения можно переработанным. Свежие отходы животноводства являются высокотоксичными. Согласно утвержденному классификатору отходов РК свежий навоз КРС относится к 4 классу опасности для окружающей среды [2].

Сейчас перед животноводческими предприятиями и комплексами остро стоит проблема утилизации отходов. Имеется несколько направлений для переработки навоза. Наиболее практичным и целесообразным является технология ускоренной переработки с использованием живых эффективных микроорганизмов, используя биопрепараты, представляющие собой сложный комплекс природных микроорганизмов. Принцип действия биопрепаратов – внесение микроорганизмов или грибов, подавляющих патогены и способствующих разложению органических остатков.

Ускорение переработки навоза в органическое удобрение будет способствовать снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Целью работы является сравнительное исследование биопрепаратов по переработке навоза КРС в органическое удобрение.

Материалы и методы

Реализация намеченной цели достигалась посредством изучения физико-химических свойств навоза вследствие внесения в навоз биопрепаратов.

Эксперимент проводили с пробами навоза в небольших буртах на открытом воздухе с периодическим ворошением. Бурты обрабатывали биопрепаратами на основе эффективных микроорганизмов «Байкал» [3], «Триходермин» и двух новых консорциумов (рисунок 1). Было сформировано пять буртов навоза КРС, включая контрольный вариант.



Рисунок 1 – Варианты с обработкой буртов различными биопрепаратами

В качестве показателей течения процесса компостирования были взяты: физико-химический состав не переработанного и готового к применению навоза КРС.

Определение физико-химического состава не переработанного и переработанного биопрепаратами навоза КРС проводили каждые 15 дней компостирования на базе агроэкологического испытательного центра (лаборатория) НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина» следующими методами:

Влажность определяли на приборе Kern DBS60-3 при высушивании до постоянной массы пробы органического удобрения (ГОСТ 26713-85) [4].

Общий азот определялся согласно ГОСТ 26715-85 [5] минерализацией сухого органического удобрения при нагревании с концентрированной серной кислотой в присутствии смешанного индикатора с последующим фотоэлектроколориметрированием окрашенного индофенольного соединения, образующегося в щелочной среде при взаимодействии аммиака с гипохлоритом и салицилатом натрия на фотометре КФК-3-«ЗОМЗ».

Аммонийный азот определяли по ГОСТу 26716-85 [6] с извлечением аммонийного азота 0,05 м раствором соляной кислоты с последующим определением на фотоэлектроколориметре окрашенного индофенольного соединения в фильтрате, образующегося в щелочной среде при взаимодействии аммиака с гипохлоритом и салицилатом натрия на фотометре КФК-3-«ЗОМЗ».

Общий фосфор определяли минерализацией сухого органического удобрения при нагревании с концентрированной серной кислотой в присутствии смешанного индикатора с последующим определением (ГОСТ 26717-85) [7] окрашенного фосфорно-молибденового комплекса, восстановленного до молибденовой сини комплекса и его фотоэлектроколориметрии на фотометре КФК-3-«ЗОМЗ».

Общий калий определялся минерализацией сухого органического удобрения при нагревании с концентрированной серной кислотой в присутствии смешанного индикатора с последующим определением общего калия в минерализате фотометрированием интенсивности излучения калия на пятиканальном цифровом пламенном фотометре BWB-XP.

Подвижные формы серы в навозе извлекали раствором хлористого калия (ГОСТ 26490-85) [8].

Органическое вещество определяли (ГОСТ 27980-88) [9] окислением органического вещества удобрения раствором двуххромовокислого калия в серной кислоте с последующим титрованием избытка калия двуххромовокислого раствором соли Мора.

Массовую долю золы определили по потере массы органического удобрения после прокаливании при температуре 800 °С в муфельной печи МП-8.

Результаты и обсуждение

В исследованиях для переработки навоза КРС вносили в сформированные бурты биопрепараты «Байкал», «Триходермин», Консорциум 1 и Консорциум 2. Перед обработкой навоза биопрепаратами был изучен физико-химический состав: pH, влажность, содержание золы, серы, NPK и гумус (таблица 1).

Таблица 1 – Физико-химический состав не переработанного навоза КРС, %

Влажность, %	pH	Органич. вещ., %	N-NH ₄	Общее содержание, %			S, %	Зола, %
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
67	7,0	17,1	0,12	0,24	0,17	0,65	0,51	49,45

Нормативы по азоту в перепревшем навозе могут варьироваться, но стандартные значения для удобрений обычно составляют 0,5–1,5% общего азота. Химический анализ общего азота зафиксировал его содержание (0,24%) ниже нормативных значений. Это указывает на низкую питательную ценность навоза в отношении азота. Внесение такого навоза не обеспечит полноценное азотное питание растений и может потребовать дополнительного внесения азотсодержащих удобрений. В жидких выделениях КРС содержится больше азота, чем в твердых и аммиачная форма азота в свежем навозе КРС содержится больше данной формы азота (0,12%) [4].

Согласно стандартам, уровень фосфора в навозе должен быть около 0,4–0,5%. В наших экспериментах 0,17%, что немного ниже нормы. Однако, при регулярном внесении фосфор может постепенно накапливаться в почве и способствовать лучшему корневому развитию растений.

Калий в навозе – важный элемент для поддержания роста растений и их устойчивости к стрессам. Нормативное значение по ГОСТ может составлять 1–2% общего калия, поэтому показатели калия находятся в нижних пределах.

Органическое вещество в навозе (17,1%) – это важный показатель, так как оно является источником питательных веществ и улучшает структуру почвы [10]. Согласно стандартам, содержание органических веществ в навозе может варьироваться от 20% до 40%. При химическом анализе образцов перепревшего навоза уровень органического вещества 17,1%, что является сравнительно низким показателем. Органическое вещество играет важную роль в улучшении структуры почвы, повышении ее влагоудерживающих способностей и увеличении биологической активности.

Высокое содержание золы (49,45%) может свидетельствовать о большом количестве минеральных веществ. Это полезно для обогащения почвы микроэлементами, таких как кальций, магний и железо [11].

Этот состав демонстрирует потенциал навоза как удобрения, однако, без внесения биопрепаратов его эффективность может быть ограничена медленным высвобождением питательных веществ.

Проведенный эксперимент показал, что навоз КРС в буртах имел признаки готового компоста. За период компостирования учитывали содержание питательных элементов: азота, фосфора и калия до начала обработки биопрепаратами и уже готового компоста.

По всем вариантам биокомпостов самое быстрое разложение навоза через 30 дней произошло при использовании препарата Триходермин, консорциума 1 и консорциума 2, с неполным разложением соломы отмечались компосты без применения биопрепаратов и с использованием Байкала.

В таблице 2 представлены результаты физико-химического состава биокомпостов, полученных через 30 дней.

Таблица 2 – Физико-химический состав переработанного навоза КРС

Сроки	Влажность, %	pH	Орг. в-во, %	N-NH ₄	Общее содержание, %			S, %	Зола, %
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Контроль									
Исходное	77,0	7,0	17,1	0,15	0,43	0,26	0,65	0,51	49,4
Через 15 дней	55,2	6,6	14,1	0,08	0,47	0,26	0,66	0,48	43,2
Через 30 дней	65,0	6,5	9,3	0,05	0,49	0,27	0,66	0,43	41,6
Байкал									
Исходное	76,0	7,0	17,1	0,15	0,43	0,26	0,65	0,51	49,4
Через 15 дней	63,7	7,3	15,3	0,06	0,46	0,25	0,66	0,44	66,6
Через 30 дней	41,0	6,1	12,0	0,04	0,48	0,27	1,86	0,41	58,2
Триходермин									
Исходное	79,0	7,0	17,1	0,15	0,43	0,26	0,65	0,51	49,4
Через 15 дней	68,0	7,5	15,6	0,06	0,48	0,25	0,67	0,38	53,7
Через 30 дней	54,0	6,5	13,5	0,04	0,51	0,28	0,68	0,31	44,0
Консорциум 1									
Исходное	68,0	7,0	17,1	0,15	0,43	0,26	0,65	0,51	49,4
Через 15 дней	57,0	7,3	16,5	0,04	0,48	0,27	0,67	0,48	62,6
Через 30 дней	63,4	6,9	15,3	0,02	0,53	0,29	1,68	0,46	37,4
Консорциум 2									
Исходное	67,0	7,0	17,1	0,15	0,43	0,26	0,65	0,51	49,4
Через 15 дней	58,0	7,5	16,2	0,05	0,49	0,28	0,66	0,43	59,2
Через 30 дней	60,0	7,0	15,8	0,03	0,52	0,29	0,69	0,41	38,2

Таким образом, химический анализ, влажность с увеличением срока хранения снижалась по контрольному компосту с 67 до 54, по компосту с препаратом Байкал – с 76 до 57, по компосту с препаратом Триходермин с 79 до 57, консорциум 1 – с 68 до 44, консорциум 2 – с 67 до 47%.

pH варьировал от 6,1 до 7,5. В контрольном варианте, и в варианте с применением препаратов Байкал и Триходермин среда была слабокислая. В варианте с использованием Байкала подкисление среды происходило за счет молочной кислоты, которая образует с аммиаком нелетучее соединение – лактат аммония. Подкисление среды при использовании триходермина можно объяснить тем, что в субстрате споры данного гриба быстро размножаясь, выделяют определенные вещества, не позволяющие патогенной микрофлоре размножаться. В вариантах с использованием двух новых консорциумов среда оставалась на нейтральном уровне, величина pH благодаря проявленным буферным свойствам консорциумов при неравномерном образовании кислот и щелочей поддерживалась на постоянном уровне.

Образование гумуса из органических веществ в компостах является исключительно сложным процессом, осуществляемым в результате активной деятельности микроорганизмов. Наиболее ценный гумус в компостах из отходов животноводческих ферм, образуется при нейтральной среде, умеренном увлажнении и создании оптимальных условий для жизнедеятельности микроорганизмов. В процессе компостирования содержание органического вещества в сравнении с исходным содержанием увеличивалось значительно при компостировании биопрепаратами и консорциумом 1 и 2. Разница между исходным и готовым компостом составляла в контроле – 0,6; Байкал – 5,4; Триходермин – 6,9; консорциум 1 – 8,4; консорциум 2 – 7,3. Наибольшее увеличение отмечено при применении консорциума 1 и 2. Внесение в компост эффективных штаммов способствовало усилению разложения органического вещества и способствовало переводу труднодоступных веществ в легкодоступное состояние.

Важный показатель качества компоста – содержание в нем аммонийного азота. Его повышенное содержание снижает качество компоста, а также придает навозу неприятный специфический запах. В компосте высокого качества содержание аммонийного азота не должно превышать 1,2%, так как высокая концентрация аммонийного азота в дальнейшем при использовании готового к применению органического удобрения может вызывать ожоги проростков и корневых волосков. Все образцы компостов были исследованы на содержание аммонийного азота. Во всех образцах компоста его содержание не превышало 1%, самые максимальные значения аммиачного азота получены в консорциуме 2 – 0,07%, далее у Байкала и Триходермина – 0,06, у консорциума 1 – 0,04% к середине срока компостирования буртов. Эти показатели не являются токсичными для молодых всходов, аммиачный азот, также как и нитратная форма азота являются основными формами азотного питания для растений. К концу компостирования наблюдались лишь следы аммиака в компостах.

Навоз содержит значительное количество серы. В свежем виде большая часть ее становится доступной для растений [12]. Но при хранении активность анаэробных бактерий может обратить сульфаты в сульфиды и объединить их в органические комплексы. Они не могут использоваться растениями, но постепенно окисляются обратно до сульфатов в течении долгого времени. Существует мало данных о фактическом наличии серы в хранимых навозах, поэтому лучше рассматривать серу в навозе как компонент в общих запасах, а не как источник этого элемента для текущего урожая. В образцах всех буртов исследовалось содержание серы, значительных изменений по всем буртам не обнаружено.

Массовая доля золы в компостах находилась в диапазоне от 41,6 до 66,6%. Наблюдалось снижение содержания золы в компостах.

Заключение

В сельском хозяйстве всегда остро стояла проблема утилизации отходов животноводства, так как навоз является веществом повышенной опасности, оказывающим негативное и патогенное воздействие на окружающую среду. Наиболее простой способ решения проблем – компостирование навоза эффективными микроорганизмами, который позволяет на выходе получить ценное органическое удобрение, пригодное для непосредственного внесения в почву и ее рекультивации.

Проведены исследования по компостированию навоза КРС различными видами биопрепаратов и созданными 2 новыми консорциумами. Определение физико-химического состава не переработанного навоза КРС и готового к применению органического удобрения показал существенную разницу между вариантами компоста и изменения в сравнении исходных показателей и готового продукта. Увеличилось общее содержание NPK, pH варьировала от 6,1 до 7,3, содержание органического вещества уменьшилось в результате минерализации питательных веществ, влажность, зола и содержание серы уменьшилась.

Удобрительные свойства биокомпостов, кроме всего, определяются общим количеством элементов питания. Применение биопрепаратов увеличивало содержание элементов во всех компостах.

Концентрация питательных элементов при компостировании навоза повысилась по сравнению с начальной: в контроле – азот на 0,17%, фосфор увеличился на 0,13%, содержание калия увеличилось на 0,21%; процентное содержание азота при применении Байкала увеличилось на 0,18% к середине компостирования, а к концу завершения компостирования уменьшилось, фосфор увеличился на 0,3%, биопрепарат Триходермин дал хороший показатель при компостировании, содержание NPK в нем повысилось на 0,58%, 0,16%, 1,35% соответственно; консорциум 1 увеличил содержание азота на 0,16%, фосфор на 0,59% и калий на 1%; консорциум 2 азота на 0,26%, фосфор на 0,43% и калий на 0,87%.

Интенсивное протекание микробиологических процессов приводит к превращению элементов (NPK) из органических форм в минеральные, доступные для растений и накоплению их в компосте, следовательно можно сделать вывод о том, что ворошение компостной смеси приводит к интенсификации микробиологических процессов и, как следствие, к накоплению питательных элементов растений.

Вклад авторов

АА, АО и ИЕ: оформили исследование, провели поиск литературы, проанализировали собранные данные, подготовили рукопись. АН и АА: провели окончательную редакцию и вычитку рукописи. Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательную редакцию рукописи.

Информация о финансировании

Работа выполнена в рамках программно-целевого финансирования на 2024-2026 годы BR24992961 «Разработка новых технологий переработки угольных отходов с использованием биосистем в органоминеральные удобрения для повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур».

Список литературы

1 Loss, A., Couto, RDR, Brunetto, G., Veiga, MD, Toselli, M., Baldi, E. (2019). Animal manure as fertilizer: changes in soil attributes, productivity and food composition. *Int. J. Res. Granthaalayah*, 7(9), 307. DOI: 10.5281/zenodo.3475563.

2 Стамкулова, ГА. (2023). Проблемные вопросы правового регулирования обращения с отходами в Республике Казахстан. *Eurasian Scientific Journal of Law*, 1, 47-53.

3 Акимов, АА, Филина, СЕ. (2017). Эффективность биопрепарата Байкал ЭМ-1 при выращивании культур севооборота по экологически чистой технологии. *Повышение управленческого, экономического, социального, инновационно-технологического и технического потенциала предприятий и отраслей АПК*, 11-14.

4 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26713-85- Удобрения органические. Методы определения влаги и сухого остатка. (1985). М.: 9.

- 5 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26715-85. Удобрения органические. Методы определения общего азота. (1985). М.
- 6 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26716-85. Удобрения органические. Методы определения аммонийного азота. (1985). М.
- 7 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26717-85. Удобрения органические. Методы определения общего фосфора. (1985). М.
- 8 Межгосударственный стандарт ГОСТ 26490-85. Почвы. Методы определения подвижной серы. (1985). М.
- 9 Межгосударственный стандарт ГОСТ 27980-88. Удобрения органические. Методы определения органического вещества. (1988). М.
- 10 Теучеж, АА, Гукалов, ВН. (2019). Влияние навоза КРС на физико-химические свойства почвы и продуктивность растений. *Отходы, причины их образования и перспективы использования*, 486-491.
- 11 Паутова, НБ, Семенова, НА, Хромычкина, ДП, Лебедева, ТН, Семенов, ВМ. (2018). Определение активного органического вещества в свежем подстилочном навозе биокинетическим методом. *Агрохимия*, 9, 29-39.
- 12 Исаева, ФГ. (2018). Влияние органических и минеральных удобрений на содержание питательных элементов в почве и урожайность винограда. 74.

References

- 1 Loss, A., Couto, RDR, Brunetto, G., Veiga, M D, Toselli, M., Baldi, E. (2019). Animal manure as fertilizer: changes in soil attributes, productivity and food composition. *Int. J. Res. Granthaalayah*, 7(9), 307. DOI: 10.5281/zenodo.3475563.
- 2 Stamkulova, G A. (2023). Problemnye voprosy pravovogo regulirovaniya obrashcheniya s othodami v Respublike Kazakhstan. *Eurasian Scientific Journal of Law*, 1, 47-53.
- 3 Akimov, AA, Filina, SE. (2017). Effektivnost' biopreparata Bajkal EM-1 pri vyrashchivanii kul'tur sevooborota po ekologicheski chistoi tekhnologii. *Povyshenie upravlencheskogo, ekonomicheskogo, social'nogo, innovacionno-tehnologicheskogo i tekhnicheskogo potentsiala predpriyatii i otraslei APK*, 11-14.
- 4 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26713-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya vlagi i suhogo ostatka. (1985). М.: 9.
- 5 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26715-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya obshchego azota. (1985). М.
- 6 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26716-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya ammonijnogo azota. (1985). М.
- 7 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26717-85. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya obshchego fosfora. (1985). М.
- 8 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 26490-85. Pochvy. Metody opredeleniya podvizhnoi sery. (1985). М.
- 9 Mezhhgosudarstvennyi standart GOST 27980-88. Udobreniya organicheskie. Metody opredeleniya organicheskogo veshchestva. (1988). М.
- 10 Teuchezh, AA, Gukalov, VN. (2019). Vliyanie navoza KRS na fiziko-himicheskie svoystva pochvy i produktivnost' rastenii. *Othody, prichiny ih obrazovaniya i perspektivy ispol'zovaniya*, 486-491.
- 11 Pautova, NB., Semenova, NA, Hromychkina, DP, Lebedeva, TN, Semenov, VM. (2018). Opredelenie aktivnogo organicheskogo veshchestva v svezhem podstilochnom navoze biokineticheskim metodom. *Agrokhimiya*, 9, 29-39.
- 12 Isaeva, FG. (2018). Vliyanie organicheskikh i mineral'nykh udobrenii na sodержanie pitatel'nykh elementov v pochve i urozhainost' vinograda. 74.

Ірі қара мал көңін органикалық тыңайтқышқа жылдам өңдеу үшін биопрепараттарды қолдану

Алгожина А.Ш., Науанова А.П., Ержан И.К., Оңғарбай А.Б.

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Мақалада мал шаруашылығы қалдықтарын, атап айтқанда ірі қара малдың (бұдан әрі - ІҚМ) көңін қайта өңдеуді жеделдету мәселесі қарастырылады. Жұмыстың өзектілігі көңді экожүйеге зиян келтірмейтін, тиімді және үнемді болатындай етіп пайдалану қажеттілігімен байланысты. Өңделмеген көң топырақты арамшөп тұқымдарымен ластауға, ауру тудыратын микроағзалардың және су көздері мен жерасты суларына өтуі мүмкін және химиялық заттардың таралуына себеп болуы мүмкін. Зерттеудің мақсаты – ірі қара малдың көңін органикалық тыңайтқышқа өңдеудегі биологиялық өнімдердің тиімділігін салыстырмалы түрде бағалау.

Материалдар мен әдістер. Мақсатқа жету үшін бес көң үйіндісі жасалды: бақылау және төрт өңдеу нұсқасы – «Байкал», «Триходермин» биопрепараттары, сондай-ақ екі консорциум құрастырылды. Зерттеу жұмыстары аккредиттелген зертханасында қордалау кезеңдерінің өңдеуден бұрын, ортасында және соңында – стандартты агрохимиялық әдістемелер бойынша жүргізілді.

Нәтижелер. Алынған мәліметтер бойынша көңнің ылғалдылығы уақыт ағымымен төмендегенін көрсетті: бақылау – 67% -дан 54% -ға дейін, «Байкал» – 67%-дан 57% -ға дейін, «Триходермин» - 79% -дан 57% -ға дейін, 1 консорциум-68% - дан 44% - ға дейін, 2 консорциум-67-ден 47% - ға дейін. Биопрепараттар мен консорциумдарды пайдалану кезінде органикалық заттардың мөлшері едәуір өсті, әсіресе 1 және 2 консорциумдарда, мұнда өсім 8% - дан асты. РН көрсеткіші 6,1-ден 7,5-ке дейін болды.

Қорытынды. Қордалау кезінде қоректік заттардың (азот, фосфор, калий) концентрациясы өсті. Бақылау нұсқасында азот 0,17% - ға, фосфор 0,13% - ға, калий 0,21% - ға өсті. Байкал биопрепаратымен өңделген нұсқасына азот мөлшерін 0,18% - ға, фосфорды 0,3% - ға, Триходермин- KZ биопрепараты 0,58%, 0,16% фосфорды және 1,35% калийді арттырды. Консорциумдар жоғарырақ өсім көрсетіп отыр: консорциум-1 азотты 0,16% - ға, фосфорды 0,59% - ға, калийді 1% - ға жоғарылатса; консорциумды 2 азот 0,26% - ға, фосфорды 0,43% - ға, калийді 0,87% - ға көтерді.

Микробиологиялық белсенділік жоғарылаған сайын, элементтер органикалық формада минералды формаға айналып, өсімдіктерге оңай сіңіруіне NPK ықпал етті, нәтижесінде топырақтың құнарлығы жақсарады. Қордалау кезінде микробиологиялық белсенділік артып, өсімдіктердің қоректік заттарды жақсы сіңіруіне ықпал етеді.

Кілт сөздер: көң; өңдеу; мал қалдықтары; биопрепараттар; микроағзалар.

Application of biopreparations for accelerated processing of cattle manure into organic fertilizer

Assya Sh. Algozhina, Ainash P. Nauanova, Islam I. Yerzhan, Aisulu A. Ongarbai

Abstract

Background and Aim. The article addresses the issue of accelerating the processing of livestock waste, particularly cattle manure. The relevance stems from the need to utilize manure in a way that is environmentally safe, efficient, and cost-effective. Untreated manure contributes to soil contamination with weed seeds, the spread of pathogens and the infiltration of chemicals into surface and groundwater. The aim of the study was to comparatively evaluate the effectiveness of biopreparations in converting cattle manure into organic fertilizer.

Materials and Methods. To achieve the goal, five manure piles were formed: one control and four treatment variants - biological preparations "Baikal", "Trichodermin", and two microbial consortia. The

analyses were carried out in an accredited laboratory using standard agrochemical methods at different stages of composting: before treatment, mid-process, and at the end.

Results. The results showed a decrease in manure moisture content over time: control – from 67% to 54%, Baikal – from 67% to 57%, Trichodermin – from 79% to 57%, consortium 1 – from 68% to 44%, and consortium 2 – from 67% to 47%. The organic matter content increased significantly with the use of biopreparations and consortia, particularly in consortia 1 and 2, where the increase exceeded 8%. The pH values ranged from 6.1 to 7.5.

Conclusion. The concentration of nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium) increased as composting progressed. In the control group nitrogen increased by 0.17%, phosphorus by 0.13%, potassium by 0.21%. Treatment with Baikal raised nitrogen by 0.18%, phosphorus by 0.3%. Trichodermin increased nitrogen by 0.58%, phosphorus by 0.16%, and potassium by 1.35%. The consortiums showed the most notable increases: consortium 1- nitrogen by 0.16%, phosphorus by 0.59%, and potassium by 1%; consortium 2 - nitrogen by 0.26%, phosphorus by 0.43%, and potassium by 0.87%.

Intensive microbiological activity facilitated the transition of elements from organic form to mineral forms (NPK), enhancing soil fertility. Regular compost turning further stimulated microbiological processes and supported the accumulation of plant-available nutrients.

Keywords: manure; composting; animal waste; biopreparations; microorganisms.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.65-73. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1926

ЭОЖ 631.53. 01:632.9 (045)

Зерттеу мақаласы

Тұзға төзімді микроағзалардың тұқымның өсуі мен дамуына тигізетін әсері

Максутбекова Г.Т. , Науанова А.П. , Баимбетова Э.М. 

С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан

Корреспондент автор: Максутбекова Г.Т.: gulia_80-80@mail.ru

Бірлескен авторлар: (1: АН) nauanova@mail.ru; (2: ЭБ) inkar_sulu_1@mail.ru

Қабылданған күні: 14-04-2025 **Қабылданды:** 27-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Бүгінгі күнге дейін заманауи микробиологиялық әдістердің топырақ құнарлылығын реттеудегі рөлі, ауыл шаруашылығы дақылдарының физиологиялық-биохимиялық ерекшеліктері және өсімдік ағзасындағы зат алмасу процестерін басқару механизмдері жеткілікті түрде дәлелденген. Өсімдіктердің өнімділігін арттыруда топырақтан қоректік заттардың сіңірілу қарқындылығын реттеудің, яғни тамыр арқылы қоректік заттардың сіңірілуін арттыру мақсатында топырақ микроағзаларының белсенділігін арттырудың органикалық ауыл шаруашылығын дамытуда өзектілігі зор. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіруді жетілдіруде микробты-өсімдік жүйелерін қалыптастыру заңдылықтарын және олардың тиімділігін арттыру жолдарын зерттеу ең тиімді бағыттардың біріне жатады. Зерттеудің мақсаты Солтүстік Қазақстанның тұзды топырағы микрофлорасынан бөліп алынған штамдардың дәнді дақылдардың өсуін белсендіру қасиеттерін анықтау.

Материалдар мен әдістер. Жұмыс барысында тұзға төзімді штамдардың «Целинный 2005» арпа сұрыпының тұқымдарын зертханалық жағдайда өсіруде белсендіру қасиеттері зерттелді. Ол үшін тұқымдар микроағзалардың культуралды сүзінділерімен (титрі 10^6 кл/мл) 24 сағат бойы өңделді, салыстыру мақсатында алынған бақылау штамына дистилденген су құйылды. Бөлме температурасында 7 тәулік сақталған соң тұқымның өнгіштігі нақты уақытта қалыпты өскіндердің санын есептеу арқылы анықталды және тұқымның өнгіштігі мен өсу қарқындылығы формула бойынша есептелді.

Нәтижелер. Солтүстік Қазақстанның тұзға төзімді өсімдіктері ризосферасынан алынған микроағзалар 2024 жылы «БИО-КАТУ» ЖШС микроағзалар биотехнологиясы зертханасында зерттеліп, «Целинный 2005» арпа сұрыпының тұқымдарының өсуін белсендіру қасиеттері зерттеліп, нәтижесі келтірілді. Зерттеу барысында 6 культура іріктеліп алынды.

Қорытынды. Арпаның «Целинный 2005» сұрыпы тұқымдарының өсу параметрлеріне әсерін *in vitro* жағдайда зерттеу нәтижесінде алынған штамдардың өсуді ынталандыру қасиеттері арпа тұқымдарының сапасына оң әсер еткендігі байқалды. Тұқымды культуралды сүзінділермен өңдеу нәтижесінде тұқымның өнгіштігі 1,67 есе, ал өсу қарқындылығы 1,25 есеге дейін артты. Тамырларының ұзындығы 37% дейін, ал өскіндердің өсуі шамамен 9,5% артты. Жұмыстың нәтижесінде дәнді дақылдарды белсендіруде жоғары нәтиже көрсеткен *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P, *Streptomyces europaeiscabiei* 85P штамдары таңдап алынды, олар тұзды топырақтарды қалпына келтіру мақсатында биопрепараттар мен консорциумдар құрастыруда қолданылатын болады.

Кілт сөздер: микроағза; өсуді белсендіру; арпа; өнгіштік; культура; штамм.

Кіріспе

Топырақтың тұздануы – әртүрлі себептерге байланысты пайда болатын табиғи процесс. Алғашқы тұздану топырақта тұздың артық жиналуынан пайда болады, бұл топырақтың геологиялық ерекшеліктеріне, сондай-ақ заттардың топырақ бетінде және оның қабаттарында біркелкі таралмауына да байланысты болады. Тұздану деңгейінің өзгеруіне көптеген факторлар әсер етеді, олардың ішінде топырақтың су режимінің тұрақсыздығы мен судың булану қарқындылығы маңызды орын алады. Бұл орайда температуралық жағдайлар басты рөл атқармайды. Дегенмен, климаттың ғаламдық өзгеруі бұл мәселені одан әрі шиеленістіре түседі. Халықаралық қоршаған орта және даму институты мен Дүниежүзілік ресурстар институтының деректері бойынша құрлықтың шамамен 10% тұзданған топырақтар алып жатыр [1].

Топырақтың тұздануы бүгінгі күні ғаламдық өзекті мәселеле болып табылады, оның себебі ауыл шаруашылығы дақылдарын өсірумен, яғни жер бетіндегі халықты, ауыл шаруашылығы жануарларын азықпен қамтамасыз етумен тікелей байланысты. Осының нәтижесінде топырақтың екінші реттік тұздануы болады, ол адамның қатысуымен жүзеге асады. Осының әсерінен ауыл шаруашылығы алқаптарында тұзданған жерлердің аумағы 20% асуы мүмкін [2]. Бұл құбылыс агробиоценоздардың өнімділігіне де айтарлықтай әсер етіп, экономикалық шығындардың артуына себеп болуда. Топырақтағы тұздың артық мөлшерінің өсімдіктердің әртүрлі қасиеттеріне әсері өте күрделі. Бұл әсер топырақтың тұздану түріне, сондай-ақ өсімдіктің түріне, сұрыпына қарай өзгереді. Жалпы алғанда, тұзданудың ықпалы өсімдіктердің морфометриялық көрсеткіштеріне өзгеріс енгізіп, биохимиялық процестердің бұзылуына әкелуі мүмкін. Топырақтағы тұздың шамадан тыс концентрациясы өсімдіктерге уытты әсер етіп, азот алмасу процесін бұзады және ақуыздардың ыдырау өнімдерінің жиналуын арттырады [3].

Органикалық ауыл шаруашылығын дамытудың негізгі шарттарының бірі – топырақ құнарлылығын қалпына келтіріп, өсімдіктердің табиғи өсуін қамтамасыз ететін экологиялық таза әдістерді қолдану. Осы тұрғыдан алғанда тұзға төзімді микроағзаларды қолдану – ауыл шаруашылығында инновациялық әрі экологиялық тиімді тәсіл болып табылады. Әсіресе тұзданған немесе сортаң топырақтарда өсімдіктердің өсуі мен дамуы қиынға соғады, ал мұндай жағдайда тұзға төзімді микроағзалар өсімдіктердің тұқымының өнуіне, тамыр жүйесінің дамуына және жалпы өнімділігінің артуына әсер етеді. Бүгінгі күні топырақ тұздылығы жағдайында абиотикалық орта факторларының өсімдіктерге теріс әсерін азайту мақсатында өсуді ынталандыратын микроағзалар кеңінен қолданылуда [4].

Тұзға төзімді микроағзалар өсімдіктердің өсуі мен дамуын қолдай отырып, осмостық кернеуге бейімделудің түрлі механизмдерін пайдаланады. Оларға азотты бекіту, фосфатты еріту, сондай-ақ түрлі химиялық табиғаттағы осмопротекторларды синтездеу арқылы өсімдіктерді қажетті қоректік заттармен қамтамасыз ету жатады. Топырақтағы тұздың жоғары концентрациясынан зардап шегетін агроэкожүйелерді фиторемидиациялау мақсатында тұзға төзімді, өсуді ынталандыратын микроағзаларды қолдану олардың зор әлеуетін көрсетеді [5, 6].

Топырақта тіршілік ететін микроағзалар өсімдіктердің өсуі мен дамуына әсерін тигізеді. Кейбір бактериялар өсімдікке биологиялық белсенді заттар түзу арқылы ықпал етеді. Мұндай заттардың синтезделуі өсімдіктердің өсуін реттейтін ризосфералық, эпифиттік, симбиотикалық микроағзалардың маңызды қасиеттерінің бірі [7, 8].

Зерттеудің мақсаты Солтүстік Қазақстанның Ақмола облысы жағдайында ауыл шаруашылығы дақылдарының өсуін белсендіретін қасиетке ие микроағзалардың культураларын биопрепарат жасау мақсатында іріктеп алу. Топырақ микроағзалары өсімдіктердің дамуына айтарлықтай ықпал етеді, ғылыми зерттеулер олардың өсімдіктердің өсуін күшейтуі немесе керісінше баяулатуы мүмкін екенін көрсетеді. Тәжірибе барысында зертханалық жағдайда культуралды сүзінділердің тұқымның өнгіштігі мен өскіндердің даму ерекшеліктеріне әсері зерттелді.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмысының мақсаты тұзға төзімді өсімдіктер микрофлорасынан бөліп алынған NaCl әртүрлі концентрациясында тұрақты өсуге бейім *Sphingobacterium caeni* 2P, *Erwinia psidii* 4P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Bacillus megaterium* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P, *Streptomyces europaeiscabiei* 85P, *Pseudomonas indoloxydans* 104P, *Bacillus megaterium*

106P, *Bacillus megaterium* 113P штамдарының культуралдық сүзінділерінің арпаның «Целинный 2005» сұрыпының өнгіштігіне әсерін анықтау болып табылады.

Зерттеу нысаны арпаның «Целинный 2005» сұрыпы. Тәжірибеде хлорлы натрийдің әртүрлі концентрациясында тұрақты өсуге бейім штамдар азотсыз сұйық Бёрка коректік ортасында: сахароза-20 г; KH_2PO_4 -0,16 г; K_2HPO_4 -0,64 г; NaCl -0,2 г; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ -0,2 г; $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ -0,05 г; $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (0,05%)-5 мл; $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0,3%)-5мл; H_2O -1000 мл; pH 7,3 үздіксіз 3 тәулік бойы температурасы 28-30 °C термостаттарда өсірілді [9-11].

МҮҚ 12036-85 стандартына сәйкес 100 данадан тұратын, ауру белгілері жоқ сау және бүтін дәндер іріктеліп алынып, төрт рет қайталанып зерттелді [12]. Дәндер құбыр суымен жуылғаннан кейін залалсыздандыру үшін 0,05% KMnO_4 ерітіндісі қолданылды. Тұқымдар микроағзалардың культуралды сүзінділерімен (титрі 10^6 кл/мл) 24 сағат бойы өңделді, ал бақылау нұсқасында культуралды сүзінді орнына дистилденген су қолданылды. Инокуляциядан кейін тұқымдар стерильді жағдайда ламинар бокста, алдын ала залалсыздандырылған, ішіне Whatman қағазы төселген Петри табақшаларына 100 дәннен орналастырылды. Өсу энергиясын анықтау мақсатында дәндер 48 сағатқа 28 °C температурада қалдырылды, ал өнгіштігін бағалау үшін олар бөлме температурасында 7 тәулік сақталды. Тұқымның өнгіштігі нақты уақытта қалыпты өскіндердің санын есептеу арқылы анықталды. Алдымен толық өскен тұқымдар тіркеліп, тұқымның өнгіштігі төмендегі формула бойынша есептелді (1):

$$\text{Өнгіштік} = (n \div N) \times 100 \quad (1)$$

мұнда: n – өнген тұқымдар саны, N – Петри табақшаларындағы барлық тұқымдар саны.

Ал тұқымның өсу қарқындылығын анықтау үшін, яғни 3-ші күні өнген тұқымдар санын есептеу үшін келесі формула қолданылды (2):

$$\text{Э} = n \div N \times 100 \quad (2)$$

мұнда: n – белгілі бір кезеңде өнген тұқымдардың саны, N – Петри табақшасындағы барлық тұқымдар саны.

Нәтижелер және талқылау

Микроағзалар, мысалы азот бекітуші бактериялар *Rhizobium* және *Azotobacter* атмосфералық азотты өсімдіктерге сіңімді формаға айналдырып, азотты алуға әсерін тигізеді. Сондай-ақ микроағзалардың фосфорды, калийді және басқа да микроэлементтерді сіңіруге көмектесетін әсері бар. Өсімдіктердің тамырларымен симбиотикалық байланыс орнататын саңырауқұлақтар суды және минералдарды, мысалы, фосфор мен мырышты жақсы сіңіруге көмектеседі. Ал өсімдіктер өз кезегінде саңырауқұлақтарды көміртекпен қамтамасыз етеді. Микориза өсімдіктердің құрғақшылыққа және ауруларға төзімділігін арттырып, топырақ құрылымын жақсартады. Өсімдіктерді патогенді бактериялардан, саңырауқұлақтардан және вирустардан қорғайтын бактериялар бар, мысалы *Trichoderma* саңырауқұлақтары және *Bacillus* бактериялары зиянды микроағзалардың дамуын тежеу арқылы өсімдіктің ауруға шалдықтауына септігін тигізеді. Микроағзалар сонымен қатар топырақ құрылымын жақсартуда маңызды роль атқарады. Топырақтың суды ұстап тұру, ауа өткізгіштік қабілеттерін арттыру арқылы өсімдіктердің су мен коректік заттарды сіңірілуін арттырады. Кейбір микроағзалар фитогормондар бөліп шығару арқылы өсімдіктердің өсуін ынталандыра алады. Бұл жас өскіндердің өсуі мен олардың қолайсыз жағдайларға төтеп беруінде маңызды болып табылады. Өсімдіктердің коректік заттармен қамтамасыз етіліп, топырақ құнарлылығының артуында да микроағзалардың ролі ерекше, олар өсімдік қалдықтары мен органикалық заттарды ыдыратып, гумусқа айналдырады. Сонымен қатар кейбір микроағзалар өсімдіктердің қорғаныс реакцияларын күшейтетін заттар шығару арқылы топырақ құрамындағы токсиндермен, құрғақшылықпен күресте де пайдалы бола алады. Топырақтағы өсімдіктермен әрекеттесу арқылы микроағзалар топырақтағы көміртегі айналымына да әсерін тигізеді. Бұл ауыл шаруашылығы тәжірибелерін тұрақты дамыту үшін, сонымен қатар климаттың өзгеруіне қарсы күрес үшін пайдалы болуы мүмкін [13].

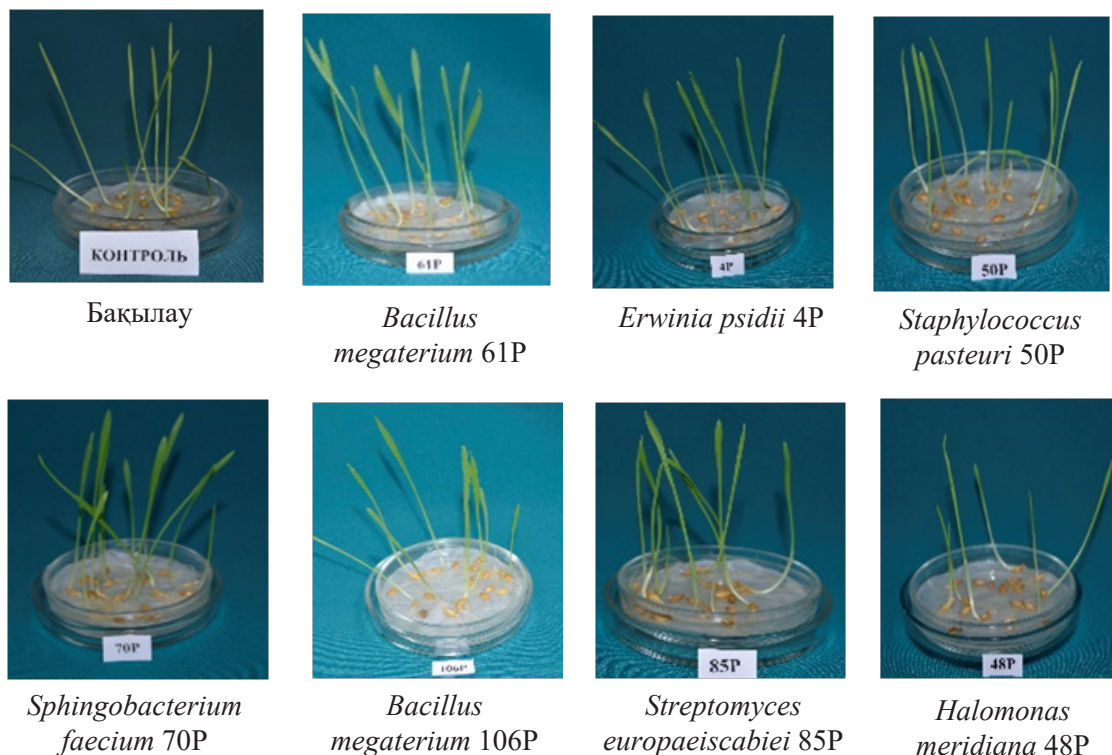
Микроағзалар табиғи экожүйелерде де, ауыл шаруашылығында да маңызды рөл атқарады, олардың қолданылуы тұрақты және өнімді ауыл шаруашылығы жүйелерін құруға ықпал етеді. Зерттеу жұмысында тұзға төзімді микроағзалар арпа тұқымның өсуі көрсеткіштеріне әсерін анықтау мақсатында алынды. А.М. Субботин деректеріне сәйкес арпа тұқымның өсуі мен дамуына микроағзалардың тигізетін әсері зерттеліп, тұзға төзімді штамдар таңдап алынған болатын [14].

Солтүстік Қазақстанның Ақмола облысының Шортанды және Целиноград аудандарының сортаң топырақтарының өсімдіктерінің ризосферасынан бөлініп алынған микроағзалардың зертханалық жағдайда тұзға төзімділігі хлорлы натрийдың әр түрлі (1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 7% және 10%) концентрациясында алдын ала өсіру арқылы зерттелді. Нәтижесінде тұзға төзімді 10 штамм алынып, бұл микроағзалардың арпаның «Целинный 2005» сұрыпын өсуі мен дамуына әсері анықталды (1-кесте).

1-кесте – Тұзға төзімді микроағзалардың арпаның «Целинный 2005» сұрыпының өсуі мен дамуына әсері

Штамм №	Өсу энергиясы, % (3 тәулік)	Өнгіштік, % (7 тәулік)	Өскіндердің ұзындығы, см	Тамырдың ұзындығы, см	Тамыршалар саны, дана
Бақылау	53,3	43,0	7,8±0,4	5,4±0,3	5,0±0,1
<i>Sphingobacterium caeni</i> 2P	56,5	56,5	10,0±0,4	7,7±0,5	6,0±0,3
<i>Erwinia psidii</i> 4P	55,0	55,0	8,4±0,5	9,4±0,7	6,0±0,2
<i>Halomonas meridiana</i> 48P	58,3	68,0	10,2±0,7	7,2±0,3	6,0±0,1
<i>Staphylococcus pasteurii</i> 50P	66,5	70,0	10,5±0,1	6,5±0,2	6,0±0,3
<i>Flavobacterium frigidimaris</i> 61P	66,5	72,0	10,9±0,3	9,5±0,1	6,0±0,2
<i>Sphingobacterium faecium</i> 70P	56,6	65,0	10,5±0,2	10,2±0,3	5,0±0,1
<i>Streptomyces europaeiscabiei</i> 85P	54,3	55,0	9,2±0,7	10,1±0,3	5,0±0,2
<i>Pseudomonas indoloxydans</i> 104P	55,0	46,0	7,8±0,1	8,7±0,3	5,0±0,1
<i>Bacillus megaterium</i> 106P	55,0	45,0	8,2±0,4	9,1±0,5	5,0±0,1
<i>Bacillus megaterium</i> 113P	54,6	56,0	7,2±0,3	6,2±0,7	5,0±0,2

Кестеге сәйкес барлық зерттелген штамдардың ішінде *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P бактериялардың өсу қарқындылығы жоғары болғаны байқалды. Атап айтқанда 3 тәулікте бақылау нұсқасында өсу қарқындылығы 53,3% құраса, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P штамдарында (66,5 %) 1,25 есеге, *Halomonas meridiana* 48P штамында (58,3%) 1,09 есе, *Sphingobacterium caeni* 2P (56,5%) және *Sphingobacterium faecium* 70P (56,6%) штамдарында бақылаумен салыстырғанда 1,06 есеге дейін артты. Арпаның өнгіштігі жалпы алғанда 43,0% және 72,0% аралығында болды. Бақылау штамымен салыстырғанда ең жоғары өнгіштік көрсеткен *Flavobacterium frigidimaris* 61P штамында 1,67 есе дейін артқаны байқалды (1-сурет).



1-сурет – Микроағзалардың in vitro жағдайында арпа тұқымының өсуі мен дамуына әсері

Зерттеуге алынған *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Bacillus megaterium* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P штамдардың әсерінен арпа өскіндерінің ұзындығы бақылаумен салыстырғанда шамамен 9,5% дейін артса, ал *Sphingobacterium faecium* 70P, *Streptomyces europaeiscabiei* 85P, *Bacillus megaterium* 106P штамдары әсерінен тамырының ұзындығы 37% дейін артқаны байқалды. Тамыршалар саны бойынша да бұл штамдардың басымдық көрсеткені байқалады. Өсімдіктің тамыршасы бақылауға қарағанда 1 данаға артық болды. Бұл өсімдіктердің өсуіне және дамуына әсер ететін микроағзалардың метаболиттерінің әсер етуін көрсетеді. Микроағзалардан бөлінетін кейбір негізгі метаболиттер: цитокининдер, ауксиндер, гиббереллиндер, салицил қышқылы және каротиноидтар. Цитокининдер тамыршалар санының артуына және өсімдіктердің дамуына ықпал етсе, ауксиндер тамырлардың ұзындығына және олардың санын арттыруға көмектеседі. Гиббереллиндер өсімдіктердің өсуін тездететін гормондар болып табылады, олар жасушалардың ұзаруына әсер етіп, тамырдың дамуына ықпал етеді. Салицил қышқылы өсімдіктің стресске қарсы қорғанысын күшейтіп, тамыр жүйесінің дамуына оң әсер етуі мүмкін. Осы метаболиттер микроағзалардан бөлініп, өсімдіктердің физиологиялық процестеріне әсер етіп, тамыр жүйесінің дамуына және қоректік заттарды тиімді сіңіруге ықпал етеді.

Тұзды ортаға төзімді микроағза штамдарымен арпа тұқымын өңдеу арқылы зерттелген штамдардың басым бөлігі дақылдың морфометриялық көрсеткіштеріне, соның ішінде өскін мен тамырдың өсуіне және тамырша санына әсер еткенін көрсетті.

Қорытынды

Тұқым материалдарының сапасы ауыл шаруашылығы өнімдерінің өнімділігіне тікелей әсер етеді. Өсу энергиясы мен тұқымның өнгіштігінің көрсеткіштері – бұл тұқымның жоғары сапасын қамтамасыз ету үшін маңызды факторлар. Өсу энергиясы жоғары тұқымдар дұрыс және толық өскіндер береді, бұл өсімдіктердің жақсы өсуі мен дамуын қамтамасыз етеді. Мұндай тұқымдар әсіресе сыртқы жағдайлардың қолайсыздығына қарсы оң нәтиже көрсетеді, себебі олар арамшөптермен бәсекеге түсе алады және қоршаған орта әсерлеріне төзімділіктері жоғары болады. Ал өнімділік көрсеткіші төмен болған жағдайда тұқымдар толыққанды өскіндер

бермейді, бұл егістің өнімділігіне теріс әсерін тигізеді. Өнімділікті арттыру үшін тұқымдардың өнгіштік қабілетінің де маңызы зор. Тамырлардың саны, ұзындығы мен массасы да тұқымның өсу мен дамуының көрсеткіштеріне жатады.

Зерттеу нәтижелері бойынша таңдап алынған штамдар арпаның «Целинный 2005» сұрыпының өсуі мен дамуына әртүрлі әсер ететіні анықталды. Оның ішінде көрсеткіштер бойынша елеулі оң әсерін көрсеткен *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P, *Streptomyces europaeiscabiei* 85P штамдары келешекте биопрепарат жасау мақсатында таңдап алынды.

Топырақ микроағзалары көптеген әртүрлі биологиялық белсенді заттарды, соның ішінде гибберелиндер, цитокининдер және микробтық фитогормондарды синтездеуге қабілетті. Мұндай заттарды өндіретін бактериялар өсімдіктердің морфофизиологиялық және биохимиялық көрсеткіштеріне әсер етуі мүмкін екенін күтуге болады, оның ішінде фотосинтез жүйесін белсендіру және каротиноидтар, азотетин, диенді конъюгаттар өндірісінің артуы арқылы қорғаныс функцияларын күшейту. Біз таңдаған бактерия штамдары өсімдіктердегі осы заттардың концентрациясына әсер етуі мүмкін.

Зерттеліп отырған микроағзалардың культуралды ерітіндісімен арпа тұқымын өңдеу оның өнуіне және сортаңданған топырақта дақыл көшеттерінің ұзындығының өсуіне оң әсер ететіні анықталды. Жоғарыда айтылған мәліметтерді қорытындылай келе, еліміздің солтүстік аймағында тұзға төзімді микроағзалар негізінде дайындалған биопрепараттарды аймақтың негізгі дақылдардың бірі – арпаны өсіру кезінде қолданудың тиімділігін зерттеу өзекті екендігі анықталды. Бұл сонымен қатар ауылшаруашылық айналымынан шыққан тұзданған жерлерді қалпына келтіру, олардың құнарлылығын қалпына келтіру және қоршаған ортаның экологиялық жағдайын жақсарту үшін қажет. Осылайша, тұзға төзімді микроағзаларды органикалық егіншілік жүйесіне енгізу – топырақтың тұздануына байланысты туындайтын өнімділік мәселелерін экологиялық тұрғыда тиімді шешуге мүмкіндік береді. Келесі зерттеу жұмыстарында тұзға төзімді өсімдіктер ризосферасының микрофлорасынан бөліп алынған штамдар тұзды топырақтарды биоремедиациялау мақсатында қолданылатын биопрепараттар әзірлеуге ұсынылатын болады.

Авторлардың қосқан үлесі

ГМ, АН, ЭБ: зерттеуді жүргізді және рәсімдеді, әдеби дереккөздерді іздеді, жиналған деректерді талдады, қолжазба дайындады. АН: қолжазбаны түпкілікті редакциялау жүргізді. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы редакциясын оқыды және мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Мақала Қазақстан Республикасы Жоғары Білім және Ғылым министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған ЖТН №BR24992961 «Топырақтың құнарлылығы мен дақылдардың өнімділігін арттыру үшін биожүйелерді органикалық минералды тыңайтқыштарға қолдана отырып көмір қалдықтарын өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» мақсатты қаржыландыру бағдарламасы аясында шығарылды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Исанова, ГТ, Абудувайли, Ц, Мамутов, ЖУ, Калдыбаев, АА, Сапаров, ГА, Базарбаева, ТА. (2017). Засоленные почвы и определение провинции соленакопления на территории Казахстана. *Аридные экосистемы*, 4(73), 35-43.
- 2 Панкова, ЕИ, Конюшкова, МВ, Горохова, ИН. (2017). О проблеме оценки засоленности почв и методике крупномасштабного цифрового картографирования засоленных почв. *Экосистемы: Экология и динамика*, 1(1), 26-54.
- 3 Ashraf, M., Nyla, N., McNeilly, T. (2001). Comparative salt tolerance of amphidiploid and diploid *Brassica* species. *Plant Science*, 160(4), 683-689. DOI:10.1016/S01689452(00)00449-0.
- 4 Guo, J., Shan, Ch., Zhang, Y., Wang, X., Tian, H., Han, G., Zhang, Y., Wang, B. (2022). Mechanisms of Salt Tolerance and Molecular Breeding of Salt-Tolerant Ornamental Plants. *Frontiers in Plant Science*, 13. DOI: 10.3389/fpls.2022.854116.

5 Caverzan, A., Casassola, A., Brammer, SP. (2016). Reactive oxygen species and antioxidant enzymes involved in plant tolerance to stress. *Abiotic and Biotic Stress in Plants - Recent Advances and Future Perspectives*, 463-480. DOI: 10.5772/61368.

6 Zhao, C., Zhang, H., Song, C., Zhu, J.-K., Shabala, S. (2020). Mechanisms of plant responses and adaptation to soil salinity. *Innovation*, 1, 100017. DOI: 10.1016/j.xinn.2020.100017.

7 Nobili, M., Contin, M., Mondini, C., Brookes, BC. (2001). Soil microbial biomass is triggered into activity by trace amounts of substrate. *Soil Biology and Biochemistry*, 33(9), 1163-1170. DOI:10.1016/S0038-0717(01)00020-76.

8 Teslya, A., Galaktionova, LV, Tretyakov, NY, Dyachkov, SM, Vasilchenko, AS. (2022). Impact of agricultural land use on distribution of microbial biomass and activity within soil aggregates. *Soil Use and Management*, 39(1). DOI: 10.1111/sum.12844.

9 Халилов, ИМ, Кадырова, ГХ, Шакиров, ЗС. (2019). Изучение ростостимулирующих свойств местных штаммов *Bacillus thuringiensis* на различных питательных средах. *ДАН РУЗ*, 4, 64-67.

10 Ившина, И. (2014). *Большой практикум «Микробиология»*, Проспект науки, 112.

11 Stell, M., Suhaimi, M. (2010). Selection of suitable growth medium for free-living diazotrophs isolated from compost. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.*, 38(2), 211-219.

12 Межгосударственный стандарт. ГОСТ 12036-85 (2011). Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.

13 Ступина, ЛА. (2020). Влияние препаратов азотфиксирующих бактерий на морфогенетические показатели ярового ячменя. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 1(183), 47-54.

14 Субботин, АМ, Нарушко, МВ, Боме, НА, Петров, СА, Мальчевский, ВА, Габдуллин, МА. (2016). Влияние микроорганизмов из многолетнемерзлых пород на морфофизиологические показатели яровой пшеницы. *Вавиловский журнал генетики и селекции*, 20(5), 666-672. DOI: 10.18699/VJ16.119.

References

1 Isanova, GT, Abuduvajli, C., Mamutov, ZHU, Kaldybaev, AA, Saparov, GA, Bazarbaeva, TA. (2017). Zasolennyye pochvy i opredelenie provincii solenakopleniya na territorii Kazahstana. *Aridnye ekosistemy*, 4(73), 35-43. [in Russ].

2 Pankova, EI, Konyushkova, MV, Gorohova, IN. (2017). O probleme ocenki zasolennosti pochv i metodike krupnomasshtabnogo cifrovogo kartografirovaniya zasolennykh pochv. *Ekosistemy: Ekologiya i dinamika*, 1(1), 26-54. [in Russ].

3 Ashraf, M., Nyla, N., McNeilly, T. (2001). Comparative salt tolerance of amphidiploid and diploid *Brassica* species. *Plant Science*, 160(4), 683-689. DOI: 10.1016/S01689452(00)00449-0.

4 Guo, J., Shan, Ch., Zhang, Y., Wang, Xi., Tian, H., Han, G., Zhang, Y., Wang, B. (2022). Mechanisms of Salt Tolerance and Molecular Breeding of Salt-Tolerant Ornamental Plants. *Frontiers in Plant Science*, 13. DOI: 10.3389/fpls.2022.854116.

5 Caverzan, A., Casassola, A., Brammer, SP. (2016). Reactive oxygen species and antioxidant enzymes involved in plant tolerance to stress. *Abiotic and Biotic Stress in Plants - Recent Advances and Future Perspectives*, 463-480. DOI: 10.5772/61368

6 Zhao, C., Zhang, H., Song, C., Zhu, J.-K., Shabala, S. (2020). Mechanisms of plant responses and adaptation to soil salinity. *Innovation*, 1, 100017. DOI: 10.1016/j.xinn.2020.100017.

7 Nobili, M., Contin, M., Mondini, C., Brookes, BC. (2001). Soil microbial biomass is triggered into activity by trace amounts of substrate. *Soil Biology and Biochemistry*, 33(9), 1163-1170. DOI:10.1016/S0038-0717(01)00020-76.

8 Teslya, A., Galaktionova, LV, Tretyakov, NY, Dyachkov, SM, Vasilchenko, AS. (2022). Impact of agricultural land use on distribution of microbial biomass and activity within soil aggregates. *Soil Use and Management*, 39(1). DOI: 10.1111/sum.12844. [in Russ].

9 Halilov, IM, Kadyrova, GH, SHakirov, ZS. (2019). Izuchenie rostostimuliruyushchih svojstv mestnykh shtammov *Bacillus thuringiensis* na razlichnykh pitatel'nykh sredah. *DAN RUZ*, 4, 64-67. [in Russ].

10 Ivshina, I. (2014). *Bol'shoi praktikum «Mikrobiologiya»*. Prospekt nauki, 112. [in Russ].

11 Stell, M., Suhaimi, M. (2010). Selection of suitable growth medium for free-living diazotrophs isolated from compost. *J. Trop. Agric. and Fd. Sc.*, 38(2), 211-219.

12 Mezhgosudarstvennyi standart. GOST 12036-85 (2011). Semena sel'skohozyajstvennyh kul'tur. Pravila priemki i metody otbora prob.

13 Stupina, L.A. (2020). Vliyanie preparatov azotfiksiruyushchih bakterij na morfogeneticheskie pokazateli yarovogo yachmenya. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 1 (183), 47-54. [in Russ].

14 Subbotin, AM, Narushko, MV, Bome, NA, Petrov, SA, Mal'chevskii, VA, Gabdullin, MA. (2016). Vliyanie mikroorganizmov iz mnogoletnemmerzlyh porod na morfofiziologicheskie pokazateli yarovoi pshenicy. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selekcii*, 20(5), 666-672. DOI 10.18699/VJ16.119. [in Russ].

Влияние солеустойчивых микроорганизмов на рост и развитие семян

Максутбекова Г.Т., Науанова А.П., Баимбетова Э.М.

Аннотация

Предпосылки и цель. До настоящего времени роль современных микробиологических методов в регулировании плодородия почвы, физиолого-биохимические особенности сельскохозяйственных культур и механизмы управления процессами обмена веществ в растительном организме были достаточно доказаны. Важность регулирования интенсивности поглощения питательных веществ из почвы, а именно повышения усвоения питательных веществ через корневую систему путём увеличения активности почвенных микроорганизмов, является актуальной задачей в развитии органического сельского хозяйства. Одним из наиболее перспективных направлений совершенствования производства продукции растениеводства является исследование закономерностей формирования микробно-растительных систем и путей повышения их эффективности.

Цель исследования – определить свойства штаммов, выделенных из микрофлоры засоленных почв Северного Казахстана, по активизации роста зерновых культур.

Материалы и методы. В ходе работы изучались активизирующие свойства солеустойчивых штаммов при лабораторном выращивании семян ячменя сорта «Целинный 2005». Для этого семена обрабатывали культуральными фильтратами микроорганизмов (титр 10^6 кл/мл) в течение 24 часов, контрольный образец замачивался в дистиллированной воде. Всхожесть семян определялась путём подсчёта нормальных проростков через 7 суток после проращивания при комнатной температуре, а также рассчитывались показатели всхожести и интенсивности роста по формуле.

Результаты. Микроорганизмы, выделенные из ризосферы солеустойчивых растений Северного Казахстана, были исследованы в 2024 году в лаборатории биотехнологии микроорганизмов ТОО «БИО-КАТУ». Оценивалось их влияние на прорастание семян ячменя сорта «Целинный 2005», в результате чего были отобраны 6 культур.

Закключение. Исследование влияния выделенных штаммов на параметры роста семян ячменя сорта «Целинный 2005» в условиях *in vitro* показало, что они оказывают положительное влияние на качество семян. Обработка семян культуральными фильтратами привела к увеличению всхожести в 1,67 раза, интенсивность роста повысилась в 1,25 раза. Длина корней увеличилась до 37%, а рост проростков – примерно на 9,5%.

По итогам работы были отобраны штаммы *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P, *Streptomyces europaeiscabiei* 85P, которые в дальнейшем будут использоваться при создании биопрепаратов и консорциумов для восстановления засоленных почв.

Ключевые слова: микроорганизм; ростстимуляция; ячмень; всхожесть; культура; штамм.

Effect of salt-tolerant microorganisms on the growth and development of seeds

Gulzhanat T. Maxutbekova, Ainash P. Nauanova, Elmira M. Baimbetova

Abstract

Background and Aim. The role of modern microbiological methods in regulating soil fertility, understanding the physiological and biochemical characteristics of agricultural crops, and managing metabolic processes in plant organisms has been well-established to date. The importance of regulating the intensity of nutrient absorption from the soil, specifically by enhancing nutrient absorption through the root system by increasing the activity of soil microorganisms, is a relevant task in the development of organic agriculture.

The aim of this study is to evaluate the growth-promoting properties of strains isolated from the microflora of saline soils in Northern Kazakhstan for stimulating cereal crop growth.

Materials and Methods. The study investigated the growth-stimulating properties of salt-tolerant strains under laboratory conditions using Tselinny 2005 barley seeds. For this, the seeds were treated with microbial culture filtrates (titer 100 CFU/mL) for 24 hours, while the control sample was soaked in distilled water. Seed germination was assessed by counting the normal seedlings seven days after germination at room temperature. Additionally, germination and growth intensity rates were calculated using a specific formula.

Results. The microorganisms isolated from the rhizosphere of salt-tolerant plants of Northern Kazakhstan were studied in 2024 at the Microorganism Biotechnology Laboratory of 'BIO-KATU' LLP. Their impact on the germination of barley seeds of the "Tselinnyi 2005" variety was evaluated, leading to the selection of six strains.

Conclusion. The study of the effect of the isolated strains on the growth parameters of barley seeds of the "Tselinnyi 2005" variety under in vitro conditions showed that they have a positive impact on seed quality. Treatment of the seeds with cultural filtrates resulted in a 1.67-fold increase in germination, while the growth intensity increased by 1.25 times. The root length increased by up to 37%, and the seedling growth was enhanced by approximately 9.5%.

As a result of the study, the strains *Sphingobacterium caeni* 2P, *Halomonas meridiana* 48P, *Staphylococcus pasteurii* 50P, *Flavobacterium frigidimaris* 61P, *Sphingobacterium faecium* 70P, and *Streptomyces europaeiscabiei* 85P were selected, which will be further used in the development of biopreparations and consortia for the restoration of saline soils.

Keywords: microorganism; growth stimulation; barley; germination; culture; strain.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.74-86. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1946

ӘОЖ 633.11:635.07:631.147

Зерттеу мақаласы

Органикалық егістік алқабында бидай дақылының тұраралық будан үлгілерінің потенциалды өнімділігі

Қожахметов К. , Бастаубаева Ш.О. , Слямова Н.Д. , Жакатаева А.Н. ,
Бекбатыров М.Б. , Жолдасбайұлы Ж. 

Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алматы, Қазақстан

Корреспондент автор: Қожахметов К.: kkenebay@bk.ru;

Бірлескен авторлар: (1: ШБ). sh.bastabaeva@mail.ru; (2: НС) n.slyamova@mail.ru; (3: АЖ)
a.jan1990@mail.ru; (4: МБ) bekbatyrov1959@mail.ru; (5: ЖЖ) zhan9-3@mail.ru

Қабылданған күні: 16-04-2025 **Қабылданды:** 10-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Органикалық ауыл шаруашылығы қазіргі таңда экологиялық таза өнім өндірудің басты бағыттарының бірі болып табылады. Осыған орай, органикалық егістік алқабында бидай дақылының өнімділігін арттыру мәселесі маңызды. Бидай дақылының жабайы туыстарымен будандастыру арқылы алынған синтетикалық тұраралық будан үлгілері органикалық жағдайда жоғары өнімділікке және ауруларға төзімділікке ие болуы мүмкін. Осы зерттеудің негізгі мақсаты – органикалық егістік алқабында тұраралық будан үлгілерінің потенциалды өнімділігін анықтау. Органикалық егістік алқабында бидай дақылының жабайы туыстарымен будандастыру арқылы алынған синтетикалық тұраралық будан үлгілерінің потенциалды өнімділігін анықтау. Сонымен қатар, бұл үлгілердің органикалық жағдайда бейімделу қабілетін, өнім сапасын және ауруларға төзімділік деңгейін бағалау.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының органикалық егістік алаңында жүргізілді. Зерттеу объектісі ретінде мәдени бидай (*Triticum aestivum*) және оның жабайы туыстарымен (*Aegilops cylindrica*, *Aegilops triaristata*, *Triticum timopheevii*, *T. militinae*, *T. kiharae*) будандастыру арқылы алынған синтетикалық будан үлгілері таңдалып алынды. Будан үлгілері әртүрлі қатар аралықтарында себіліп, олардың вегетациялық кезеңі, ауруларға төзімділігі, өнім жинау элементтері, дәннің технологиялық сапасы (акуыз, клейковина, крахмал мөлшері) зерттелді. Зерттеу нәтижелері Б.А. Доспеховтың статистикалық әдістері бойынша талданды.

Нәтижелер. Синтетикалық будан үлгілерінің өсімдіктері вегетация кезеңінде төзімділік деңгейі жоғары болып, ауруларға қарсы тұрақтылықты көрсетті. Сонымен қатар, будан үлгілерінің дән сапасы жоғары көрсеткіштермен сипатталды, бұл оларды әрі қарай селекцияда тиімді бастапқы материал ретінде қолдануға мүмкіндік береді. Жинақталған деректер жаңа будан үлгілерінің органикалық егістік жағдайында тұрақты өнім беретіндігін дәлелдеді.

Қорытынды. Органикалық егістік алқабында бидай дақылының тұраралық будан үлгілерін пайдалану ауыл шаруашылығында экологиялық таза және тұрақты өнім өндіруге жол ашатыны анықталды. Алынған синтетикалық будан үлгілері жоғары өнімділік пен ауруларға төзімділік қасиеттеріне ие болып, оларды селекция жұмыстарында әрі қарай пайдалану тиімділігі дәлелденді. Бұл зерттеу органикалық ауыл шаруашылығы саласындағы бидай дақылы селекциясын жетілдіруге және жаңа, жоғары сапалы сорттар шығаруға негіз болады.

Кілт сөздер: жабайы туыстар будандастыру; синтетикалық генотипті сорттар; үлгілер.

Кіріспе

Отандық биология ғылымдарының, оның ішінде генетика, селекция, физиология және цитогенетика салаларының жетістіктерін ескере отырып, топырақ ресурстары мен ауыспалы егістік потенциалын тиімді пайдалану негізінде бидай дақылының жаңа сорттарын шығару және оларды өндірісте енгізу қазіргі ауыл шаруашылығы үшін өзекті және маңызды міндет болып табылады. Бидай дақылының жабайы туыстары мен түрлері – *Aegilops*, *Agropyron*, *Secale*, *Triticum timopheevii*, *T. militinae*, *T. kiharae*, *T. dicoccum* – геномдарының құрылымы абиотикалық және биотикалық стресс факторларына төзімділік қасиеттеріне мол бай, бұл оларды генетикалық донор ретінде пайдалануға тиімді етеді [1, 2].

Жабайы өсімдіктердің геном құрамында селекцияға қажетті өте құнды белгілер мен қасиеттер табиғи түрде жақсы сақталған. Сондықтан да, қашық туыстар үлгілері мәдени бидай селекциясы үшін бірден-бір тиімді әдіс есебінде пайдалану, келешегі бар зерттеулер сериясына жатады [3, 4].

Өндірісте егіліп жатқан аудандастырылған сорттардың көптеген кемшіліктері бар. Олар ауқымды көлемде қоңыр, сары, қарақүйе, септориоз ауруларымен ауырады. Ақуыз құрамындағы пайдалы қосылыстар да төменгі дәрежеде сақталған, сондықтан өндірістің талаптарына жауап бере алмай келеді. Мұның басты себебі шаруашылықта егіліп жатқан сорттар (барлығы) түршілік будандастыру (*T.aestivum* × *T.aestivum*) арқылы алынған өсімдіктер. Түрлі ауруларға төзімді, ыстыққа, суыққа шыдамды тағы басқада бағалы белгілері мен қасиеттері бар ген құрамы бидайдың осы түрінде (*T.aestivum*) азайған. Сондықтан да, бидай дақылының классикалық (будандастыру, сұрыптау) әдістерімен қатар цитогенетикалық ізденістерді селекцияға енгізіп, пайдалы генкөздері мен донорлық қасиеттері бар туыс түрлерді пайдалануға тиімді екендігі Р.О. Даваян және т.б., К.К. Кожасхметовтің ғылыми еңбектерінде көрсетілген [5, 6].

Сонымен қатар, синтетикалық және туысаралық будан үлгілеріне скрининг жүргізу нәтижесінде таза өнім алуға болатындығы К.К. Кожасхметов және т.б. ғылыми еңбектерінде кездеседі [7].

Будан өсімдіктерінің қалдықтары (жапырағы, сабағы, тамыры) келесі егілетін дақылдардың қоректенуіне, өсіп дамуына пайдалы әсері жоғары болады. Топырақ құрамын қарашіріктермен байытуға, жоңышқа, асбұршақ т.б. өсімдіктерін пайдалану ежелгі әдістерге жатады. Сонымен қатар, бидайдың синтетикалық үлгілерінде пайдалану мүмкіндіктері белгілі болып отыр [8].

Синтетикалық бидай үлгілер сериясын тек қана селекциялық, генетикалық, цитогенетикалық зерттеулерге ғана емес, органикалық егістікте топырақтың құнарлығын арттыру, таза өнім алу, ауыспалы егістік үшін де кеңінен пайдалану зерттеулеріне енгізілгені белгілі.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдіктер шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының органикалық егіншілік зертханасының егістік алқабында жүргізілді. Егістік алқап Алматы қаласының батысында, теңіз деңгейінен 740 м биіктікте, тау етегінде 25 км қашықтықта орналасқан. Ауа райы салыстырмалы түрде жұмсақ қысты, мол ылғалдылықты сипаттайды. Көктемі салқын, жазы ыстық, күзі құрғақ болады. Қыста қар жамылғысының қалыңдығы 15-20 см дейін жетеді. Жылдық жауын-шашын мөлшері 332-645 мм аралығында құбылады. Ылғалдың ең көп түсетін кезеңі – наурыз-маусым айлары. Жаз айларында ауа температурасы +40 °С дейін көтеріледі.

Топырақ құрамы – сұр қоңыр, қарашірік мөлшері 1,7-3,0% аралығында. Жалпы азот құрамы – 2%, фосфор – 0,16%, калий – шамамен 2,0%. Жер асты суларының деңгейі 5 метрден 30 метрге дейін ауытқиды.

Зерттеу нысаны ретінде мәдени бидайдың (*T. aestivum*, 2n=42) көптеген жылдар бойы жабайы туыстарымен (*Aegilops cylindrica* Host, *Aegilops triaristata* Willd., *T. timopheevii*, *T. militinae*, *T. kiharae* және т.б.) будандастыру арқылы алынған тұрақты (2n=42) және келешегі бар үлгілер, сондай-ақ донорлық қасиеттері бар материалдар пайдаланылды [9]. Зертхана генетикалық қорынан каротиіп тұрақты және өтпелі будан үлгілерінен тұратын туысаралық және тұраралық үлгілер тобы зерттелді.

Жабайы туыстармен алынған жаңа будан үлгілер егістік жағдайда өсіріліп, фенологиялық бақылаулар жүргізілді. Пісіп-жетілген кезде олардың дән құрамындағы технологиялық ақуыз

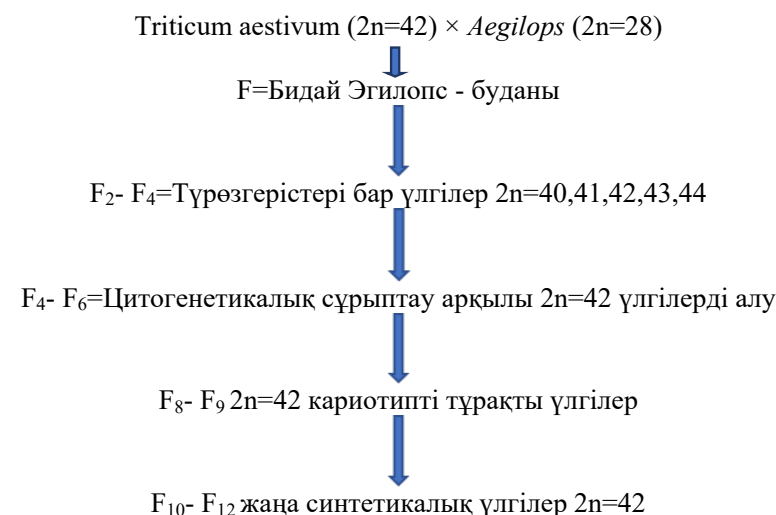
фракциялары, протеин, клейковина, крахмал мөлшері анықталды. Сонымен қатар үлгілердің 1000 дәнінің массасы және өнімділік элементтері бойынша талдау жүргізілді [10-13].

Будан өсімдіктерін органикалық егіншілікке бейімдеу мақсатында тәжірибелік материалдар қазан айының басында алқапқа себілді. Осы кезеңнен бастап фенологиялық бақылаулар жүргізілді: өсімдіктердің қыстың суығына төзімділігі, құрғақшылыққа шыдамдылығы, сондай-ақ зең, қаракүйе, тат, септориоз сияқты сыртқы ортада жиі кездесетін ауруларға төзімділігі бағаланды. Әрбір үлгіге жеке сипаттама берілді.

Тәжірибелік материалдарды орналастыру, күтіп-баптау, фенологиялық бақылау жүргізу, пісіп-жетілген үлгілерді талдау, өнімділігін, жатып қалуға бейімділігін және басқа да маңызды белгілерін анықтау жұмыстары Н.И. Вавилов атындағы Бүкілресейлік өсімдіктердің генетикалық ресурстары институтының (ВИР) әдістемелік нұсқауларына сәйкес жүргізілді [14]. Зерттеу нәтижелері белгілі агроном-ғалым Б.А. Доспехов ұсынған статистикалық әдістер бойынша есептелді [15].

Сұрыпталған үлгілердің дәндерінің технологиялық көрсеткіштері Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының технологиялық зертханасында анықталды. Өсімдіктердің фитопатологиялық патогендерге төзімділігі осы мекеменің өсімдіктерді қорғау зертханасының мамандарының әдістері бойынша бағаланды. Структуралық анықтамалар органикалық егіншілік зертханасында жүргізілді.

Бидай дақылының (күздік, жаздық) жаңа будан үлгілері төменде келтірілген әдістеме бойынша зерттеліп, практикалық селекцияға жаңа әрі перспективалы материал ретінде енгізілді (1-сурет).



1-сурет – Алшақ будандастыру (отдалённая гибридизация) әдісінің негізгі этаптары

Нәтижелер және талқылау

Цитогенетикалық әдістермен сұрыпталып алынған синтетикалық жаңа будан үлгілері агрономиялық және биологиялық қасиеттерімен ерекшеленіп, органикалық егістіктің ауыспалы егіс жүйелерінде егіліп, азық-түлікке пайдалы өнім алуға бағытталған тәжірибелерге жүйелі түрде енгізілді.

Соңғы жылдары мәдени бидай сорттарын жабайы туыстарымен будандастыру арқылы алынған жаңа түр мен түрше деңгейіндегі синтетикалық үлгілер органикалық егіншілік зертханасының генетикалық қорында мол көлемде жинақталды.

Бидай дақылын жабайы туыстарымен будандастыру арқылы алынған жаңа синтетикалық үлгілерді суармалы егістіктерде органикалық тыңайтқыштарды тиімді пайдалану мақсатында қолдану – топырақ құнарлылығын арттырудың маңызды элементтерінің бірі ретінде қарастырылады.

Осындай тәжірибелік зерттеулер нәтижесінде ауыл шаруашылығы өндірісінде топырақтың құнарлылығын сақтай отырып, сапалы әрі экологиялық таза өнім алудың кең мүмкіндігі бар екені дәлелденді.

Мәдени бидай сорттарын жабайы, бөтен туыс өсімдіктермен будандастыру нәтижесінде алынған жаңа будан өсімдіктерінің даму сатыларында кездесетін алғашқы типтік өзгерістер, олардың даму кезеңдері мен түрлік-түршелік жіктемесі егістік жағдайында нақты анықталды.

Органикалық егістікке егілген будан үлгілері үшін қыс мезгіліндегі ауа райы өте қолайлы болды. Күзде себілген будан өсімдіктерінің қыстың суығына төзімділігі жоғары болып, олардың түптену кезеңіне оң әсер етті.

Жылдың жылы мезгілі басталған көктем айларында (наурыз–мамыр) ауа райы өсімдіктердің өсуі мен дамуына қолайлы болды. Ай сайынғы орташа температура мынадай көрсеткіштерді көрсетті: наурызда – 139,5 °C, сәуірде – 405,0 °C, мамырда – 585,8 °C. Жауын-шашын мөлшері орта есеппен 92,7 мм және 112,7 мм болды. Бұл көрсеткіштер көпжылдық орташа мәннен сәйкесінше 43,9 мм және 56,2 мм жоғары болды. Сондықтан синтетикалық будан үлгілерінің өсу мен даму көрсеткіштері айтарлықтай жоғары болып, әсіресе суармалы егіс жағдайында бұл ерекшелік айқын байқалды.

Бидайдақылының өнім беретін генеративті мүшелері – аталық және аналық гүл жасушаларының құрылысы, биологиялық даму ерекшеліктері, табиғи мейоз, митоз, цитоэмбриологиялық процестері, тұқым қуалаушылық пен өзгергіштік қасиеттері және жалпы генетикалық белгілері ғылыми тұрғыдан жан-жақты зерттеліп, нәтижелері ғылыми басылымдарда жарияланды.

Синтетикалық үлгілердің басым бөлігі селекциялық және генетикалық зерттеулер үшін келешегі бар, мұқият зерттелген, жаңа әрі тың материалдар ретінде бағаланып, оларға патенттер берілді [16].

Патенттік реестрге тіркелген бұл үлгілер ұзақ жылдар бойы жүргізілген цитогенетикалық, физиологиялық және технологиялық зерттеулер нәтижесінде, микроскопиялық әдістермен анықталған, кариотипі $2n=42$ болатын тұрақты үлгілер. Бұл материалдар зерттеуге қатысқан маман-ғалымдардың бірлескен еңбегінің нәтижесі болып табылады.

Зерттеу нысаны ретінде будан үлгілерінің 12 нөмірі таңдалып, стандарт ретінде осы аймаққа бейімделген Алмалы сорты алынды. Бағалау сәуір айының екінші онкүндігінде, өсімдіктердің түптену кезеңінде жүргізілді (1-кесте).

1-кесте – Синтетикалық үлгілердің фенологиялық бақылау кезеңдерінің нәтижесі

№	Шығу тегі	Түптену	Түтіктену	Масақтану	Гүлдеу	Өсімдікті пісіп жетілуі
1	Алмалы сорты (стандарт)	6.04	10.05	15.05	28.05	1.08
2	1676 (Стекловидная 24 × T.timopheevi)	6.04	7.05	17.05	27.05	1.08
3	1623-11 (Безостая 1 × Ae.cylindrica Host)	6.04	7.05	25.05	29.05	1.08
4	1674-27 (Жетісу × T.kiharae) × Алмалы	6.04	7.05	22.05	29.05	1.08
5	1727-27 (Безостая 1 × Ae.cylindrica Host) × Стекловидная 24	6.04	8.05	24.05	29.05	1.08
6	1127-7 (Пржевальская × АД -121-10) × Алмалы	6.04	17.05	29.05	30.05	1.08
7	KZ 231 (Безостая 1 × Ae.triaristata Willd) × Карлыгаш	6.04	16.05	25.05	2.05	1.08

1-кестенің жалғасы

8	2041-7 [ПЭГ-347 × T.kiharae] × Жадыра	6.04	17.05	25.05	29.0	1.08
9	2005-13 (Эритроспермум 121 × Ae.triaristata Willd) × Эритроспермум 121	6.04	17.05	25.05	29.05	1.08
10	1633-31 (Безостая 1 × Ae.triaristata Willd) × Безостая 1	6.04	17.05	25.05	30.05	1.08
11	1716-23 (Безостая 1 × Ae.cylindrica Host) × Карлыгаш	6.04	16.05	26.05	31.05	1.08
12	2041-13 (ПЭГ-347 × T.kiharae) × Эп.121	6.04	17.05	25.05	29.05	1.08

Барлық синтетикалық үлгілер түптену, түтіктену фазасы, масақ шығару, өсімдіктің гүлденуі және пісіп-жетілу кезеңдерінде стандарт сортпен салыстырғанда бірыңғай, бірқалыпты өсіп, дамығанын көрсетті. Ерекше өзгерістер байқалмады. Қысқы аязға төзімділігі 97-99% аралығында болды.

Түптену фазасының соңында будан өсімдіктерінің жапырақ көлемі анықталды. Бұл көрсеткіш будан өсімдіктерінде әртүрлі деңгейде болғаны байқалды. Түптену кезеңінде будан өсімдіктерінің фотосинтетикалық активті радиацияны (ФАР) сіңіруі 0,04-0,09% аралығында болды. Жүргізілген эксперименттік мәліметтерге сәйкес, күздік бидай будан өсімдіктерінің вегетациялық мерзімінің ұзақтығы стандарт сортпен салыстырғанда 282–284 тәулікті көрсетті.

Будан өсімдіктерінің құрылымдық нұсқасы мен масақтарының морфологиялық бейнесін (мәдени сорттар және будандастыруға алынған аталық-аналық генотиптермен салыстыра отырып) зерттегенде, олардың басым бөлігінің біркелкі және бірыңғай екені анықталды.

Органикалық егістікте егілген жаңа синтетикалық будан үлгілерін біркелкі тазалықтан өткізу жұмыстары масақтану фазасынан басталды. Бұл кезеңде қылтықты немесе қылтықсыз болуы, масақ қауыздарындағы түкшелер мен балауыз өңездерінің бар-жоғы анықталды. Екінші кезеңдегі тазалықты анықтау жұмыстары өсімдіктер пісіп-жетілген кезде жүргізілді.

Органикалық егістікте зерттелген синтетикалық будан үлгілері көп жоспарлы материалдар болып табылады. Осыған байланысты әрбір өсімдіктен өнім жинау элементтері бойынша құрылымдық талдау жүргізілді. Өнім жинау элементтері ретінде келесі белгілер бағаланды: өсімдік сабағының ұзындығы, бір түптегі өсімдіктер саны, масақ ұзындығы, бас масақтағы масақшалар саны, бір масақтағы дән саны, 1000 дәннің массасы және әрбір үлгінің өнімділігі (ц/га) (2-кесте).

2-кесте – Органикалық егістік алқабындағы синтетикалық үлгілердің сандық көрсеткіштері

№	Каталог	Шығу тегі	Өсімдіктің биіктігі, см	Өсімдіктің түптер, саны	Масақтың ұзындығы, см	Масақтың тығыздығы, саны	Бас масақтағы дән саны, тал	1000 дәннің массасы, г	Өнімі, ц/га
1		Алмалы сорты (стандарт)	104,2	3,6	10,3	18,0	46,3	46,7	50,6
2		Хан-тенгри	100,0	4,1	16,4	17,5	49,2	48,3	53,3
3	1127-7	(Пржевальская × АД -121-10) × Алмалы	107,3	4,5	10,4	20,3	50,4	64,3	53,3
4	2041-7	[ПЭГ-347 × T.kiharae] × Жадыра	108,4	5,0	10,7	20,3	70,2	56,7	62,5
5	1674-27	(Жетісу × T.kiharae) × Алмалы	115,3	5,0	12,2	21,3	70,0	51,2	53,5
6	2005-13	(Эритроспермум 121 × Ae.triartata 12,35,2Willd13,4) × Эритроспермум 121	110,2	5,3	12,1	21,4	78,2	40,7	53,5
7	KZ 231	(Безостая 1 × Ae.triartata Willd) × Карлыгаш	107,3	5,2	12,3	21,0	70,3	52,4	56,4
8	2068-1	(Эритроспермум 350 × Ae.triartata) × Жалын	110,7	5,0	13,4	22,0	62,1	48,2	50,1
9	2041-13	(ПЭГ-347 × T.kiharae) × Жадыра	100,8	4,7	11,3	20,1	81,0	47,3	44,6
10	1716-24	(Безостая 1 × Ae.cylindrica Host) × Карлыгаш	110,2	5,0	9,0	22,0	90,0	40,2	48,2
11	1676	(Стекловидная 24 × T.timopheevi)	100,3	5,2	12,1	22,0	76,6	49,3	66,0
12	T-14	Қожа (AD114 × ПРАГ-26) × Таза	110,2	5,0	14,3	26,3	80,0	52,4	80,0
13		Орташа мәні және стандартты ауытқуы	107,1±4,6	4,8±0,5	12,0±1,9	21,0±2,1	68,7±13,4	49,8±6,3	56,0±9,1
		EEA ₀₅ (± σ)	4,8	0,2	0,6	1,0	3,0	2,2	2,6

Зерттеулер анықтамасында өсімдік сабағының биіктік белгісі бойынша әрбір генотиптерде өзара салыстырғанда айырмашылық болғанын көрсетті. 1676 (Стекловидная 24 × *T.timopheevi*) будан үлгісі сабағының биіктігі – 85,5 см көрсетіп, қысқа сабақты топқа орналасты. Өсімдік сабағының биіктік белгісі, құлап қалуы төзімділік белгісімен тікелей байланысты. Суармалы егістікте өсімдіктің осы белгісі пайдалануға ыңғайлы белгі болып табылады. Тәжірибеге алынған будан генотиптерінің ішінде бойы биік үлгілерде кездесті: 1727-27 (Безостая 1 × *Ae.cylindrica Host*) × Стекловидная 24 (118,1 см), 2005-13 (Эритроспермум 121 × *Ae.triaristata Willd*) × Эритроспермум 121 (120,1 см), 1633-31 (Безостая 1 × *Ae.triaristata Willd*) × Безостая 1 (120,1 см) болғаны байқалды. Осы үлгілер органикалық егістік жағдайында аталған будан өсімдіктерінің ішінде биіктігі бойынша ерекшеленеді. Дегенмен, егістік алқапта бұл өсімдіктердің құлап қалу белгісі байқалмады.

Өсімдіктердің өнім беретін элементтерінің бірі болып түптену белгісінің алатын орны ерекше. Түптену элементі егістіктегі ылғалмен қамтамасыз етілуіне қарай байқалатын белгі. Жалпы өсімдіктің өсуі, дамуы, түптенудің көп сабақты болуы топырақтың ылғал жинау қабілетімен тығыз байланысты. Будан үлгілерінің «өнімді түптілік» белгісі бойынша барлық будан комбинацияларында өзара айтарлықтай айырмашылықтар болмағанын көрсетті. Ең төменгі түптену белгісін көрсеткен будан комбинациясы 1623-11 (Безостая 1 × *Ae.cylindrica Host*) 4,0 санын көрсетсе, түптену жоғары болған будан – 2047-7 (Эритроспермум 350 × *T.kiharae*) × Эритроспермум 350 будан комбинациясы 5,2 санын көрсетті. Бақылау сорты Алмалы – 3,7 санды көрсетті. Зерттеліп отырған материалдар келешекте практикалық селекция үшін алғашқы материал болып будандастыру жұмыстарына пайдалануға тиімді үлгілер деп бағаланады.

Зерттеуге алынған аталық-аналық генотиптер мен синтетикалық өсімдік үлгілерін арнайы комбинациялық қабілеттері бойынша салыстыра қарасак, органикалық егістікте мына үлгілердің – 1127-7 (5,3), 2041-7 (5,2), 1675-149 (6,0), Қожа (5,4), 1675-37 (5,2) түптену процесі жоғары болғаны байқалды. Осыған орай, будан өсімдіктерінің барлық синтетикалық генотиптерінің әсер ету мүмкіндігі деп қарауға болады. Дегенмен, будан үлгілерінің келешекте мол өнім беретін, түптену санының арасында айтарлықтай айырмашылық болмағаны байқалады. Зерттеу нысандарының арасында будан өсімдіктерінің масағының ұзындығы сол генотипке тиісті тұрақты белгісі болып табылады. Өсімдіктің өсу, даму жағдайына байланысты ұзындық белгісінде бірқатар ауытқулар болғаны байқалады. Синтетикалық будан үлгілерін органикалық егістікте зерттеу барысында масақтардың биік болуының себептері, негізінен будандастыруға іріктелген аталық-аналық түрлермен туыстардың комбинациялық қабілеттерінің өзгерістері екендігі белгілі. Комбинациялық қабілеттілік нұсқаларының жоғары болуы мына генотиптерде: 1676 (12,2 см), 1623-11 (12,4 см), 1674-27 (12,2 см), 1127-7 (12,2 см), Хан -Тенгри (18,7см), 1716-24 (16,9 см), 1675-149 (18,3 см), Қожа (28,0 см), 1675-37 (18,7 см), 2041-12 (18,6 см). Зерттеліп отырған өсімдік белгісі бойынша комбинация құру қабілеттерінің нұсқаларындағы өзгергіштіктің басым бөлігі осы белгіге тиесілі болды. Будан үлгілерінің арасынан сұрыпталып алынған осы генотиптер болды. Осы генотиптер алғашқы материал ретінде селекциялық жұмысқа қолдануға тиімділігі жоғары материал болып саналады.

Практикалық селекция зерттеулері үшін масақтағы масақшалардың сандық көрсеткіштері салыстырмалы түрде жоғары тиімділігі бар ерекше белгі болып есептеледі. Эксперимент жасалған материалдардың арасынан масақшаларының көп санды көрсеткен мына генотиптер болды: 1623-11 (20,3 тал), 1727-27 (20,2 тал), 2047-7 (21,3 тал), 2041-13 (20,2 тал), 1633-31 (20,0 тал), 1718-31 (20,4 тал), Қожа (28,0 тал), ал ең төменгі көрсеткішке ие болған KZ 231 (18,6 тал) будан генотипі болды. Бақылау сорты Алмалы осы көрсеткіш бойынша 16,4 тал көрсетті.

Масақтағы дән саны өсімдіктің өнімділігін құрайтын негізгі элементтердің бірі болып саналады. Будан өсімдіктерінің бұл элементі әрбір генотиптің даму барысында, тозаңдану, ұрықтану процестерімен өте тығыз байланысты. Климаттық сыртқы ортада дән байлауға әсері ерекше және шешуші элементі болып табылады. Жалпы будан өсімдіктері комбинациялық құрылымы бойынша, қабілеттілігінің тиімділігі бойынша зерттеу жылдарында тұрақты көрсеткіш мына үлгілерде ерекше байқалды: 1127-7 (50,4 тал), 2047-7 (70,2 тал), 1674-27 (70,0 тал), 2005-13 (78,2 тал), 2041-13 (81,0 тал), 1716-24 (90,0 тал), Т-14 Қожа сорты (80 тал). Осы көрсеткіш

бойынша бақылау сорты өнімділікті құрайтын негізгі элементтердің бірі болып саналады. Дегенмен, дәннің бұл белгісі бойынша өсімдіктің өсу, даму жағдайына байланысты айтарлықтай өзгеріп отырады.

Өсімдіктердің өнім жинауында өсімдік генотиптердің 1000 дәндік массалық салмағында айтарлықтай жоғары мәліметтерді көрсете білді. Бұл белгінің көрсеткіштері қоршаған ортаға, топырақтың сапасына, ылғалдың жеткілікті болуына байланысты үлкен өзгерістерге ұшырап отырады. Өсімдіктің осы белгісі бойынша органикалық егістік стационарындағы зерттеулерімізде мына үлгілер: 1127-7, 2041-7, 231, 1674-27, Т-14 Қожа жақсы нәтижиелер көрсетіп ерекшеленді. Генотиптер 1000 дәнінің массалық салмағы бойынша генкөздері бар, донорлық қасиеттерге ие болып практикалық селекциялық тәжірибелік зерттеулеріне мына генотиптер жіберілді: 1127-7 (Пржевальская × АД -121-10), 2041-7 (ПЭГ-347 × *T.kiharae*) × Жадыра, KZ231 (Безостая 1 × *Ae.triaristata Willd*) × Карлыгаш, Т-14 (AD114 × ПРАГ-26) × Таза.

Туысаралық және тұраралық синтетикалық будан өсімдіктерінің өнімді генеративті органдары, аталық пен аналық гүл жасушаларының құрылысы мен биологиясы, сондай-ақ олардың табиғи өсуі мен дамуы және басқа да көптеген генетикалық қасиеттері ғылыми зерттеулердің объектісі болып, нәтижелері ғылыми басылымдарда жарияланды.

Синтетикалық будан генотиптерінің ылғалды және құрғақ жапырақтарына физиологиялық талдау жұмысы жүргізілді. Фенологиялық бақылауда өсімдіктердің түптеу фазасының соңғы мерзімі болатын. Осы фазада өсімдіктің биіктігі 20-30 см дейінгі аралықта болды. Өсімдіктердің ең төменгі биіктігі 20 см (1676), ал ең биік өсімдік 30 см (1717-27) болғанын көрсетті. Бақылау өсімдігі Алмалы сорты – 37,2 см көрсетті.

Зерттелген өсімдіктердің физиологиялық массасының түзілуі де әрбір генотипте әртүрлі дәрежеде болды. Биологиялық массаның қарқынды түрде жиналуы бір өсімдікке шаққанда мына үлгілерде байқалады: 1674-27 (10,02 г), KZ 231 (9,84 г), 2041-7 (10,74 г), 1127-27 (10,92 г). Алғашқы дымқыл кезінде биомассаның ең төменгі құрамы 2041-13 (4,73 г) үлгіде болғаны анықталды. Бақылау сорты осы фазада 8,59 г құрады. Бір өсімдік бойынша жапырағында 4,41 г, сабағында 4,18 г. Анықталған өсімдіктердің құрғақ массасы 0,77-1,40 г деңгейін көрсетті. Оның ішінде, жапырағында 0,43 г, ал сабағында 0,27 г. Түптеу фазасының соңында жабайы туыстардан алынған будан өсімдіктері жапырағының көлемі анықталды. Бұл көрсеткіш тең көлемде болды. Түптену фазасында будан үлгілерінің ФАР сіңіру мөлшері 0,04-0,09% деңгейінде болды. Будан үлгілерінің түтіктену және гүлдену фазасында жылу энергиясын мол сіңіріп алуына байланысты өсімдіктің биіктігі ең жоғары көрсеткішті көрсетті. Зерттелген будан өсімдіктерінің биіктігі 95-115 см аралығында болды. Ең биік болып өскен синтетик үлгісі 1717-27 (115,0 см), ал ең төменгі ұзындықты көрсеткен синтетик KZ 231 (105,0 см) және 2005-13 (100,1 см). Аталған үлгілерде өсімдіктің жалпы дымқылдану кезіндегі биологиялық массасының жиналуы (бір өсімдік бойынша) 34,2-61,04 г аралығында болғанын көрсетті, оның ішінде жапырағында 11,43 г, сабағында 41,54 г, ал масақта 8,07 г болды. Төменгі массалық өнім көрсеткіші 1676 (10,23 г), 2041-13 (17,73 г), 1718-23 (6,22 г) будан үлгілерінде байқалды.

Биологиялық массаның дымқылдану мерзімінде биологиялық өніміне байланысты өзіне тән заңдылықтары болатыны белгілі. Будан өсімдіктерінде барлық анықталған өсімдіктердің жапырақтарында көп жиналғанын көрсетті. Басқада зерттелген генотиптер осы заңдылықтардың шеңберінен шықпағаны байқалды. Будан өсімдіктерінің жапырақ аппаратының көлемінің ұлғаюы фотосинтездік реакцияның көп жиналуына жағдай жасады.

Жалпы дымқылдану кезіндегі биологиялық массаның жиналуы (бір өсімдік бойынша) 34,2-61,04 г аралығында болғанын көрсетті.

Кейінгі жылдары табиғи жағдайда ауада түрлі жұқпалы аурулардың өсіп дамуына өте қолайлы жағдайлардың (жаңбырдың жиі-жиі болуы, түннің салқын болуы және шың түсу мерзімінің ұзақтығы) әсері мол болды.

Күздік синтетикалық будан үлгілерінің көктемде түптену фазасында өсімдіктің сабағында, жапырағында болатын тат аурулары болмас үшін түрлі биологиялық әдістерді қолдану тәжірибесі жүргізілді. Фенологиялық есептеуді өсімдіктің түтіктену фазасында масақ шығару фазасында төменгі және ортаңғы екі жапырақта, масақта, екі жоғарғы жалау жапырақтарындағы ауруларды қадағалап есепке алу жұмысы жүргізілді. Ең соңғы бақылау есепті өсімдіктердің

жапырақтарындағы тат аурулары дәннің сүттену-тамырлану фазасында және пісу мерзімінде жүргізілді. Осы орайда 0 балл нағыз иммунды деп, 1-2 балл- төзімді, ал 3-4 балл – ауруға берілген болып есептелді. Онда бидай будан үлгілерінің 0-5% ауруға шалдыққандары жоғары төзімді, 6-20% – төзімді, 21-40 % әлсіз төзімді, 41-65% – төзімсіз, 90-100% болса ең жоғары төзімсіздік деп есептелді.

Органикалық егістік жағдайында жүргізілген фенологиялық бақылаулар өсімдіктердің жағдайын сандық мөлшерде есептеп, қысқы суыққа төзімділігін бағалап, белгілерін селекция және тұқым шаруашылығы әдістемелерімен салыстыра отырып анықталды.

Күздік будан үлгілерінің бір қатары көшеттерде, әлсіз ортада тат ауруының (қоңыр) жергілікті популяциясымен ауырғаны байқалды. Кейбір үлгілерде 1674-27 (Жетісу $\times$ *T.kiharae*) $\times$ Алмалы, 1675-4 (Эритроспермум 350 $\times$ *T.kiharae*) $\times$ Эритроспермум 350, 1712-30 (Эритроспермум 350 $\times$ *T. militinae*) Смамыр айының ортасында жұқпалы аурулардың түрлері пайда болды. Ал маусым айының бірінші жартысында осы үлгілерде аурулардың өте көп дамуына байланысты ауырмайтын немесе әлсіз ауыратын үлгілерін сұрыптап алуға қол жеткіздік, олар 1675-12 (Эритроспермум 350 $\times$ *T.kiharae*) $\times$ Эритроспермум 350; 1675-149 (Эритроспермум 350 $\times$ *T.kiharae*) $\times$ Эритроспермум 350; 1716-23 (Безостая 1 $\times$ *Ae.cylindrica Host*) $\times$ Карлығаш; 1718-7 (Безостая 1 $\times$ *Ae.cylindrica Host*) $\times$ Карлығаш; 1723-34 (Безостая 1 $\times$ *Ae.cylindrica Host*) $\times$ *T.kiharae*; Т-14 сорт Қожа.

Тат ауруларының дамуы көпшілік жағдайда будан өсімдіктерінің төменгі жапырақтарында болды.

Алынған мәліметтер будан үлгілерінің ауруға төзімділік қасиеті бойынша бақылау сортымен салыстырмалы түрде жүргізілді. Бұрынғы жүргізілген зерттеулермен салыстырғанда осы жылы (2024 ж) бидай дақылы үшін тат ауруларының даму қарқыны ерекше болғанын көрсетті.

Органикалық егістік жағдайында синтетикалық будан үлгілерінің дән құрамындағы ақуыздың мөлшері 12,6-18,9% аралықта болғанын көрсетті.

«Жақсы» класс деңгейін көрсеткен генотип 2041-7 (14% артық көрсеткіш) үлгісі болды.

Зерттеу қортындысы бойынша 2005-13 (14,5%), 1718-31 (16,4%), 1623-11 (17,8%) үлгілердің сапалық көрсеткіштері «Жақсы» деген бағаға иеленді.

Күздік бидай синтетикалық үлгілерінің дәніндегі клейковинаның ең жоғарғы деңгейі 39,6% көрсетті. Селекциялық бағдарламалар бойынша синтетикалық материалдарды қанықтыра (беккросс) будандастыру нәтижесінде алынғандықтан дәндегі клейковинаның деңгейі әртүрлі аралықта болды. Зерттелген материалдардың ішінде клейковинаның сапалық қасиеті бойынша келешегі бар келесі үлгілер: 2005-13 (29,2%), 1717-27 (32,2%), 2041-13 (32,0%), 1718-31 (34,0%), 1623-11 (39,2%) бөлініп алынды.

Келешегі бар өтпелі үлгілердің дән құрамында ақуыздың мөлшері ($N \times 5,7$), органикалық егістікте 12,6% (2041-7) дейінгі аралықта болды. «Жақсы» класс деңгейінде және «Өте жақсы» (>16,0%) болған жағдайда селекция үшін келешегі бар үлгі болып саналады. Ақуыз құрамының класстың деңгейінің жоғары болғанын мына синтетик генотиптер дәлелдеді: Полба (18,9%), 1623-11 (17,8%), 1718-31 (16,4%).

Туысаралық және тұраралық будан үлгілерінің дәніне технологиялық талдау (ірілігі, натурасы, дәннің қаттылығы, седиментациясы) жүргізілді. Жабайы туыстардан алынған будандардың дәні толық жетілмеген және ұсақ болатындықтан, оларды арнайы әдістермен талдау қажет болды.

Зерттелген материалдардың сапасы төмен (МДК бойынша 95-100 бірлік аралығында) болғанымен, синтетикалық бидай үлгілерінің дәні «шыны» тәрізді жылтыр белгілерімен ерекшеленіп, негізінен «күшті» класс тобына жатты. Суармалы жағдайда кейбір генотиптердің сапасы төмендегені байқалды.

Көп жағдайда синтетикалық үлгілер дән қаттылығы бойынша «орташа» және қатты дәнділер тобына кірді (SKSS 52–93 бірлік аралығында).

Қорытынды

Сонымен күздік бидай дақылының туысаралық будан үлгілерінің органикалық егістік алқабында көрсеткен биологиялық, агрономиялық параметрлері бойынша біршама ерекшеліктері болғаны, ауа-райының әсері байқалды. Тат, қарақұйе ауруларына шыдамдылық қасиеттері бойынша да әрбір генотип өзінің мүмкіншіліктерін көрсетті. Синтетикалық будан үлгілері

селекциялық, генетикалық, биохимиялық, технологиялық белгілері мен қасиеттері бойынша жоғары көрсеткіштегі жақсы болған үлгілер практикалық селекция үшін алғашқы материал есебінде будандастыру зерттеулеріне бағалы материал болып табылады.

Авторлардың қосқан үлесі

КК және ШБ: зерттеу материалының жинақталуы мен жүйеленуін қамтамасыз етіп, алынған деректерді жан-жақты талдаумен айналысты; сонымен қатар, мақала мәтінінің жазылуы және ғылыми форматта рәсімделуін жүзеге асырды. НС және АЖ: зерттеуге қатысты ғылыми әдебиеттерді кең ауқымда талдап, іріктеу жұмыстарын жүргізіп, қажетті ақпараттық құрылуына маңызды үлес қосты. МБ және ЖЖ: қолжазбаның соңғы редакциялық өңделуі мен коррекциясын жүргізуге белсене қатысты. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын мұқият қарап, талдап, мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Жұмыс Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2024-2026 жылдарға арналған BR22885418 «Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімінің органикалық өндірісінің технологиялық дамуын ғылыми қамтамасыз ету» бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру аясында жүзеге асырылды».

Әдебиеттер тізімі

- 1 Гончаров, Н.П. (2012). *Сравнительная генетика пшеницы диких сородичей пшеницы*. Новосибирск: 520.
- 2 Кожаметов, К.К. (2010). Отдаленная гибридизация в роде *Aegilops*. *Новости науки Казахстана*, 1(104), 137-140.
- 3 Абугалиева, А.И., Кожаметов, К.К., Моргунов, А. (2020). *Межвидовые и межродовые формы озимой и факультативной пшеницы как основа для сохранения и использования генофонда диких сородичей (каталог)*. Алматы: «Толғанай», 89.
- 4 Кожаметов, К.К., Уразалиев, Р.А. (2003). Новые исходные материалы для практической селекции пшеницы. *Вестник КазНУ им. Аль-Фараби. Серия биологическая*, 2 (20), 43-46.
- 5 Давоян, Р.О., Бебякина, И.В., Давоян, О.Р., Зинченко, А.Н., Давоян, Э.Р., Кравченко, А.М., Зубанова, Ю.С. (2012). Синтетические формы как основа для сохранения и использования генофонда диких сородичей мягкой пшеницы. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 1(16), 44-52.
- 6 Дорофеев, В.Д., Мигушова, Э.Ф. (1977). Новый вид пшеницы *Triticum kiharae*. *Dorot. Et Migusch.*, гомолог спелты. *Бюлл. ВИР*, 71, 83.
- 7 Кожаметов, К., Бастаубаева, Ш.О., Слямова, Н.Д., Бекбатыров, М.Б., Койланов, К.С. (2022). Изучение синтетических линий озимой мягкой пшеницы по хозяйственно-ценным признакам. *Вестник Кызылординского университета имени Коркыт Ата*, 4(63), 273-282.
- 8 Кожаметов, К.К., Бастаубаева, Ш.О., Слямова, Н.Д., Жакатаева, А.Н., Башабаева, Б.М., Бураходжа, А.М. (2023). Интрогрессивный линий мягкой пшеницы с участием диких сородичей. *Ғылым және білім*, 2-2(71), 228-241.
- 9 Ержебаева, Р.С., Абекова, А.М., Базылова, Т.А., Масимгазиева, А.С., Мереева, Т.Д., Кожаметов, К.К., Бастаубаева Ш.О., Слямова, Н.Д. (2023). Подбор интрогрессивных линий пшеницы и тритикале по качеству зерна и устойчивости к болезням для использования в органическом земледелии. *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*, 53(2), 110-120.
- 10 Межгосударственный стандарт ГОСТ 10840-64 - Зерно. (2009). Методы определения натуры. Москва: Стандартинформ.
- 11 Межгосударственный стандарт ГОСТ 10846-91- Зерно и продукты его переработки. (2009). Методы определения белка. Москва: Стандартинформ.
- 12 Межгосударственный стандарт ГОСТ 10987-76 - Зерно. (2009). Методы определения стекловидности. Москва: Стандартинформ.

- 13 Межгосударственный стандарт ГОСТ 13586.1-2014 - Зерно. (2009). Методы определения количества и качества клейковины в пшенице. Москва: Стандартинформ.
- 14 *Методические указания ВИР изучение коллекции пшеницы.* (1985). М.: ВИР, 60.
- 15 Доспехов, БА. (1979). Методика полевого опыта. М.: Колос, 415.
- 16 Кожаметов, К., Бастабаева, ШО, Жакатаева, АН, Қойланов, ҚС, Бураходжа, АМ. (2024). Использование генофонда диких сородичей для улучшения мягкой пшеницы в органическом земледелии. *Izdenister, Nátjeler*, 2-1 (special), 158-172.

References

- 1 Goncharov, NP. (2012). *Sravnitel'naya genetika pshenicy dikih sorodichei pshenicy*. Novosibirsk: 520.
- 2 Kozhahmetov, KK. (2010). Otdalennaya gibridizaciya v rode Aegilops. *Novosti nauki Kazahstana*, 1(104), 137-140.
- 3 Abugalieva, AI, Kozhahmetov, KK, Morgunov, A. (2020). *Mezhvidovye i mezhrodovye formy ozimoi i fakultativnyi pshhenicy kak osnova dlya sohraneniya ispol'zovanie genofonda dikih sorodichei (katalog)*. Almaty: «Tolğanai», 89.
- 4 Kozhahmetov, KK, Urazaliev, RA. (2003). Novye ishodnye materialy dlja prakticheskoi selekcii pshenicy. *Vestnik KazNU im. Al'-Farabi. Seriya biologicheskaya*, 2(20), 43-46.
- 5 Davojan, RO, Bebjakina, IV, Davojan, OR, Zinchenko, AN, Davojan, JeR, Kravchenko, AM, Zubanova, JuS. (2012). Sinteticheskie formy kak osnova dlya sohraneniya i ispol'zovaniya genofonda dikih sorodichei myagkoi pshenicy. *Vavilovskii zhurnal genetiki i selekcii*, 1(16), 44-52.
- 6 Dorofeev, VD, Migushova, JeF. (1977). Novyi vid pshenicy Triticum kiharae. Dorot. Et Migusch., gomolog spelty. *Byull. VIR*, 71, 83.
- 7 Kozhahmetov, K., Bastaubaeva, ShO, Slyamova, ND, Bekbatyrov, MB, Koilanov, KS. (2022). Izuchenie sinteticheskikh linii ozimoi myagkoi pshenicy po hozyaistvenno-cennym priznakam. *Vestnik Kyzylordinskogo universiteta imeni Korkyt Ata*, 4(63), 273-282.
- 8 Kozhahmetov, KK, Bastaubaeva, ShO, Slyamova, ND, Zhakataeva, AN, Bashabaeva, BM, Burahodzha, AM. (2023). Introgressivnyi linii myagkoi pshenicy s uchastiem dikih sorodichei. *Gýlym jáne bilim*, 2-2(71), 228-241.
- 9 Erzhebaeva, RS, Abekova, AM, Bazylova, TA, Masimgazieva, AS, Mereeva, TD, Kozhahmetov, KK, Bastaubaeva ShO, Slyamova, ND. (2023). Podbor introgressivnykh linii pshenicy i tritikale po kachestvu zerna i ustojchivosti k bolezniam dlya ispol'zovaniya v organicheskom zemledelii. *Sibirskii vestnik sel'skohozyaistvennoi nauki*, 53(2), 110-120.
- 10 Mezhgosudarstvennyi standart GOST 10840-64 - Zerno. (2009). Metody opredeleniya natury. Moskva: Standartinform.
- 11 Mezhgosudarstvennyi standart GOST 10846-91- Zerno i produkty ego pererabotki. (2009). Metody opredeleniya belka. Moskva: Standartinform.
- 12 Mezhgosudarstvennyi standart GOST 10987-76 - Zerno. (2009). Metody opredeleniya steklovidnosti. Moskva: Standartinform.
- 13 Mezhgosudarstvennyi standart GOST 13586.1-2014 - Zerno. (2009). Metody opredeleniya kolichestva i kachestva kleikoviny v pshenice. Moskva: Standartinform.
- 14 *Metodicheskie ukazanie VIR izuchenie kollekcii pshenicy.* (1985). М.: VIR, 60.
- 15 Dospheov, BA. (1979). *Metodika polevogo opyta*. М.: Kolos, 415.
- 16 Kozhahmetov, K., Bastaubaeva, ShO, Zhakataeva, AN, Qoılanov, QS, Burahodzha, AM. (2024). Ispol'zovanie genofonda dikih sorodichei dlya uluchsheniya myagkoi pshenicy v organicheskom zemledelii. *Izdenister, Nátjeler*, 2-1(special), 158-172.

Потенциальная продуктивность устойчивых гибридов пшеницы на органических посевных площадях

Қожахметов К., Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Жакатаева А.Н.,
Бекбатыров М.Б., Жолдасбайұлы Ж.

Аннотация

Предпосылки и цель. Органическое сельское хозяйство в настоящее время является одним из основных направлений производства экологически чистой продукции. В связи с этим актуальной задачей является повышение урожайности пшеницы на органических землях. Гибридизация пшеницы с дикими родственниками и получение синтетических межвидовых гибридов может привести к повышенной продуктивности и устойчивости к болезням в органических условиях. Основная цель данного исследования – определить потенциальную продуктивность межвидовых гибридных образцов на органических посевах.

Материалы и методы. Исследования проводились на органическом поле Казахского научно-исследовательского института земледелия и растениеводства. В качестве объектов исследования были выбраны культурная пшеница (*Triticum aestivum*) и синтетические гибриды, полученные путем скрещивания с ее дикими родственниками (*Aegilops cylindrica*, *Aegilops triaristata*, *Triticum timopheevii*, *T. militinae*, *T. kiharae*). Гибридные образцы высевали с различной шириной междурядий и изучали их вегетационный период, устойчивость к болезням, элементы урожайности, а также технологические качества зерна (содержание белка, клейковины, крахмала). Результаты исследования анализировали с использованием статистических методов по Б.А. Доспехову.

Результаты. Растения синтетических гибридов в течение вегетационного периода проявили высокий уровень устойчивости и показали стабильную сопротивляемость болезням. Кроме того, качество зерна гибридов характеризовалось высокими показателями, что позволяет использовать их как эффективный исходный материал для дальнейшей селекции. Собранные данные подтвердили, что новые гибридные образцы устойчиво дают урожай в условиях органического земледелия.

Вывод. Использование межвидовых гибридов пшеницы на органических полях открывает путь к производству экологически чистой и устойчивой продукции в сельском хозяйстве. Полученные синтетические гибриды обладают высокой продуктивностью и устойчивостью к болезням, что доказало их эффективность для дальнейшего применения в селекционной работе. Данное исследование послужит основой для совершенствования селекции пшеницы в органическом сельском хозяйстве и создания новых высококачественных сортов.

Ключевые слова: скрещивание с дикими родственниками; синтетические генотипы сортов; образцы.

Potential productivity of stable hybrid wheat varieties on organic cropping areas

Kenebai Kozhakhmetov Sholpan O. Bastaubaeva, Nazira D. Slyamova,
Altynay N. Zhakatayeva, Maripbay B. Bekbatyrov, Zhandos Zholdasbayuly

Abstract

Background and Aim. Organic agriculture is currently one of the main directions for producing environmentally friendly products. In this regard, increasing the productivity of wheat crops in organic fields is an important issue. Synthetic interspecific hybrids obtained by crossing wheat with its wild relatives may exhibit higher productivity and disease resistance under organic conditions. The main goal of this study is to determine the potential productivity of interspecific hybrid lines in organic fields.

Materials and Methods. The research was conducted on the organic field plots of the Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant Growing. The objects of study included cultivated wheat (*Triticum aestivum*) and synthetic hybrids obtained by crossing it with its wild relatives (*Aegilops*

cylandrica, *Aegilops triaristata*, *Triticum timopheevii*, *T. militinae*, *T. kiharae*). The hybrid lines were sown with different row spacing, and their vegetation period, disease resistance, yield components, and grain technological quality (protein, gluten, and starch content) were studied. The results were analyzed using statistical methods by *B.A. Dospekhov*.

Results. The plants of the synthetic hybrid lines demonstrated a high level of resistance during the vegetation period and showed stable resistance to diseases. In addition, the grain quality of the hybrids was characterized by high indicators, allowing them to be used as effective initial material for further breeding. The collected data confirmed that the new hybrid lines consistently produce stable yields under organic farming conditions.

Conclusion. The use of interspecific wheat hybrids in organic fields opens the way to producing environmentally friendly and sustainable products in agriculture. The obtained synthetic hybrids possess high productivity and disease resistance, proving their effectiveness for further use in breeding programs. This study provides a basis for improving wheat breeding in organic agriculture and developing new, high-quality varieties.

Keywords: crossbreeding with wild relatives; synthetic genotypes of varieties; samples.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. - № 2/1 (126). - Р.87-99. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1948

ЭОЖ 637.5:636.083. 314:004 (045)

Зерттеу мақаласы

Органикалық ет өндірісінде цифрлық элементтермен жабдықталған жайылымдық мал шаруашылығы технологиясы

Арын Б.Е.¹ , Ускенов Р.Б.¹ , Бостанова С.К.² , Шайкенова К.Х.¹ ,
Серекпаев Н.А.² , Мирманов А.Б.¹ , Лидер Л.А.¹ , Есжанова Г.Т.³ 

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, Астана, Қазақстан,

²Қазақстандық технологияларды коммерцияландыру орталығы» ЖШС, Астана, Қазақстан,

³«AgroInnovaConsalt» ЖШС, Астана, Қазақстан

Корреспондент автор: Арин Б.Е.: a.beka2012@mail.ru

Бірлескен авторлар: (1: УР) ruskenov@mail.ru; (2: БС) bostanova_sk@mail.ru;
(3: ШК) mika-leto@mail.ru; (4: СН) serekpaev@mail.ru; (5: МА) mirmanov.a@mail.ru;
(6: ЛЛ) l.lider@kazatu.kz; (7: ЕГ) yeszhanova-astana@mail.ru

Қабылданған күні: 17-04-2025 **Қабылданды:** 27-06-2025 **Жарияланды:** 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Органикалық ет өндірісі жағдайында цифрлық технологиялардың (датчиктер, бақылау жүйелері, деректерді талдау және автоматтандыру) дамуы мал шаруашылығын, соның ішінде жайылымдық жүйелерді тиімді басқаруға жол ашты. Бұл инновациялық технологиялар органикалық өндірістің экономикалық тиімділігін арттыруда маңызды рөл атқаруда. Зерттеудің мақсаты – мал шаруашылығында цифрлық технологияларды қолдану арқылы жайылымдық жүйелердің тиімділігін арттыру және органикалық өнім өндірудің негіздемесін айқындау болып табылады.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайың ауданындағы «Солтүстік Қазақстан ауылшаруашылық тәжірибе станциясы» ЖШС базасында жүргізілді. Объектілер – дала аймағының жайылымдары мен қазақтың ақбас тұқымды ірі қара малы. 70 га жайылым 7 учаскеге (әрқайсысы 10 га) бөлініп, гүл жапырақшасы тәрізді құрылымда орналастырылды. Суару жүйесі орталықтандырылып, жануарлардың суатқа келуін тіркеу үшін RFID негізіндегі автоматты платформа қолданылды. Су ішу уақыты, ұзақтығы мен ветеринарлық өңдеу деректері тіркелді. Жайылым сапасы сиырлар мен құнажындардың дене қондылығын (body condition score – бұдан әрі BCS) 9 балдық шкала бойынша бағалау арқылы анықталды.

Нәтижелер. Жайылымда 35 өсімдік түрі анықталды, олардың әртүрлілігі жаз мезгілінде жоғары болды. Учаскеларды екі циклмен пайдалану өсімдік жамылғысының тұрақтылығын қамтамасыз етті. Сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың BCS көрсеткіші көпшілігінде 5–7 балл аралығында болды; бұл жайылымдық азықтың сапасына тәуелді. Жануарлардың суды тұтынуы таңертеңгі (05:00-09:00), түскі (14:00-15:00) және кешкі (19:00) уақытта белсенділіктің шарықтау шегін көрсетті, бұл ауа температурасының ыстық жағдайында су балансының сақталуын көрсетеді. *Nepeta cataria* эфир майларына негізделген фитопрепаратты қолдану алғашқы екі аптада эктопаразиттерден қорғауда 100% тиімділікті көрсетті, әсері 15-20 күнге созылады. Зерттеу нәтижелері ұсынылып отырған жайылымдарды басқару жүйесі мен мал шаруашылығы өнімдерін жақсарту технологияларының тиімділігін растайды.

Қорытынды. Зерттеу органикалық ет өндірісі кезінде цифрлық технологиялар элементтері бар жайылымдарды басқаруда автоматтандырылған технологиялардың тиімділігін, жануарлардың

денсаулығы мен өнімділігін жақсартудағы маңызын, сондай-ақ су мен жем-шөп ресурстарын ұтымды пайдаланудың әлеуетін дәлелдеді.

Кілт сөздер: органикалық мал шаруашылығы; қазақтың ақбас тұқымы; қоңдылық; жайылым; өңдеу; автоматизация.

Кіріспе

Органикалық ауыл шаруашылығы, сонымен қатар органикалық ет өндірісі – бұл табиғи процестермен үйлесімді жұмыс істейтін тұрақты ауыл шаруашылығы жүйелерін құруға бағытталған біртұтас өндіріс жүйесі. Химиялық тыңайтқыштарды, пестицидтерді және генетикалық түрлендірілген ағзаларды (ГМО) кеңінен пайдаланатын кәдімгі ауыл шаруашылығынан айырмашылығы, органикалық егіншілік ауыспалы егіс, компост жасау, органикалық тыңайтқыштарды пайдалану және зиянкестермен биологиялық күресу сияқты экологиялық таза тәжірибелерге баса назар аударады [1].

Органикалық мал шаруашылығы органикалық ауыл шаруашылығының логикалық жалғасы болып табылады. Ол жануарларға адамгершілікпен қарау, олардың табиғи қажеттіліктерін қамтамасыз ету және олардың сау өсуі мен дамуы үшін жағдай жасау принциптеріне негізделген. Органикалық мал шаруашылығында, сондай-ақ органикалық ет өндірісі кезінде антибиотиктерді, өсу гормондарын және жануарлар мен адамдардың денсаулығына теріс әсер ететін басқа да препараттарды қолдануға тыйым салынады [2].

Органикалық етті мал шаруашылығы – органикалық ет және органикалық асыл тұқымды материал (қашарлар, бұқалар және т.б.) алу үшін ірі қара мал өсіруге маманданған органикалық мал шаруашылығының бір бағыты. Органикалық етті мал шаруашылығы жануарларды ұстау жағдайларына, олардың рационына және өсіру әдістеріне ерекше талаптар қояды.

Етті органикалық мал шаруашылығындағы ең маңызды талаптарының бірі – еркін жайылым, мал жайылымда еркін жүріп, күн сәулесі мен таза ауа жеткілікті болуы керек.

Жануарларды азықтандыруға қойылатын талап қатаң ережелердің бірі болып табылады, сондықтан жануарлардың рационы тек егістіктен бастап егін жинауға дейін химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданбай өсірілген органикалық азықтардан тұруы керек [3].

Органикалық етті мал шаруашылығына қойылатын маңызды талап – оның жынысына, жасына және физиологиялық жағдайына қарамастан жануарларға адамгершілікпен қарау. Жануарлар бүкіл өмірлік циклі бойы күйзеліске және қатыгездікке ұшырамауы тиіс.

Органикалық ет өндірісінде антибиотиктерді және өсу гормондарын қолдануға толық тыйым салынады. Жануарларды емдеу үшін антибиотиктерді қолдануға ерекше жағдайларда ғана рұқсат етіледі (жануардың өлім қаупі бар немесе аурудан стресс болған жағдайларда), барлық басқа жағдайларда тек табиғи (биологиялық) әдістерді қолдану қажет.

Органикалық етті мал шаруашылығында, сондай-ақ органикалық ет өндірісі барысында өнім сапасы мен экологиялық тазалықты қамтамасыз ету мақсатында генетикалық түрлендірілген организмдерді (ГТО) қолдануға қатаң шектеулер қойылады [4]. Осыған байланысты, өндірістік тиімділікті арттыруда табиғи ресурстарды, атап айтқанда жайылымдық алқаптарды ұтымды пайдалану ерекше мәнге ие болады. Бұл тұрғыда *Н.А. Серекпаев* және авторлар ұжымы жүргізген зерттеулерде органикалық мал шаруашылығы, сонымен қатар органикалық ет өндірісі жағдайында жайылымдық ресурстарды тиімді басқарудың ең нәтижелі тәсілі ретінде айналмалы (ротациялық) жайылым жүйесі ұсынылады. Зерттеушілер бұл әдіс ірі қара мал өсіруде жайылымның өнімділігін арттыруға және жер ресурстарын экологиялық тұрғыдан ұтымды пайдалануға мүмкіндік беретінін көрсетеді [5].

Етті бағытта өнімділікті ірі қара малды сумен қамтамасыз ету, ветеринарлық препараттармен өңдеу RSPCA welfare standards for beef cattle талаптарына сәйкес келуі керек.

Осылайша, органикалық ет өнімдерін өндіру барысында ірі қара малды сапалы әрі жеткілікті мөлшердегі сумен және қоректік құрамы жоғары жайылым шөбімен қамтамасыз ету – өнімділікті арттыру мен жайылымдық жүйені тиімді ұйымдастырудың негізгі алғышарты болып табылады [6].

Сонымен қатар, *Г.Т. Есжанова* және авторлар тобының жүргізген ғылыми зерттеулерде құрамында эфир майлары бар табиғи негіздегі инсектицидтік репелленттердің жануарларға

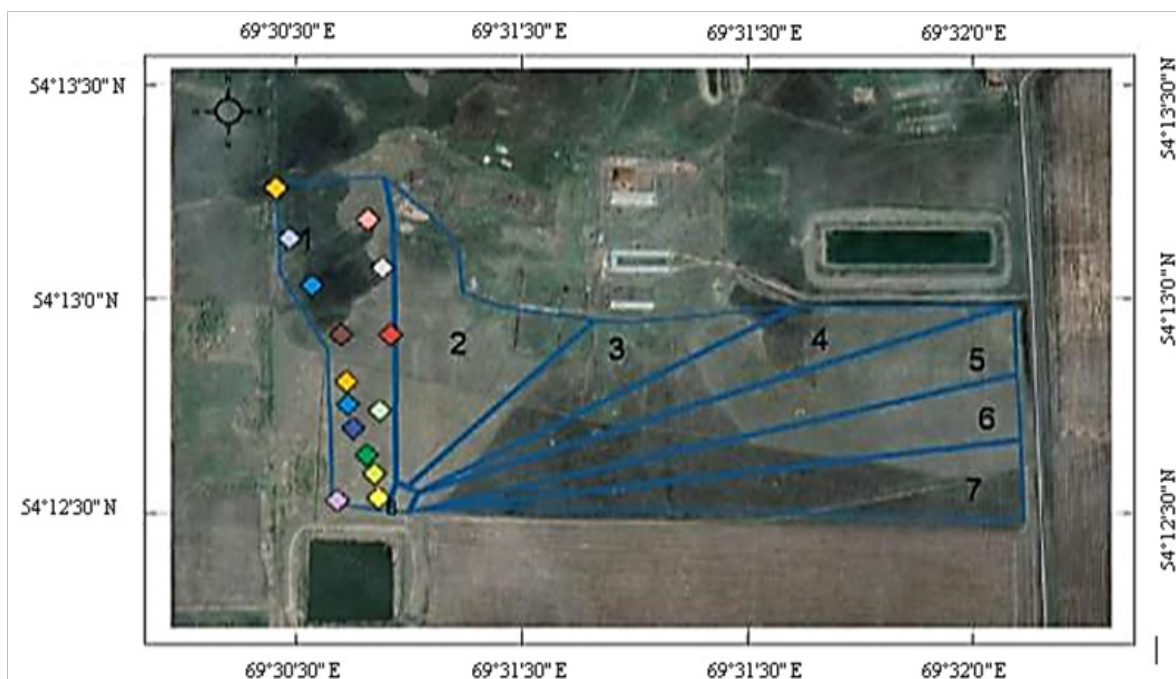
сырттай қолданылуының қауіпсіздігі дәлелденген. Зерттеу нәтижелеріне сәйкес, препараттың 0,5%-дан 2%-ға дейінгі концентрациясы малдың жалпы клиникалық жағдайына кері әсер етпей, теріде жергілікті тітіркену белгілерін тудырмаған. Алайда, ерітіндінің концентрациясы 5% және 10% деңгейіне жеткенде, жануарларда белгілі бір тері реакциялары байқалған: 5% ерітінді аздаған гиперемия мен ісінуді туындатса, 10% концентрацияда қышыну, қызару және ісіну секілді айқын тітіркену белгілері тіркелген. Дегенмен, бұл құбылыстар уақытша сипатқа ие болып, 1-1,5 сағат аралығында өздігінен басылады [7].

Осыған орай, зерттеулердің мақсаты Солтүстік Қазақстан жағдайында органикалық ет өнімдерін өндірубарысында қазақтың ақбас сиырларын ақылды жайылымдарда цифрлық технологияларды қолдана отырып жайылымда ұстау әдістемесін енгізу, суды пайдалану циклын зерттеу мен бақылау, сондай-ақ жайылымдағы малдың дене қондылығын анықтап, ветеринарлық препараттармен қауіпсіз өңдеу болып табылады.

Материалдар мен әдістер

Зерттеу жұмыстары 2023-2024 жылдары Солтүстік Қазақстан облысы, Аққайың ауданындағы «Солтүстік Қазақстан ауыл шаруашылық тәжірибе станциясы» (СҚ АШТС) ЖШС ($52^{\circ}12'45,0''N$, $69^{\circ}30'50,1''E$) жүргізілді. Зерттеу объектісі – далалық аймақтың жайылымдары мен қазақтың ақбас сиырларының табыны. Тәжірибе жүргізу үшін 70 га жайылымдық жер бөлініп, ол әрқайсысы 10 га тұратын 7 учаскеге бөлінді және күн батареяларымен жұмыс істейтін электр қоршаулармен қоршалды. Әр учаске жеке суатқа апаратын жолмен жабдықталды.

Жануарлар учаскелерге кезекпен жіберілді, әрқайсысы жеке қоршалған аймақ ретінде болды. Суару үшін құдық су құбырына қосылған автоматтандырылған суат қолданылды. Су ұңғымалардан (35-100 м тереңдік) алынды, ал ең алыс жайылым нүктесі суаттан 1 км қашықтықта орналасты. Жануарларды суару суаттарға еркін кіру арқылы жүзеге асырылды, сиырлар жайылымнан суатқа өздігінен келді. Тәжірибе кезінде жануарларға көлеңке жеткіліксіз болды, олар 3 м ұзындықтағы металл суаттан суды жеңіл тұтына алды. Ірі қара малдың су тұтынуы коректік заттар мөлшеріне, ауа температурасына және басқа экологиялық факторларға тәуелді болды.



1-сурет – Учаскелерді орналастырудың жобалық сұлбасы

Жайылымдық жерлердің шекараларын анықтау үшін цифрлық карталар, картографиялық деректер және Мемлекеттік жер кадастрының автоматтандырылған ақпараттық жүйесі (МЖК ААЖ) қолданылды. Учаскелердің координаттары С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық

зерттеу университетінің (С.Сейфуллин ат. ҚАТЗУ) Геоақпараттық жүйелер орталығында картаға түсірілді. Спутниктік бейнелер QGIS және ArcGIS арқылы өңделіп, шекаралар Garmin Montana 610 GPS навигаторы арқылы GPS/GLONASS деректерімен нақтыланды. Осы негізде қазақтың ақбас тұқымды 100 бас ірі қарасына арналған жайылым аумағы мен пайдалану мерзімі есептелді.

Жайылым маусымының басында және соңында учаскелерде өсімдіктердің ботаникалық құрамы, жамылғысы, биіктігі мен өнімділігі бойынша бақылаулар жүргізілді. Жайылым жүктемесін анықтауға мына формулалар қолданылды:

1 бас малға шаққандағы нақты жүктеме (П, га):

$$П = \frac{A}{B} \quad (1)$$

мұндағы: А – жайылым маусымындағы малдың азыққа қажеттілігі, В – жайылымның өнімділігі.

1 га жайылымға түсетін жүктеме (Н, бас):

$$Н = (E) = \frac{Y}{K \cdot D} \quad (2)$$

мұндағы: У – жайылымның өнімділігі (кг немесе азық өлшемі), К – 1 бас малдың тәуліктік азық қажеттілігі (кг немесе азық өлшемі), Д – жайылымды пайдалану ұзақтығы (күн) [5].

Жайылым өнімділігіндегі жыл сайынғы ауытқулар ескеріліп, 10–20% резервтік аумақ қарастырылды. Ірі қараның тәуліктік азыққа қажеттілігі – 29 кг. Жалпы азық қоры (ЖАҚ) былай есептелді: ЖАҚ = S × U, ал нақты қор (НАҚ): НАҚ = ЖАҚ × Кс. Тәуліктік қажеттілік (Р): Р = ТН × МБС [8].

С.Сейфуллин ат. ҚАТЗУ ғалымдары әзірлеген малдардың суатқа келуін бақылау жүйесі «СҚ АШТС» ЖШС-де сынақтан өтті. Жануарларды автоматты түрде тану және есепке алу үшін платформада ультра жоғары жиілікті (UHF) радиожілікті сәйкестендіру жүйесі (RFID) қолданылып, қозғалысы мен белсенділігі нақты уақыт режимінде тіркелді. Бұл жүйе 2023 жылғы 24 қарашадағы №8658 патентпен қорғалған [9].

Жүйе 24/7 режимде жұмыс істеп, су ішу уақыты мен ұзақтығын, ветеринарлық өңдеулер мен RFID сырға нөмірлерін, сондай-ақ басқа да параметрлерді тіркеуге мүмкіндік береді (2-сурет).



2-сурет – Жайылымда орнатылған өңдеу функциясы бар сегіз автоматты стрессіз өлшеу платформасы

Зерттеу барысында қоршаған ортаның температурасы (Т_а) мен салыстырмалы ылғалдылық (RH) әр сағат сайын тіркеліп, күн сайынғы орташа мәндері есептелді. Температура мен ылғалдылық индексі (THI) келесі формула арқылы анықталды:

$$THI = T_a - (0,55 - 0,0055 \times RH) \times (T_a - 58) \quad (3)$$

мұндағы: Т_а – температура (°C); RH – салыстырмалы ылғалдылық % [10].

Деректер SQL сұраулары арқылы өңделіп, талдауға дайындалды. Есептеу мен визуализация Microsoft Excel бағдарламасы арқылы жүзеге асырылды.

Мәліметтер күн сайын RFID сырғалар арқылы автоматтандырылған жүйеде тіркеліп отырды. Бұл сырғалар Қазақстанда қолданылатын ұлттық сәйкестендіру нөмірлеріне (KZ-сырғалар) сәйкес келеді [11].

Жайылымның азықтық әлеуеті мен қоректілігін бағалау үшін сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың дене қондылығы күйі (BCS) визуалды әдіспен анықталды. BCS – малдың май мен бұлшықет қорының деңгейін сипаттайтын және етті мал шаруашылығын басқаруда маңызды индикатор болып саналатын көрсеткіш.

Ол 1-ден (өте арық) 9-ға (өте семіз) дейінгі шкала бойынша бағаланды. 1-4 балл: арық, май қабаты жоқ, сүйек құрылымы айқын; 5-7 балл: оңтайлы қондылық, май мен бұлшықет жақсы жетілген; 8-9 балл: семіз, май қабаты жамбаста және құйрық түбінде байқалады.

Месқарынның толуы немесе буаздық жағдайы 5-7 балдық сиырлардың сыртқы пішініне, әсіресе қабырға мен сербек аймағының көрінісіне әсер етуі мүмкін [12].

Жануарлардың салмақ динамикасын және азық тиімділігін талдау үшін уақыт қатарларының авторегрессиялық (AR) модельдері, жылжымалы орташа мәндер (MA) және сызықтық трендік жуықтаулар қолданылды.

Нәтижелер және талқылау

Жайылымдардағы топырақ жамылғысының жағдайы қарашірік пен фосфордың сарқылуымен, азоттың қалыпты мөлшерімен, метаболикалық калийдің едәуір қорымен, орташа тығыздалуымен және бейтарап pH-мен сипатталады.

Жайылымдағы өсімдіктердің алуан түрлілігі аурулар мен зиянкестерге төзімділікті қамтамасыз етеді, сонымен қатар ресурстарды тиімді пайдалануға септігін тигізеді. Өсімдіктердің дұрыс құрамы жайылымдардың сапасын жақсартады, азық құндылығын арттырады және биоәртүрлілікті сақтайды, бұл өз кезегінде малдың өнімділігіне және табиғи ресурстарды сақтауға оң әсер етеді [13].

Зерттеулерді жүргізу кезеңі 2024 жыл және жыл мезгілдері бойынша учаскелердегі жайылымдық өсімдіктердің түрлік құрамының өзгеру динамикасын есепке алу негізінен жылдың қалыптасқан ауа райына, жердің ылғалдылығы мен топырақ жамылғысының жағдайларына байланысты болды.

1-кестеде жайылым кезеңіндегі тексерілетін түрлердің вегетациялық кезеңдері (гүлдеу және жеміс беру түрлері бойынша) деректері көрсетілген.

1-кесте – Жайылымдық аумақта әртүрлі вегетациялық кезеңдердегі өсімдіктердің түрлік құрамы жыл мезгілдері бойынша, орташа есеппен 2024 ж.

№	Жайылым кезеңінде вегетациялық кезеңдер (қарқынды гүлдену және жеміс беру)	Түрлер саны	Түрлердің жалпы саны, %
1	Барлығы, соның ішінде	35	100
2	Көктемгі (өте ерте)	15	42,9
3	Жазғы (ерте, орта, кеш)	29	57,1
	Күзгі (эфемероидтар, кеш)	15	42,9

Жайылымда бүкіл кезең бойында өсімдіктердің 35 түрі тіркелді. Көктем мезгілінде гүлдену және жеміс беру фазасында 15 түр болды, бұл жалпы түрлердің 42,9% немесе шамамен жартысына жуығын құрады. Жаз мезгілі – барлық түрлердің жартысынан астамы өсетін, өсімдік алуандығы ең жоғары кезең болып анықталды. Бұл жаз мезгілінде өсімдіктердің өсуі мен көбеюі үшін жағдайдың ең қолайлы екенін көрсетеді. Күзгі кезең түрлердің саны бойынша көктемгі кезеңге ұқсас, бұл кеш гүлденуге бейімделген белгілі бір өсімдіктердің болуын болжайды.

Жайылымдарды пайдалануды оңтайландыру және жайылымды басқару үшін жануарлардың саны, оларды күтіп-бағу нормалары, қол жетімді азық көлемі мен малдың қажеттіліктері арасында сандық байланыс орнату қажет. Жайылымдардың сыйымдылығы мен нормалары жайылымдық

жерлердің өнімділігі мен мал шаруашылығының экономикалық тиімділігін анықтайтын маңызды факторлар болып табылады. Құрғақшылық аймақтарда малдың тығыздығы қолда бар азық көлеміне бейімделуі керек. Жануарлар санының көбеюі жайылымдарға шамадан тыс жүктеме мен өсімдік жамылғысының сапасының төмендеуіне әкеледі. Жайылымды тиімді ұйымдастыру деградацияның алдын алу және жайылымдық экожүйелердің ұзақ мерзімді тұрақтылығын қамтамасыз ету құралы болып табылады. Біздің зерттеулеріміз барысында жүктемені алдын ала есептеуге негізделген ротациялық жайылым жүйесін қолдану малдың қондылығын төмендетпей жайылымдарға теріс әсер етуді болдырмауға мүмкіндік берді. Мал жаюды ұтымды ұйымдастыру жайылымдарды сақтауға, соның ішінде малдың суаттардан және тік беткейлерде өткізетін уақытын қысқартуға ықпал етеді [14]. Деректерді жинау мен өңдеудің нәтижесі әр жайылымға арналған жайылым кестесі болды (2-кесте).

2-кесте – Малдарды ауыспалы жаю үшін жайылымдық аумақтарды пайдалану мерзімдері, орташа 2024 ж.

Пайдалану кезеңдері	Жайылым аумағының учаскелері						
	1	2	3	4	5	6	7
10V-23V	B1						
24V-06VI		B1					
07VI-20VI			B1				
21VI-04VII				B1			
05VII-18VII					B1		
19VII-01VIII						B1	
02VIII-15VIII							B1
	демалыс						
16VIII-29VIII		B2					
30VIII-04IX			B2				
05IX-18IX				B2			
19IX-02X					B2		
03X-16X						B2	
							демалыс

Ескерту: B1, B2 – жайылымдық аумақтың учаскелерінде мал жаю реттілігі

Ұсынылып отырған жайылымдық пайдалануды ұйымдастыру аумақты 7 учаскеге бөлуді көздейді, оларды пайдалану жайылымдық кезең ішінде (10 мамыр–16 қазан) қатарынан екі циклге жүзеге асырылады: бірінші (10 мамыр–15 тамыз) және екінші (16 тамыз–16 қазан). Осы сұлба негізінде әр учаскеге түсетін жайылым жүктемесі есептеліп, 1 шартты бас малға шаққанда нақты жүктеме 292 кг құрғақ затты, ал 1 га шаққан кезде 3,34 бас малды құрады. Көрсетілген циклдар арасындағы аралықта бірінші учаске өсімдік жамылғысын қалпына келтіру мақсатында жайылым айналымынан шығарылады.

Жайылым учаскелерін циклдік пайдалану өсімдік жамылғысының қалпына келуіне мүмкіндік беріп, жануарлардың табиғи мінез-құлқы мен су тұтыну жиілігінің маусымдық өзгерістеріне сәйкес ұйымдастырылды. Шілде мен тамыз айының ыстық күндері олар су ішуге күніне үш рет келсе, қыркүйек пен қазан айының салқын күндерінде бұл қажеттілік екі рет туындайды. Жануарлар суға баяу жақындайды, ал суатта ешқандай қысым байқалмады. Су ішіп болғаннан кейін олар 1,5-2 сағ. суаттың қасында тынықты және осы уақыт ішінде бұзаулар, сақа жануарлардан аласа тосқауылмен бөлінген аумақта, құнарлы азықпен еркін азықтанды.

Жайылымдардың азықпен және қоректік заттармен қамтамасыз етілу мүмкіндігін анықтау үшін сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың дене бітімінің қондылығы (BCS) бағаланды.

Етті мал шаруашылығындағы шығындарды тиімді басқару фермерлерден өз табынының жай-күйін білуді талап етеді. Зерттеулер көрсеткендей, етті сиырлардың қондылығы ұрықтануға,

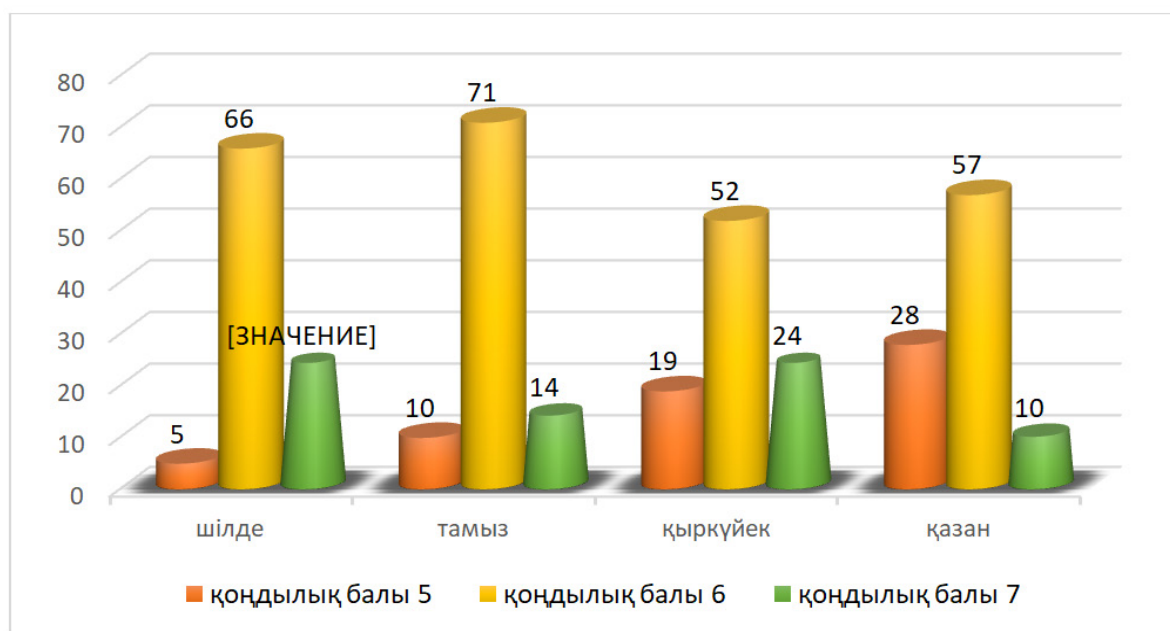
сервис кезеңіне, төлдеу аралығына және сүт өндіруге әсер ететін негізгі фактор болып табылады. Төмен BCS (<4) репродуктивті функцияның төмендеуімен және ауру қаупінің жоғарылауымен байланысты. BCS 1 болатын сиырлар азықтандыруға, бағып-күтуге және ветеринарлық қадағалауға дереу араласуды қажет етеді. Семіз BCS (8-9) азықты артық тұтынуға әкеледі, ал мұндай BCS бар 2 жасар құнажындарда дистония қаупі артады [13]. 3-кестеде сиырлар мен 2 жасар құнажындардың арық және семіз қондылығына байланысты өндірістік проблемалар туралы ақпарат берілген.

3-кесте – Дене бітімінің арық немесе семіз күйіне қатысты проблемалары

Арық күйлі (BCS - 1-4)	Семіз күйлі (BCS - 8-9)
1. Циклдың тоқтауы	1. Күтіп-бағу қымбаттылығы
2. Ұрықтанбай қалу	2. Дистония жоғарылығы
3. Ұзартылған төлдеу аралығы	3. Іс-қимылдың бұзылуы
4. Күйлеуге дейін күннің ұзаруы	4. Циклдың тоқтауы
5. Бұзау күшінің төмендеуі	5. Ұрықтанбай қалу

Таза бұзау өнімділігінің төмендеуі негізінен сиырлардың көбеюіндегі проблемаларға байланысты. Атап айтқанда, дене қондылығы 4 балл немесе одан төмен сиырлар ұрықтандыру деңгейінің күрт төмендеуін көрсетеді. Буаздылық деңгейі, сиыр дене бітімінің күйі және «сиыр-бұзау» кәсіпорынның шығынсыз құны арасындағы байланысты түсіну тиімді басқару шешімдерін қабылдау үшін өте маңызды [15].

2024 жылдың шілде-қазан айлары аралығында «ақылды» жайылымдарда 84 сиыр мен екі жастан асқан 11 құнажындардың қондылығын көзбен бағаладық (3-суретте графикалық түрде көрсетілген).



3-сурет – Сиырлар мен 2 жастан асқан құнажындардың қондылығы

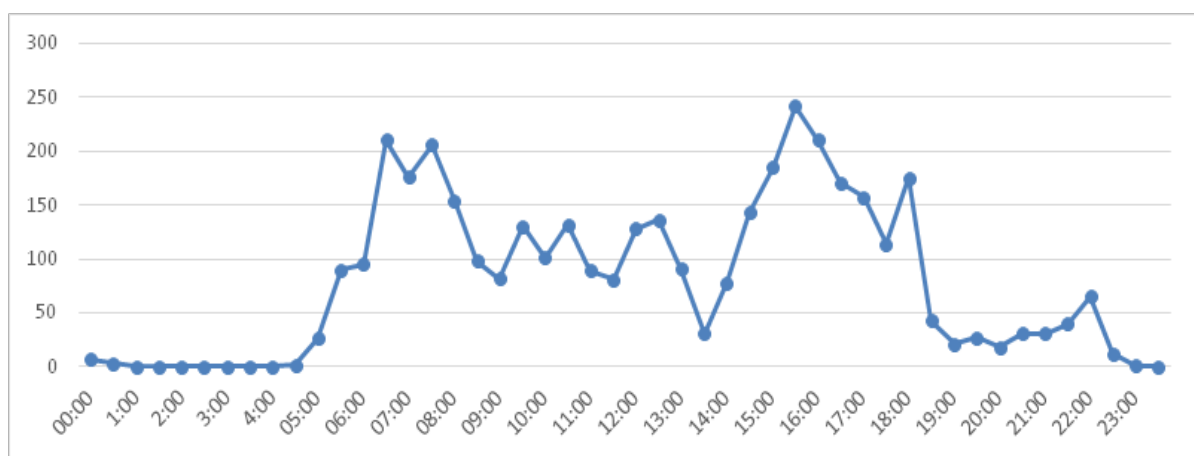
3-суретте келтірілген мәліметтерге сәйкес, «ақылды» жайылымдарда ұсталған сиырлар мен екі жастан асқан құнажындардың қондылығы 5-7 балл аралығында болды. Кезең ішінде 7 балды (24-тен 10-ға дейін) жануарлар санының азаюы, өсімдіктер дамыған сайын, жайылымдағы ірі азық үлесінің артуына байланысты болуы мүмкін. Сонымен бірге, 5 балмен (5-тен 28-ге дейін) жануарлар санының өсуі және 6 балмен (52-ден 71-ге дейін) мал санының ауытқуы байқалды.

Етті сиырлар негізінен жайылымдық өндіріс жүйесіне байланысты климаттық әсерге тікелей ұшырайды, бұл сиырларды көктемде және жазда жылулық стресске ұшыратады.

Қоршаған ортаның температурасы және салыстырмалы ылғалдылық жануарлар денсаулығына әсерін бірге анықтайтын факторлар болып табылады. Екі фактордың қосындысы температура ылғалдылығының индексі (ТНІ) анықтайды. 78-ден жоғары деңгейде етті сиырлар термореттеу механизмдерін пайдаланып қалыпты дене температурасын сақтай алмайды.

Қоректік заттардың зат алмасуы кезінде жылу бөлінеді, ал жылы климат жағдайында бұл жылу организмнің термобейтараптылығын сақтау үшін физиологиялық үдерістер арқылы таралуы керек. Етті сиырлар қоршаған ортаның температурасы 5-25 °C дейін болған кезде жайылым аймағында болады. 26 °C немесе одан жоғары температурада жануарлардың термореттегіштік қабілеті бұзылып, оларда жылу стресі басталады. Бұл жағдайды жеңу үшін физиологиялық механизмдер жұмыс істей бастайды, мысалы, құрғақ заттарды тұтынуды азайту және зат алмасу үдерісінде жылу өндірісін азайту. NRC мәліметтері бойынша, қоршаған орта температурасы 40 °C болғанда, құрғақ затты тұтыну 40% төмендейді.

Ауыз су етті мал үшін ең маңызды қоректік зат болып қана қоймайды, сонымен қатар жылудың таралуына ықпал ететін жоғары жылу беру қабілетіне ие (4-сурет) [16].



4-сурет – Уақыт бойынша суару саны

Суреттен көріп отырғанымыздай, «ақылды» жайылымдардағы жануарлар таңертең, 5:00-ден 9:00-ге дейін; түскі 14:00-15:00 және кешкі 19:00 суды белсенді пайдаланды. Осылайша, таңертең суды белсенді ішу жануарларға түнгі тынығудан кейінгі сұйықтық қорын қалпына келтіруге және су-электролиттік тепе-теңдікті сақтауға көмектеседі. Түскі уақытта ауа температурасы 26 °C-тан жоғары көтеріледі және жануарлар кешке су ішіп, күндізгі ыстық пен тер бөлу нәтижесінде жоғалған сұйықтықтың орнын толтырады. Кешке ауа температурасы төмендеуі мүмкін, бұл кезде ағза қалпына келу үдерісін бастайды.

Су тұтыну белсенділігі жануарлардың топталып келуін қамтамасыз етіп, осы кезеңде ветеринарлық препараттармен өндеуді тиімді жүргізуге мүмкіндік береді. Жануарларды сыртқы өңдеу теріні бүрку әдісімен биологиялық препаратты қолдану арқылы жүзеге асырылды. Жайылымдық жағдайда белсенді заттың 0,2% концентрациясы бар жұмыс ерітіндісі қолданылды. Жұмыс ерітіндісі концентрацияланған инсектоакарицидтік препаратты сумен сұйылту арқылы алынды (10 л суға 500 мл 5% ерітінді).

Жануарларды өндеу үшін 5% сулы препаратын (10 л суға 0,5 л ерітінді) сұйылту арқылы алынған жұмыс ерітіндісі қолданылды. Бір жануарға шаққандағы шығын орта есеппен 500±100 мл болды. Суару кезінде іске қосылатын бүрку жүйесі (орташа ұзақтығы 60±10 секунд), 3 бүріккіш арқылы 150-200 мл жұмыс ерітіндісінің малға бір уақытта жетуін қамтамасыз етеді. Суатқа күніне үш рет барған кезде жануар жүн жамылғысына 450-600 мл ерітінді алады [7].

Автоматтандырылған құрылғы қолданатын инсектицидтің қорғаныс әрекетінің ұзақтығы әр апта сайын өндеуден кейін бағаланды (5-кесте).

5-кесте – Құрамында *Nepeta cataria* эфир майлары бар инсектицидтік фитопрепаратпен емдеудің тиімділігі

Эктопаразиттардың түрлері	Молдық индексі (Ио) экз			Кездесушілік индексі (Ив) %		
	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін	7 күннен кейін	14 күннен кейін	21 күннен кейін
Жайылымдық шыбындар <i>Musca sp.</i> (дала шыбыны, көз шыбыны)	0	0	0,4	0	0	5
Қан соратын масалар: <i>Culex spp.</i>	0	0	0,4	0	0	11,6
Шіркей <i>Simulium spp.</i>	0	0	0	0	0	0
Сона: <i>Tabanus spp.</i>	0	0	0,5	0	0	12
Жүнжегі <i>Bovicola bovis</i>	0	0	0	0	0	0
Жөлек кене: <i>Dermacentor reticulatus</i>	0	0	0,1	0	0	2,5

5-кестеге сәйкес, ірі қара малды эктопаразиттерден қорғау үшін *Nepeta cataria* эфир майына негізделген фитопрепаратты автоматтандырылған қолдану емдеуден кейін алғашқы екі аптада 100% тиімді болды және оның тиімділігі кемінде 15-20 күн сақталды. Кейбір эктопаразиттер жануарларды емдеудің 21-ші күні ғана пайда болды.

Қорытынды

Жайылымда зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында өсімдіктердің 35 түрі анықталды, жаз мезгілінде (29 немесе 57,1%) өсімдік түрлерінің ең үлкен әртүрлілігі байқалса, ал көктем және күз мезгілдерінде (15 немесе 42,9%) өсімдік түрлері кездеседі. Жайылымды 7 учаскеге бөліп, оны екі кезеңмен пайдалану негізінде ұйымдастырылған айналым жүйесі жайылымдық аумақты теңгерімді пайдалануға мүмкіндік беріп, өсімдіктердің қалпына келуіне жеткілікті уақыт бөлу мен жайылым жүктемесін тиімді бақылауды қамтамасыз етеді. «Ақылды» жайылымдардағы ірі қара малдың қондылығын талдау оның жайылым кезеңінде 5-7 балл аралығында ауытқуын көрсетті, бұл жайылымдағы азық құрылымына байланысты болды. Кезең барысында 7 баллдық қондылықтағы мал саны 24-тен 10-ға дейін азайған, бұл өсімдіктердің дамуына байланысты жайылымда ірі азық үлесінің артуымен түсіндіріледі. Сонымен қатар, 5 баллмен бағаланған мал саны 5-тен 28-ге дейін артқан, ал 6 баллмен бағаланған мал саны 52 мен 71 аралығында өзгерген. «Ақылды» жайылымдардағы жануарлар физиологиялық қажеттіліктер мен температура режиміне байланысты таңертең (05:00-09:00), түскі (14:00-15:00) және кешкі (19:00) суды тұтынудың шыңын көрсетті, бұл олардың термореттеу мен азық қорыту процестерін қолдайтын табиғи бейімделуінің көрінісі болып табылады. Таңертең және кешке температураның төмендеуі кезінде суды көп тұтыну — организмдегі су теңгерімін қалпына келтіруге, ал түскі уақытта — ыстық ауа райынан туындаған сусыздануды өтеуге бағытталған. *Nepeta cataria* негізіндегі фитопрепаратты автоматтандырылған қолдану өңдеуден кейін 7-14 күн ішінде ірі қара малды эктопаразиттерден қорғауда жоғары тиімділікті (100%) көрсетті.

Авторлардың қосқан үлесі

АБ: тақырыпқа қатысты әдебиеттер мен деректерді зерттеп, қолжазбаның жобасын жасады. УР, СН: қолжазбаны зерттеу мен түзетудің ғылыми тұжырымдамасын негіздеді. ШК: статистикалық талдау жүргізіп, қолжазба дайындады. ЕГ, ЛА: зерттеу жүргізіп, қолжазбаның жобасын жасады. МА: зерттеу және биоинформатикаға талдау жүргізді. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зерттеу Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің 2023-2025 жылдарға арналған «Ауыл шаруашылығы өнімдерін органикалық өндіру мен қайта өңдеудің жаңа технологияларын әзірлеу» бағдарламалық-нысаналы қаржыландырудың ғылыми-техникалық бағдарламасын іске асыру шеңберінде жүзеге асырылды (ИРН BR21882327).

Әдебиеттер тізімі

- 1 Лыжин, ДН. (2016). Органическое сельское хозяйство в контексте стратегии зелёного роста. *Биоэкономика и экобиополитика*, 1(2), 9-16.
- 2 Коноваленко, ЛЮ, Мишуров, НП, Гриднев, ПИ, Коршунов, СА, Любоведская АА. (2011). *Органическое животноводство: опыт и перспективы развития: Аналитический. обзор*. М.: «Росинформагротех», 88.
- 3 Насатуев, БД. (2022). *Органическое животноводство: учебное пособие*. СПб.: Издательство «Лань», 2-изд., доп., 192.
- 4 Марусич, АГ. (2022). *Органическое животноводство. Курс лекций: учебно-методическое пособие*. Горки: БГСХА, 276.
- 5 Серекпаев, НА, Ногаев, АА, Муханов, НК, Ускенов, РБ. (2025). Ротационный выпас как инструмент устойчивого управления пастбищами в контексте органического животноводства. *3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация*, 1, 200-208.
- 6 Караматов, ОО. (2021). Формирование и развитие рынка органической сельскохозяйственной продукции в Казахстане и республиках центральной Азии. *Наука и инновационное развитие*, 2, 10-20.
- 7 Можаев, НИ. (2013). *Программирование урожаев сельскохозяйственных культур*. Астана: Фолиант, 160.
- 8 Mirmanov, A., Alimbayev, A., Baiguanysh, S., Nabiev, N., Sharipov, A., Kokcholokov, A., Caratelli, D. (2021). Development of an IoT Platform for Stress-Free Monitoring of Cattle Productivity in Precision Animal Husbandry. *Advances in Science. Technology and Engineering Systems Journal*, 6(1), 501-508. DOI: 10.25046/aj060155.
- 9 Shane, D., Terry, LM, Wanda, C. (2001). Managing Heat Stress in Feedlot Cattle Using Sprinklers. *UNL – Nebraska Beef Cattle Reports*, 77-81.
- 10 Uskenov, R., Mirmanov, A., Tretyakov, I., Bostanova, S. (2023). Automatic cattle weighing on pastures with behavioral analysis during drinking. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 11(3), 2023020. DOI:10.31893/jabb.23020.
- 11 Jaborek, J. (2024). *Body condition scoring for beef cattle. Michigan State University Extension*. <https://www.canr.msu.edu/beef/production/>
- 12 Aiken, GE. (2016). Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments. *The Professional Animal Scientist*, 32, 1-9. DOI:10.15232/pas.2015-01406.
- 13 Deng, L., Sweeney, S., Shangguan, ZP. (2014). Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass and Forage Science*, 69, 524–533. DOI:10.1111/gfs.12065.
- 14 Смирнова, ВВ. (2023). Сочетание цифровых технологий и органического производства в специализированном мясном скотоводстве. *Аграрный Вестник Урала*, 8(237), 101-112.
- 15 González Pereyra, AV, Maldonado May, V., Guillermo Catracchia, C., Herrero, MA, Celina Flores, M., Mazzini, M. (2010). Influence of water temperature and heat stress on drinking water intake in dairy cows. *Chilean journal of agricultural research*, 70(2), 328-336.
- 16 Есжанова, ГТ, Лидер, ЛА, Ускенов, РБ, Бостанова, СК, Мамытбекова, ГК, Есимханов, МБ. (2024). Влияние препарата, содержащего эфирные масла перета cataria, на клинические показатели здоровья животных. *Научно-практический журнал «Ғылым және білім»*, 3-1(76), 32-41.

References

- 1 Lyzhin, DN. (2016). Organicheskoe sel'skoe hozyajstvo v kontekste strategii zelyonogo rosta. *Bioekonomika i ekobiopolitika*, 1(2), 9-16.
- 2 Konovalenko, LYU, Mishurov, NP, Gridnev, PI, Korshunov, SA, Lyubovedskaya, AA. (2011). *Organicheskoe zhivotnovodstvo: opyt i perspektivyrazvitiya: Analiticheskii obzor*. M.: Rosinformagrotekh, 88.
- 3 Nasatuev, BD. (2022) *Organicheskoe zhivotnovodstvo. Uchebnoe posobie*. SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2-izd., dop., 192.

- 4 Marusich, AG. (2022). *Organicheskoe zhivotnovodstvo. Kurs lektsii: uchebno-metodicheskoe posobie*. Gorki: BGSKHA, 276.
- 5 Karamatov, OO. (2021). Formirovanie i razvitie rynka organicheskoi sel'skohozyajstvennoi produktsii v Kazahstane i respublikah central'noi Azii. *Nauka i innovacionnoe razvitie*, 2, 10-20.
- 6 Serekpaev, NA, Nogaev, AA, Muhanov, NK, Uskenov, RB. (2025). Rotatsionnyj vypas kak instrument ustojchivogo upravleniya pastbishchami v kontekste organicheskogo zhivotnovodstva. *3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovatsiya*, 1, 200-208.
- 7 Eszhanova, GT, Lider, LA, Uskenov, RB, Bostanova, SK, Mamytbekova, GK, Esimhanov, MB. (2024). Vliyanie preparata, sodержashchego efirnye masla nepeta cataria, na klinicheskie pokazateli zdorov'ya zhivotnyh. *Nauchno-prakticheskii zhurnal «Gylym jâne bilim»*, 3-(76), 32-41.
- 8 Mozhaev, NI. (2013). Programmirovaniye urozhayev sel'skohozyaystvennykh kul'tur. Astana: Foliant, 160.
- 9 Mirmanov, A., Alimbayev, A., Baiguanysh, S., Nabiev, N., Sharipov, A., Kokchologov, A., Caratelli, D. (2021). Development of an IoT Platform for Stress-Free Monitoring of Cattle Productivity in Precision Animal Husbandry. *Advances in Science. Technology and Engineering Systems Journal*, 6(1), 501-508. DOI: 10.25046/aj060155.
- 10 Shane, D. Terry, LM, Wanda, C. (2001). Managing Heat Stress in Feedlot Cattle Using Sprinklers, UNL – *Nebraska Beef Cattle Reports*, 77-81.
- 11 Uskenov, R., Mirmanov, A., Tretyakov, I., Bostanova, S. (2023). Automatic cattle weighing on pastures with behavioral analysis during drinking. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*, 11(3), 2023020.
- 12 Jaborek, J. (2024). *Body condition scoring for beef cattle. Michigan State University Extension*. <https://www.canr.msu.edu/beef/production/>
- 13 Aiken, GE. (2016). Invited Review: Grazing management options in meeting objectives of grazing experiments. *The Professional Animal Scientist*. 32, 1-9. DOI:10.15232/pas.2015-01406.
- 14 Deng, L., Sweeney, S., Shangguan, ZP. (2014). Grassland Responses to Grazing Disturbance: Plant Diversity Changes with Grazing Intensity in a Desert Steppe. *Grass and Forage Science*, 69, 524–533. DOI:10.1111/gfs.12065.
- 15 Smirnova, VV. (2023). Sochetaniye cifrovyykh tekhnologiy i organicheskogo proizvodstva v specializirovannom myasnom skotovodstve. *Agrarnyi Vestnik Urala*, 8(237), 101-112.
- 16 González Pereyra, AV, Maldonado May, V., Guillermo Catracchia, C., Herrero, MA, Celina Flores, M., Mazzini, M. (2010). Influence of water temperature and heat stress on drinking water intake in dairy cows. *Chilean journal of agricultural research*, 70(2), 328-336.

Технология пастбищного животноводства, оснащённая цифровыми элементами в условиях органического мясного производства

Арын Б.Е., Ускенов Р.Б., Бостанова С.К., Шайкенова К.Х., Серекпаев Н.А., Мирманов А.Б.,
Лидер Л.А., Есжанова Г.Т.

Аннотация

Предпосылки и цель. Развитие цифровых технологий – таких как датчики, системы мониторинга, анализ данных и автоматизация – в сфере органического мясного производства открыло новые возможности для эффективного управления животноводством, включая пастбищные системы. Указанные инновационные решения играют значимую роль в повышении экономической результативности органического производства. Целью настоящего исследования является обоснование повышения эффективности пастбищных систем за счёт внедрения цифровых технологий в животноводстве, а также формирование теоретических основ производства органической продукции.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ТОО «Северо-Казахстанская сельскохозяйственная опытная станция» Аккайынского района Северо-Казахстанской области. Объекты-пастбища степной зоны и крупный рогатый скот казахской белоголовой породы. Пастбище площадью 70 га было разделено на 7 загонов (по 10 га каждый) и размещено в форме

лепестка. Система орошения была централизована, а автоматическая платформа на основе RFID использовалась для регистрации прибытия животных в воду. Были зарегистрированы время питья, продолжительность и данные ветеринарной обработки. Качество пастбища определялось посредством оценки упитанности коров и нетелей по 9-балльной шкале (body condition score – далее BCS).

Результаты. На пастбищах было идентифицировано 35 видов растений, разнообразие которых было высоким летом. Использование доломита в два цикла обеспечило устойчивость растительности. Показатель BCS у большинства составлял от 5 до 7 баллов; это зависит от качества пастбищных кормов. Наблюдение за потреблением воды животными показало пик активности в утренние (05:00-09:00), полуденные (14:00-15:00) и вечерние (19:00) часы, что свидетельствует о поддержании водного баланса в жарких условиях температуры воздуха применение фитопрепарата на основе эфирных масел *Nepeta cataria* показало 100% эффективность в защите от эктопаразитов в первые две недели, эффект длится 15-20 дней. Результаты исследования подтверждают эффективность предлагаемой системы управления пастбищами и технологий улучшения животноводческой продукции..

Закключение. Исследование подтвердило эффективность автоматизированных технологий в управлении пастбищами с элементами цифровых решений при производстве органического мяса, их значимость для улучшения здоровья и продуктивности животных, а также потенциал рационального использования водных и кормовых ресурсов.

Ключевые слова: органическое животноводство; казахская белоголовая порода; упитанность; пастбища; обработка; автоматизация.

Pasture-based livestock technology equipped with digital elements in organic meat production

Bexultan E. Aryn, Rashit B. Uskenov, Saule K. Bostanova, Kymbat H. Shaikenova, Nurlan A. Serekrpaev, Arman B. Mirmanov, Lyudmila A. Lider, Gulzhan T. Yeszhanova

Abstract

Background and Aim. The advancement of digital technologies – including sensors, monitoring systems, data analysis, and automation – within the field of organic meat production has created new opportunities for the effective management of livestock, particularly in pasture-based systems. These innovative solutions play a significant role in enhancing the economic efficiency of organic production. The aim of this study is to substantiate the improvement of pasture system efficiency through the implementation of digital technologies in livestock farming, as well as to establish the theoretical foundations for organic product development.

Materials and Methods. The study was conducted on the basis of «North Kazakhstan Agricultural Experimental Station» LLP in Akkaiyn District, North Kazakhstan region. The objects are pastures of the steppe zone and cattle of the Kazakh white-headed breed. 70 hectares of pasture were divided into 7 paddocks (10 hectares each) and arranged in a petal-shaped structure. The irrigation system was centralized and an RFID-based automatic platform was used to record the arrival of animals to the watershed. Data on the time, duration of drinking water and veterinary treatment were recorded. The quality of pastures was determined by assessing the body condition score (BCS) of cows and heifers on a 9-point scale.

Results. 35 plant species were identified in the pasture, the diversity of which was high during the summer. The use of paddocks in two grazing cycles ensured the stability of the vegetation cover. The BCS score was in the range of 5-7 points for most; this is dependent on the quality of pasture feed. Monitoring the water consumption of animals showed a peak of activity in the morning (05:00-09:00), noon (14:00-15:00) and evening (19:00), which indicates the preservation of water balance in hot conditions of air temperature the use of phytopreparations based on *Nepeta cataria* essential oils showed 100% effectiveness in protecting against ectoparasites in the first two weeks, the effect lasts 15-20 days. The results of the study confirm the effectiveness of the proposed pasture management system and technologies for improving livestock products.

Conclusion. The study proved the effectiveness of automated technologies in pasture management, their importance in improving animal health and productivity, as well as the potential for rational use of water and feed resources

Keywords: organic animal husbandry; Kazakh white-headed breed; body condition scoring; pastures; processing; automation.

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің Ғылым жаршысы: пәнаралық = Вестник науки Казахского агротехнического исследовательского университета имени Сакена Сейфуллина: междисциплинарный. – Астана: С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті, 2025. -№ 2/1 (126). - Р.100-113. - ISSN 2710-3757, ISSN 2079-939X

doi.org/ 10.51452/kazatu.2025.2/1(126).1970

ӘОЖ 631.147(045).006.1

Исследовательская статья

Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау

Булашев Б.К. , Ибжанова А.А. , Муратов А.А. 

Қазақстан органикалық өндірушілер одағы, Астана, Қазақстан

Автор-корреспондент: Ибжанова А.А.: ibzhanova83@mail.ru

Бірлескен авторлар: (1: БК) berdibek_aruzhan@mail.ru; (2: АА) askar.muratov.55@mail.ru

Қабылданған күні: 26-05-2025 Қабылданды: 23-06-2025 Жарияланды: 05-07-2025

Түйін

Алғышарттар мен мақсат. Мақалада органикалық өнімдерді өндіру, сертификаттау және айналым процестерін реттейтін Қазақстан Республикасының ұлттық және мемлекетаралық стандарттарының ғылыми-техникалық деңгейіне жан-жақты талдау ұсынылған. Терминологиялық дәлдік және пайдаланылатын ұғымдардың заңдарды, заңға тәуелді актілерді және техникалық регламенттерді қоса алғанда, Қазақстан Республикасының қолданыстағы заңнамасына сәйкестігі мәселелеріне ерекше назар аударылды. Нормативтік-құқықтық құжаттарға сілтемелердің дұрыстығына, олардың өзектілігі мен құқықтық негізділігіне егжей-тегжейлі тексеру жүргізілді. Сондай-ақ ұлттық және мемлекетаралық стандарттардың халықаралық және өңірлік нормалармен үйлесу дәрежесі зерттелді.

Материалдар мен әдістер. Зерттеу материалдары ретінде Қазақстан Республикасының қолданыстағы ұлттық стандарттары, мемлекетаралық стандарттар (ГОСТ), органикалық өндіріс саласындағы халықаралық және өңірлік нормативтік құжаттар пайдаланылды. Талдау салыстырмалы-құқықтық және құрылымдық-мазмұндық тәсілдер негізінде жүргізілді. Нормативтік-құқықтық талдау, терминологияны сараптамалық бағалау, логикалық-семантикалық салыстыру және халықаралық стандарттау және сертификаттау жүйелерінің талаптарына сәйкестігін талдау әдістері қолданылды.

Нәтижелер. Жүргізілген талдау нәтижесінде терминологиялық және мазмұндық сәйкессіздіктер, жойылған нормативтік актілерге ескірген сілтемелер, сондай-ақ халықаралық стандарттармен сәйкес келмеу анықталды. Авторлар стандарттардың өзектілігін арттыруға, нормативтік үйлесімділікті жақсартуға және Қазақстан Республикасында органикалық сектордың тұрақты дамуын қамтамасыз етуге бағытталған өзектендіру бойынша нақты ұсынымдар ұсынды.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеу қолданыстағы стандарттардағы бірқатар сәйкессіздіктер мен кемшіліктерді, соның ішінде ескірген тұжырымдарды, анықтамалық базадағы кемшіліктерді және халықаралық тәжірибелерден ауытқуларды анықтауға мүмкіндік берді. Бұл нормативтік құжаттаманы тұрақты даму мен халықаралық сауданың қазіргі заманғы талаптарына сәйкес келтіру мақсатында оны қайта қарау және өзектендіру қажеттігін көрсетеді. Ұсынылған ұсыныстар органикалық ауыл шаруашылығы саласындағы стандарттау жүйесін одан әрі жаңғыртуға және нарықтың ішкі және сыртқы қатысушыларының сенімін арттыруға негіз бола алады.

Кілт сөздер: органикалық өнімдер; өндіріс; айналым; стандарттар; нормативтік құжаттар; заңнама.

Кіріспе

Соңғы үш онжылдықта АҚШ, Канада және Еуропа мемлекеттері сияқты елдерде әзірленген нормативтік-құқықтық база органикалық өнімдердің заманауи әлемдік нарығын қалыптастыруға ықпал етті. 2024 жылдың аяғындағы мәліметтерге сәйкес, органикалық әдіспен өңделген жер көлемі 99,5 млн га жетті, бұл әлемдегі жалпы ауылшаруашылық алқаптарының шамамен 2,15% құрайды. Жаһандық органикалық азық-түлік нарығы шамамен 210 млрд еуроға бағаланды, ең ірі нарықтар АҚШ (100,5 млрд еуро), Германия (15,9 млрд еуро) және Қытай (12,3 млрд еуро). 2024 жылғы жағдай бойынша органикалық өндіріспен айналысатын 188 елдің едәуір бөлігі осы салада өз заңдары мен стандарттарына ие. Бұл деректер органикалық ауыл шаруашылығының жаһандық деңгейде үздіксіз өсуі мен маңыздылығын және осы секторды қолдау үшін нормативтік құқықтық актілерді одан әрі дамыту және үйлестіру қажеттілігін көрсетеді [1-4].

Органикалық тамақ өнімдері техникалық реттеудің күрделі объектісі болып табылады. Ол бір жағынан дайын тамақ өнімдеріне және оны өндіру процестеріне қойылатын талаптарды, екінші жағынан органикалық ауыл шаруашылығы принциптерін біріктіреді. Органикалық өнім және оны өндіру ерекшеліктері бөлігінде Қазақстан нормативтік құжаттарды қалыптастырудың бастапқы кезеңінде тұр, ал АҚШ пен ЕО (бұдан әрі - Еуропалық одақ) елдері бұл мәселелермен 20 жылдан астам айналысып келеді [5]. Алайда, органикалық ауыл шаруашылығын дамыту және тиісті өнім өндіру Қазақстанда жақсы перспективаларға ие. Органикалық өндірістің өсу қарқыны жоғары елдердің тәжірибесі органикалық азық-түлік секторын табысты қалыптастырудың негізгі сәттері құқықтық базаны қалыптастыру және мемлекеттік реттеу мен бақылауды дамыту болып табылатынын көрсетті. 2024 жылы қабылданған заңға сәйкес органикалық өнім - бұл ауыл шаруашылығы өнімі, жабайы өсімдіктерден алынатын өнім, ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің тұқымдары, ашытқылар мен саңырауқұлақтар, оларды қайта өңдеу өнімдері, оның ішінде Қазақстан Республикасының «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» 2024 жылғы 10 маусымдағы № 89-VIII ҚРЗ заңының талаптарына сәйкес келетін тамақ өнімдері [6]. Заң табиғи ресурстарды сақтау мен ұтымды пайдалануға, дұрыс тамақтануды қолдауға және органикалық өнімдер нарығын дамытуға бағытталған органикалық өнімдерді өндіру мен айналымның құқықтық, экономикалық, әлеуметтік және ұйымдастырушылық принциптерін белгілейді.

Органикалық ауыл шаруашылығы - бұл топырақтың жағдайын сақтауға, экологиялық процестерді, тірі организмдердің әртүрлілігін және коректік заттардың табиғи айналымын сақтауға бағытталған, агрохимикаттарды пайдалануды болдырмайтын өндіріс жүйесі. Қазақстан Республикасында мұндай өнімнің органикалық өндірісі мен айналымы саласындағы қызмет заңдармен, заңға тәуелді актілермен, сондай-ақ ұлттық және халықаралық стандарттарды қоса алғанда, нормативтік-құқықтық құжаттар кешенімен реттеледі. Кеден одағының техникалық регламенттері мен IFOAM, Codex Alimentarius және ISO [7-8] стандарттары сияқты халықаралық құжаттардың да маңызы зор.

Органикалық өндіріс саласындағы нормативтік-құқықтық базаны және стандарттауды жетілдіру Қазақстанда осы саланы дамытуда маңызды рөл атқарады. «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» Қазақстан Республикасының жаңа заңының қабылдануына байланысты қолданыстағы стандарттарды олардың заңнамаға, халықаралық талаптар мен практикаларға сәйкестігіне талдау қажеттілігі өзекті болып отыр. Мониторинг шеңберінде стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейіне олардың терминологиялық дәлдігін, құқықтық сәйкестігін және халықаралық нормалармен үйлесу дәрежесін ескере отырып талдау жүргізілді.

Материалдар мен әдістер

Органикалық өнім саласындағы стандарттау жөніндегі құжаттардың мониторингі Қазақстан Республикасының стандарттау саласындағы қолданыстағы заңнамасына, оның ішінде Қазақстан Республикасының «Стандарттау туралы» 2018 жылғы 5 қазандағы №183-VI ҚРЗ Заңына және ҚР СТ 1.62-2019 «Стандарттау саласындағы мониторинг жүргізу тәртібі» сәйкес жүргізіледі [9-10]. Бұл процесс органикалық өнімнің өндірісі мен айналымын реттейтін стандарттарды кешенді бағалауға, сондай-ақ нормативтік базаны түзетуді және жетілдіруді талап ететін мәселелік аспектілерді анықтауға бағытталған. Мониторингтің негізгі міндеттері:

- стандарттардың қолданылуын анықтау, бұл олардың іс жүзінде қаншалықты кең қолданылатындығын және оларды жүзеге асыруда қандай кедергілер бар екенін анықтауға мүмкіндік береді.

- заңнамадағы өзгерістерді, халықаралық талаптарды және органикалық өндірістегі заманауи үрдістерді ескере отырып, стандарттардың өзектілігін тексеру.

Мониторинг келесі аспектілерді қамтиды:

1) органикалық өндіріс саласындағы заманауи ғылыми жетістіктер мен озық технологияларға сәйкестікті қоса алғанда, стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау.

2) стандарттар талаптарының Қазақстан Республикасы мен Еуразиялық Экономикалық Одақ (КО/ЕАЭО) елдерінің аумағында өнім өндірісі мен айналымын реттейтін қолданыстағы техникалық регламенттерге сәйкестігін бағалау.

3) экономиканың түрлі салаларының стандарттармен қамтамасыз етілуін зерделеу, соның ішінде:

- нормативтік құқықтық актілерде және өзге де реттеуші құжаттарда стандарттарға сілтемелерді пайдалану;

- ұлттық стандарттау жүйесі (ҒСЖ) субъектілері арасында стандарттарға сұраныс;

- стандарттарды нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қоры (НТҚБМК) арқылы тарату;

- органикалық өнім өндірісін сертификаттау процесінде стандарттарды қолдану;

- ұлттық стандарттар әзірленген халықаралық, өңірлік және шетелдік стандарттардың мәртебесін айқындау, олардың негізінде ұлттық стандарттар әзірленеді.

Нәтижелер және талқылау

Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттау жөніндегі құжаттарға жүргізілген талдау, қазіргі уақытта Қазақстан Республикасының Ұлттық стандарттау жүйесінде әртүрлі деңгейдегі бес стандарт қолданылатынын көрсетті, олар:

- ҚР СТ 3455-2023 «Органикалық өнім өндірісі. Терминдер мен анықтамалар» [11];

- ҚР СТ 3110-2023 «Сәйкестікті бағалау. Сәйкестікті растау жөніндегі органдарға қойылатын талаптар. Органикалық өнім өндірісі» [12];

- ҚР СТ 3111-2023 «Органикалық өнім. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу процесіне қойылатын талаптар» [13];

- ҚР СТ 3942-2023 «Органикалық өнім. Органикалық өнім өндірісі және айналымы» [14];

- ГОСТ 33980-2016 «Органикалық өндіріс өнімдері. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу ережелері» [15].

Мониторинг барысында органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттарды қолдану туралы деректер жиналды және талданды (1-кесте), сондай-ақ олардың ғылыми-техникалық деңгейіне талдау жүргізілді (2-кесте).

1-кесте – Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттарды талдау

№	Стандарт	Белгіленген талаптардың өзектілігі	Сертификаттау	Нормативтік құқықтық актіде атап өтілуі	Сұраныс	Қолжетімділік	Стандартты қолданатын ұйымдар	Халықаралық аналогтар
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ҚР СТ 3455-2023 «Органикалық өнім өндірісі. Терминдер мен анықтамалар»	Терминология ҚР заңнамасына сәйкес келмейді	-	НҚА айтылмаған	Сұраныс жоқ	Ақыл (НТҚБМК)	-	Алиментариус кодексі (GL 32-1999), IFOAM, ЕС Регламенті 2018/848
2	ҚР СТ 3110-2023 «Сәйкестікті бағалау. Сәйкестікті растау жөніндегі органдарға қойылатын талаптар. Органикалық өнім өндірісі»	Стандарт әзірленген нормативтік актілер өзектілігін жоғалтты	Ерікті сертификаттау	ҚР Экологиялық кодексінде, «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚРЗ, ҚР АШМ №230 бұйрығын да жазылған	Сұраныс бар	Ақыл (НТҚБМК)	ТОО «QAZAQ BIO CONTROL»	IFOAM (2014), ЕС Регламенті 2018/848
3	ҚР СТ 3111-2023 «Органикалық өнім. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу процесіне қойылатын талаптар»	Отандық өндірушілердің мүдделерін ескермейді, халықаралық стандарттарға сәйкес келмейді	Ерікті сертификаттау	ҚР Экологиялық кодексінде, «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚРЗ, ҚР АШМ №230 бұйрығын да жазылған	Сұраныс бар	Ақыл (НТҚБМК)	ТОО «QAZAQ BIO CONTROL»	IFOAM, Алиментариус Кодексі (GL 32-1999, rev. 2013)
4	ҚР СТ 3942-2023 «Органикалық өнім. Органикалық өнім өндірісі және айналымы»	Терминология ҚР заңнама-сына сәйкес келмейді, іске асыру тетіктері жоқ	Ерікті сертификаттау	ҚР Экологиялық кодексінде, «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚРЗ, ҚР АШМ №230 бұйрығын да жазылған	Сұраныс бар	Ақыл (НТҚБМК)	ТОО «QAZAQ BIO CONTROL»	Регламент ЕС 2018/848
5	ГОСТ 33980-2016 «Органикалық өндіріс өнімдері. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу ережелері»	IFOAM кезінде COROS ескертулерін ескереді, өзекті	Ерікті сертификаттау	«Органикалық өнім туралы» РФ ФЗ №280-ФЗ жазылған	ҚР-да сұранысқа ие емес	Интернетте ашық қол жетімділік	Ресейде 8 ООҚ	SAC/GL 32-1999 (Алиментариус Кодексі)

1-кестеде келтірілген деректерді талдау зерттелген стандарттардың талаптары қазіргі уақытта саланың өзекті қажеттіліктеріне сәйкес келмейтінін көрсетеді. Атап айтқанда, ҚР СТ 3111 отандық органикалық өнім өндірушілердің заңды мүдделерін ескермейді, сондай-ақ органикалық өндірісті жүргізудің халықаралық және өңірлік тәжірибелеріне жауап бермейді. Бұдан басқа, осы стандарт әзірленген нормативтік-құқықтық актілердің (НҚА) нормалары қазіргі уақытта қайта қаралуда, бұл тиісті өзгерістер енгізуді және олардың мазмұнын өзектендіру үшін стандарттардың жаңа редакцияларын әзірлеуді талап етеді. Сондай-ақ, талдау нәтижелері стандарттар нормативтік техникалық құжаттардың бірыңғай мемлекеттік қоры (EGFNTD) арқылы ақылы негізінде таратылатындығын көрсетеді, бұл оларды кеңінен қолдануға қосымша кедергілер тудыруы мүмкін. Стандарттарға қол жеткізу оларды жүзеге асыруда маңызды рөл атқарады және ақылы тарату бұл құжаттарды, әсіресе органикалық өндіріске қызығушылық танытатын шағын және орта бизнес арасында пайдалануды шектеуі мүмкін.

Мониторинг барысында Қазақстан Республикасында қазіргі уақытта органикалық өнім өндірісінің сәйкестігін растау жөніндегі бір ғана аккредиттелген орган – «QAZAQ BIO CONTROL» ЖШС жұмыс істейтіні анықталды. Бұл осы саладағы сәйкестікті растау жүйесінің институционалдық дамуының төмен деңгейін көрсетеді, бұл ұлттық деңгейде органикалық стандарттарды енгізуді қиындатуы және өндірушілердің қажетті сертификаттауды алу мүмкіндігін шектеуі мүмкін.

Бұдан басқа, стандарттарды қолдану көрсеткішін көрсететін кесте бағанында осы саладағы сәйкестікті растау процесі органикалық өнімнің өндірісі мен айналымын реттейтін Қазақстан Республикасы заңнамасының талаптарына сәйкес ерікті сертификаттау нысанында ғана жүзеге асырылады. Бұл қолданыстағы техникалық регламенттерде (ТР) органикалық өнімнің өндірісі мен айналымына қатысты мәселелер реттелмегенін көрсетеді.

Осылайша, жүргізілген мониторинг Қазақстандағы органикалық өнімді стандарттау жүйесіндегі бірқатар мәселелік аспектілерді анықтады. Олардың негізгілері: бірқатар стандарттардың өзектілігі, олардың шектеулі қолжетімділігі, сәйкестікті растау жүйесін институционалдық қамтамасыз етудің жеткіліксіздігі, сондай-ақ техникалық регламенттер шеңберінде заңнамалық реттеудің болмауы болып табылады. Бұл факторлар нормативтік базаны жетілдіру, қолданыстағы стандарттарды қайта қарау және елдегі органикалық өндірісті тиімді дамыту үшін институционалдық инфрақұрылымды кеңейту бойынша одан әрі жұмысты талап етеді.

Қазақстан Республикасының органикалық өнімдерін өндіру және айналымы саласындағы стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау олардың терминологиясына, сілтемелердің өзектілігіне және халықаралық және өңірлік нормативтік құжаттармен үйлестіру дәрежесіне байланысты бірқатар сәйкессіздіктер мен мәселелерді анықтады. Негізгі мәселелердің бірі стандарттар терминологиясының зерттелетін стандарттардың көпшілігі бекітілгеннен кейін 2024 жылғы 10 маусымда қабылданған «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚР Заңының ережелеріне сәйкес келмеуі болып табылады. Бұл қолданылған ұғымдарда айтарлықтай сәйкессіздіктерге әкелді, бұл құқықтық белгісіздік тудырады және оларды іс жүзінде қолдануды қиындатады. Талдаудың тағы бір маңызды аспектісі – ұлттық стандарттардың халықаралық және аймақтық стандарттармен үйлесімділігі. Кейбір стандарттар Еуропадағы органикалық өндірістің негізгі нормативтік актісі болып табылатын ЕО 2018/848 Ережесіне сәйкес келсе де, тұтастай алғанда үйлестіру деңгейі орташа немесе төмен болып қала береді. Бұл сертификаттауды өзара тану және Қазақстаннан органикалық өнімдерді экспорттау мәселелеріне әкелуі мүмкін. Сонымен қатар, нормативтік құқықтық актілер мен стандарттарға сілтемелердің өзектілігі туралы мәселе пайдаланылған сілтемелердің ағымдағы ұлттық заңнамаға сәйкестігіне қарамастан, бірқатар стандарттар қабылданғаннан кейін орын алған құқықтық базадағы өзгерістер оларды жаңартуды талап етуі мүмкін екенін көрсетті.

2-кесте – Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау

Стандарттың белгіленуі және атауы	Терминология-ның Қазақстан Республикасының қолданыстағы салалық заңнамасына сәйкестігі	НҚА, техникалық регламенттер мен стандарттарға қолданыла-тын сілтемелердің өзектілігі	Халықаралық, өңірлік және мемлекетаралық стандарттармен, сондай-ақ шет мемлекеттердің стандарттарымен үйлестіру дәрежесі	Қорытындылар мен ұсыныстар
1	2	3	4	5
ҚР СТ 3455-2023 «Органикалық өнім өндірісі. Терминдер мен анықтамалар»	Тұжырымдамалық аппарат қолданыстағы заңнамаға сәйкес келмейді	ұлттық стандарттарға сілтемелер өзекті	ГОСТ Р 56104-2014 стандартымен үйлесімділік-төмен, халықаралық стандарттармен және ЕО 2018/848 Регламентімен үйлесімділік-жоғары	01.07.2024 жылы қолданысқа енгізілді. 2025 жылға арналған ұлттық стандарттау бағдарламасы (ҰСБ) аясында жаңа нұсқаны әзірлеу жоспарланбаған, бірақ болашақта түзету қажет. Құқықтық белгісіздікті жою үшін стандарттың терминологиясын қайта қарап, оны заңнамаға сәйкес келтіру қажет.
ҚР СТ 3110-2023 «Сәйкестікті бағалау. Сәйкестікті растау жөніндегі органдарға қойылатын талаптар. Органикалық өнім өндірісі»	тұжырымдамалық аппарат қолданыстағы заңнамаға сәйкес келмейді	НҚА мен ұлттық стандарттарға сілтемелер өзекті	халықаралық, өңірлік стандарттармен, ЕО 2018/848 регламентімен және шет мемлекеттердің стандарттарымен үйлесімділік-төмен	01.07.2024 жылы қолданысқа енгізілді. 2025 жылға арналған ҰСБ шеңберінде қайта қарау көзделмеген, бірақ болашақта халықаралық нормаларды ескере отырып, стандарт талаптарын өзектендіру қажет.
ҚР СТ 3111-2023 «Органикалық өнім. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу процесіне қойылатын талаптар»	тұжырымдамалық аппарат қолданыстағы заңнамаға сәйкес келмейді	НҚА мен ұлттық стандарттарға сілтемелер өзекті	халықаралық, өңірлік стандарттармен, ЕО 2018/848 регламентімен және шет мемлекеттердің стандарттарымен үйлесімділік – орташа	01.07.2024 жылы қолданысқа енгізілді. Өзгерген заңнамаға сәйкес талаптарды өзектендіру талап етіледі.
ҚР СТ 3942-2023 «Органикалық өнім. Органикалық өнім өндірісі және айналымы»	тұжырымдамалық аппарат қолданыстағы заңнамаға сәйкес келмейді	НҚА мен ұлттық стандарттарға сілтемелер өзекті	халықаралық, өңірлік стандарттармен, ЕО 2018/848 регламентімен және шет мемлекеттердің стандарттарымен үйлесімділік-жоғары	01.07.2024 жылдан бастап қолданысқа енгізілді, бірақ 2025 жылы қайта қарау жоспарланбаған. Тұжырымдамалық аппарат пен талаптар 2024 жылы қабылданған Заңды ескере отырып, өзектендіруді талап етеді.
ГОСТ 33980-2016 «Органикалық өндіріс өнімдері. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу ережелері»	тұжырымдамалық аппарат қолданыстағы заңнамаға сәйкес келмейді	ТР сілтемелер өзекті	халықаралық, өңірлік стандарттармен, шет мемлекеттердің стандарттарымен үйлесімділік – орташа, ЕО 2018/848 Регламентімен-төмен	стандарт IFOAM жанындағы COROS комиссиясымен келісілді, бұл оның халықаралық танылуын растайды. Экспорттық шектеулерді болдырмау үшін күкірт диоксиді нормаларын қайта қарау қажет.

Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау нәтижелері органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы қолданыстағы стандарттардағы бірнеше сәйкессіздіктер мен әлсіз жақтарды көрсетті. Мысалы, ҚР СТ 3455-2023 «Органикалық өнім өндірісі. Терминдер мен анықтамалар» Қазақстан Республикасының осы саладағы қолданыстағы заңнамасына сәйкес келмейді. Бұл стандарт 2023 жылдың қарашасында бекітілгенімен түсіндіріледі, ал «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚР Заңы 2024 жылдың 10 маусымында ғана қабылданды. Нәтижесінде 36 анықтамадан тұратын терминология заңнаманың жаңа талаптарына толық сәйкес келмейді. Атап айтқанда, 9 термин жаңа заңға сәйкес келу үшін қайта қарауды және бейімделуді талап етеді. Кейбір терминдер оның органикалық өндірісті сертификаттау үшін қолданылуындағы олқылықтарды көрсетеді, мысалы «транзакция сертификаты» стандартта жоқ, бірақ ол жеткізілім тізбегінің барлық кезеңдерінде өнімнің заңдылығы мен шығу тегін растайтын органикалық өнімді сертификаттау үшін қажет. Бұл термин жаңа сертификаттау талаптарына сәйкес қосылуы немесе бейімделуі керек, ал «органикалық өнім» термині химиялық тыңайтқыштар мен пестицидтерді қолданбай экологиялық және аграрлық стандарттарға сәйкес келетін өнімдерді дәл көрсету үшін жаңа заңның заңнамалық талаптарына сәйкес келуі керек. Талдау барысында ҚР СТ 3455-2023 халықаралық стандарттармен, оның ішінде ЕО 2018/848 Регламентімен жеткіліксіз үйлестірілгені анықталды. Ресейлік ГОСТ Р 56104-2014 үйлесімділігі де төмен деп бағаланады. Бұл халықаралық тәжірибеге сәйкестікті арттыру үшін тұжырымдамалық аппаратты қайта қарау және нақтылау қажеттілігін растайды.

Сондай-ақ, ҚР СТ 3110-2023 «Сәйкестікті бағалау. Сәйкестікті растау жөніндегі органдарға қойылатын талаптар. Органикалық өнім өндірісі» оның өңірлік және халықаралық стандарттармен жеткіліксіз үйлесімділігін анықтады. Атап айтқанда, ЕО 2018/848 регламентімен және басқа елдердің стандарттарымен үйлесімділік деңгейі төмен деп бағаланады. Бұл стандарттың маңызды кемшіліктерінің бірі – органикалық өнім өндірісін топтық сертификаттау шеңберінде ішкі бақылау жүйесіне қойылатын талаптардың болмауы. Бұл оны топтық сертификаттау шеңберінде жұмыс істейтін және ішкі бақылау үшін нақты ережелерді қажет ететін ұйымдар үшін қолдануды шектейді.

ҚР СТ 3111-2023 «Органикалық өнім. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу процесіне қойылатын талаптар», сондай-ақ, Қазақстан Республикасының органикалық өндіріс саласындағы заңнамасына белгілі бір сәйкессіздіктерді көрсетті. Атап айтқанда, стандарттың атауы қолданыстағы нормативтерге толық сәйкес келмейді, өйткені ҚР заңнамасы шеңберінде органикалық өнім өндіру процесі қайта өңдеу мәселелерін, сондай-ақ «іске асыру» терминін атап өтуді қамтуы тиіс, бұл өз кезегінде стандарттағы осы мәселелердің нақты реттелуіне сәйкес келмейді. Бұдан басқа, стандарт ҚР Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 14 сәуірдегі № 3-3/332 бұйрығы сияқты ескірген нормативтік актілерге сілтеме жасайды, бұл мал басы мен жайылымның тығыздығын түсіндіруде шатасуға әкеледі. Жайылымдарға жүктеме нормаларын реттеудегі бұл олқылық органикалық өнім өндірушілер мен сертификаттаумен айналысатын органдар үшін заңды түсініксіздікті тудырады. Бұдан басқа, ҚР СТ 3111-2023 стандарты топтық сертификаттау кезінде ішкі бақылау жүйесі шеңберінде қарапайым серіктестіктің қызметін үйлестіру үшін нақты ережелерді қамтымайды. Сондай-ақ, органикалық деп жіктеуге болатын өнімдердің толық тізімінің болмауы байқалады, бұл өнімді сертификаттауды және оны өндіруге және сатуға байланысты процестерге айқындық енгізуді қиындатады. «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚР жаңа Заңы да органикалық өндіріс үшін рұқсат етілген құралдар тізбесіне өзгерістер енгізді, бұл сертификаттау процесін қиындатады және ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің нормативтік актілерін үнемі жаңартып отыруды талап етеді.

ҚР СТ 3942-2023 «Органикалық өнім. Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы» бұл стандарт негізінен ЕО 2018/848 регламенті негізінде әзірленгенін көрсетті. Алайда, Еуропалық Комиссияның ЕО-да атқаратын функциялары жоқ, өйткені Қазақстанда бұл функциялар уәкілетті органдарға жүктелген. Осыған қарамастан, ҚР СТ 3942 органикалық өндірісті реттеудегі маңызды қадам болып табылады және болашақта негізгі құжат бола алады. Алайда, басқа стандарттар сияқты, бұл құжаттың тұжырымдамалық аппараты ҚР заңнамасына толық сәйкес келмейді.

ГОСТ 33980-2016 «Органикалық өндіріс өнімдері. Өндіру, қайта өңдеу, таңбалау және өткізу ережелері» IFOAM жанындағы COROS халықаралық ұйымымен келісуден өтті және КО/ЕАЭО шеңберінде органикалық өндіріс үшін негізгі нормативтік актіге айналуға әлеуеті бар. Алайда, бұл стандарт өте қолайлы емес, өйткені оның кейбір маңызды кемшіліктері бар, мысалы, шараптағы күкірт диоксидінің жоғары рұқсат етілген мөлшері, бұл басқа халықаралық және еуропалық құжаттарға қарағанда 2 есе жоғары. Сонымен қатар, ГОСТ 33980 тұқым тізілімін жүргізу, өнімді есепке алу және қадағалау сияқты органикалық өндірістің тиімді жұмыс істеуі үшін маңызды инфрақұрылымдық элементтерді қамтымайды. Бұл оны Қазақстанда және ЕАЭО-ның басқа елдерінде пайдалануды шектейді. ГОСТ 33980 ҚР Ұлттық стандарты ретінде енгізу қолданыстағы стандарттардың қайталануына әкелмеуі мүмкін, өйткені бұл стандарт Алиментариус кодексі комиссиясының басшылық ережелері сияқты халықаралық нормативтік құжаттардың қағидаттарына негізделген, ол ҚР СТ 3111-2023 стандартында да көрсетілген. Қазақстан деңгейінде ГОСТ 33980 енгізу стандарттарды үйлестіруге және органикалық өндірісті дамыту үшін нормативтік базаны жақсартуға ықпал етуі мүмкін.

1 және 2-кестелерде келтірілген талдау қолданыстағы 4 ұлттық стандарттың барлығы өзектендіруді қажет ететіндігін көрсетеді. Бұл факт органикалық өнім өндірісі мен айналымы саласындағы ағымдағы нормалар мен талаптарды қайта қарау және пысықтау қажеттілігін көрсетеді. Стандарттар мониторингі сонымен қатар саланы қажетті нормативтік актілермен қамтамасыз етуде елеулі мәселелерді анықтады, бұл ұлттық стандарттарда органикалық өнім өндірісі мен айналымын ұйымдастыруға және реттеуге қатысты негізгі аспектілердің болмауына байланысты. Атап айтқанда, стандарттар бірнеше маңызды элементтерді қамтымайды, соның ішінде:

- жануарларды ұстауға арналған алаң - қолданыстағы стандарттарда органикалық мал шаруашылығында жануарларды ұстауға арналған ең төменгі алаңдарды реттейтін нақты нормалар мен талаптар жоқ. Бұл маңызды аспект, өйткені органикалық өндіріс адамгершілік пен экологиялық тұрақтылық принциптерін сақтау үшін жануарларды ұстау жағдайларына қатаң талаптарды білдіреді;

- жануарларға арналған ғимараттар мен алаңдарға қойылатын техникалық талаптар – жануарларды ұстауға арналған ғимараттар мен ашық алаңдар үшін нақты техникалық сипаттамалар белгіленбеген. Бұған желдету, жарықтандыру, таза суға қол жеткізу және жануарлардың әл-ауқатын қамтамасыз ету үшін қажет басқа жағдайлар сияқты опциялар кіреді;

- жабайы шикізатты дайындау және айналымы – стандарттарда жабайы шикізаттан органикалық өнімді жинау, дайындау және одан әрі айналымын реттейтін талаптар жоқ. Бұл органикалық өндірістің маңызды бөлігі, өйткені жабайы шикізат органикалық өндірісте жиі қолданылады, бірақ оны өңдеу және сату қатаң бақылауды қажет етеді;

- органикалық өндіріс операторлары үшін есеп жүргізу - нормативтік актілерде органикалық өндіріспен айналысатын операторлар үшін есеп пен есептілікті жүргізуге нақты талаптар жоқ. Бұл өндірістің барлық кезеңдерінде стандарттардың сақталуын бақылауды және қадағалауды қиындатады;

- қазақстандық органикалық өнімін өндіруге және оның айналымына қойылатын ерекше талаптар - стандарттарда Ұлттық органикалық өндіріс үшін нақты талаптар көзделмеген, бұл Қазақстанда осы секторды қолдау мен дамытуды қиындатады. Мұндай талаптарды қосу жергілікті өндірушілердің өсуіне және нығаюына ықпал етуі мүмкін;

- органикалық өндіріске көшу кезіндегі өтпелі талаптар – органикалық өндіріске ауысқысы келетін өндірушілер үшін өтпелі кезеңге қатысты нақты ережелер мен ұсыныстар жоқ. Бұл көптеген өндірушілерді ауысу және сертификаттау туралы нақты нұсқауларсыз қалдырады;

- рұқсат етілген құралдар тізімін пайдалануға рұқсат алу – стандарттарда органикалық өндірісте белгілі бір құралдарды, оның ішінде Еуропалық Комиссия бекіткен қаражатты қолдануға рұқсат алу процесі бойынша нұсқаулар жоқ. Бұл процесс органикалық өндіріс саласындағы халықаралық стандарттардың сақталуын қамтамасыз ету үшін өте маңызды.

Бұдан басқа, органикалық өндіріс саласындағы барлық төрт ұлттық стандарт 2023 жылғы желтоқсанда бекітілгенін, ал «Органикалық өнім өндірісі және айналымы туралы» ҚР Заңы 2024 жылғы 10 маусымда ғана қабылданғанын атап өткен жөн. Бұл факт стандарттардың ережелері

мен нормалары мен жаңа заң талаптары арасындағы айтарлықтай сәйкессіздіктерге әкеледі, бұл органикалық өндірісті реттеудің кейбір салаларында құқықтық белгісіздік тудырады.

Сондай-ақ, барлық төрт стандарт 2024 жылдың 1 шілдесінен бастап күшіне енгенімен, олар әлі толық практикалық сынақтан өтпегенін атап өткен жөн. Бұл қазіргі уақытта олардың тиімділігі мен Қазақстандағы органикалық өндірістің нақты жағдайларына сәйкестігін бағалау мүмкін еместігін білдіреді. Осыған байланысты, 2025 жылға арналған нормативтік құқықтық жүйе шеңберінде оларды өзектендіру жоспарланбайды, өйткені осы стандарттарды практикалық қолдану нәтижелеріне қосымша талдау қажет болады.

Осыған қарамастан, жақын арада қолданыстағы стандарттарды өзектендіру бойынша жоспарлардың жоқтығына қарамастан, органикалық өнімдер өндірісі мен айналымы саласында жаңа стандарттарды әзірлеу қажеттілігі сақталуда. Атап айтқанда, ЕО 2018/848 регламентінің қайталама заңнамасына негізделетін төрт жаңа стандартты әзірлеу жоспарлануда [16]. Сондай-ақ, халықаралық аренада өнімнің танымалдығы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік беретін қазақ органикалық өнімдерінің ұлттық брендин қалыптастыру үшін бір стандарт құру көзделіп отыр. Тағы бір маңызды бағыт КО/ЕАЭО шеңберінде органикалық өнімдердің бірыңғай нарығын құру үшін стандарт әзірлеу болады, бұл ережелерді үйлестіруге және одаққа мүше мемлекеттер арасындағы сауданы жеңілдетуге мүмкіндік береді.

Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымын стандарттау саласында жүргізілген мониторинг қорытындысы бойынша осы саланы неғұрлым толық және тиімді реттеу үшін қажетті 6 жаңа нормативтік құжатты әзірлеу туралы ұсыныс ұсынылды. Бұл құжаттар органикалық өнімдерді өндіру, өңдеу және өткізу процестерін бақылауды жақсартуға ықпал етеді, сондай-ақ отандық өндірушілерді қолдауды қамтамасыз етеді. Ұсынылатын құжаттар қатарында:

1. ҚР СТ «Органикалық өнім. Жабайы шикізаттан органикалық өнімдерді жинау, дайындау және айналымы». Бұл стандарт органикалық өндірістің маңызды бөлігі болып табылатын жабайы өсімдіктерден алынатын органикалық өнімдерді жинау мен жинаудың нақты талаптары мен нормаларын белгілеу үшін қажет.

2. ҚР СТ «Органикалық өнім. Органикалық өндіріс операторлары үшін есеп жүргізуге қойылатын талаптар». Бұл құжатты әзірлеу органикалық өнім өндірісінің барлық кезеңдерін есепке алу процесін жүйелеуге және барлық операторлардың белгіленген стандарттар мен принциптерді ұстануын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

3. ҚР СТ «Органикалық өнім. Органикалық өнімді өндіруде қолданылатын рұқсат етілген құралдардың тізімі. Еуропалық комиссиядан оларды пайдалануға рұқсат алу бойынша ұсыныстар». Бұл стандарт органикалық өндіріс процесінде пайдалануға рұқсат етілген құралдардың тізімін белгілеу үшін, сондай-ақ халықаралық талаптарға сәйкестікті қамтамасыз ететін Еуропалық комиссиядан оларды қолдануға рұқсат алу бойынша ұсыныстар беру үшін маңызды.

4. ҚР СТ «Органикалық өнім. Қазақтың ұлттық органикалық өнімі. Өндіріс пен айналымға қойылатын арнайы талаптар». Бұл стандарт қазақстандық органикалық өнім үшін нақты талаптарды әзірлеуге бағытталған, бұл ұлттық өндірушілерді қолдауға және Қазақстанда органикалық ауыл шаруашылығын дамытуға мүмкіндік береді.

5. ҚР СТ «Органикалық өнім. Өтпелі кезең. Қосымша талаптар». Бұл стандартты әзірлеу органикалық өндіріске көшу кезінде өтпелі кезеңді реттеу үшін, сондай-ақ жаңа өндірушілерге Органикалық ауыл шаруашылығы жүйесіне сәтті кіруге көмектесетін қосымша талаптарды белгілеу үшін қажет.

6. ҚР СТ «Органикалық өнім. Жануарларды ұстауға арналған алаңның нормалары, ғимараттар мен жануарларға арналған ашық алаңдардың техникалық талаптары мен сипаттамалары». Бұл стандартты енгізу жануарларды ұстаудың нақты нормаларын белгілеуге, сондай-ақ органикалық мал шаруашылығы саласындағы жоғары стандарттардың сақталуына кепілдік беретін құрылыстар мен алаңдар үшін техникалық талаптар мен сипаттамаларды жасауға бағытталған.

Ұсынылған стандарттардың әрқайсысы үшін түсіндірме жазбалар әзірленді, онда оларды әзірлеудің қажеттілігі мен орындылығы егжей-тегжейлі негізделген. Түсіндірме жазбаларда даму мақсаттары мен міндеттері, күтілетін нәтижелер және басқа елдерде қолданылатын ұқсас құжаттардың мысалдары сияқты маңызды ақпарат бар.

2025 жылға органикалық өнім саласындағы 6 жаңа құжатты әзірлеу үшін Ұлттық стандарттау жоспарына енгізуге ұсыныстар-өтінімдер дайындалды. Жобаның ғылыми жетекшісі және ТК 100 төрағасы Б. Булашев келесі негізгі тармақтарды қамтитын егжей-тегжейлі түсіндірме жазбалар дайындады:

- ұсынылған стандарттарды әзірлеудің қажеттілігі мен орындылығы, сондай-ақ ұқсас құжаттардың болуына қарамастан, Қазақстанда органикалық өнімнің өндірісі мен айналымын ұйымдастыру үшін нормативтік базаны жақсартудағы олардың рөлі;
- осы құжаттарды әзірлеуге қызығушылық танытатын және стандарттау процесіне белсенді қатысатын ұйымдардың атауы;
- стандарттау объектісі туралы ақпарат, оның сипаттамалары мен негізгі талаптары;
- жаңа стандарттарды әзірлеуге негізделетін негізгі нормативтік базаға шолу, сондай-ақ бастапқы дереккөзге сілтемелер;
- осы құжаттарды жасауға дайындық шеңберінде жүргізілген ғылыми зерттеулер мен тәжірибелік-конструкторлық жұмыстардың нәтижелері, сондай-ақ осы зерттеулер негізінде алынған қорытындылар;
- жаңа ұсыныстармен қайшы келуі мүмкін қолданыстағы стандарттарды қайта қарау немесе жою қажеттілігі туралы ақпарат.

2025 жылға арналған ұлттық стандарттау жоспарына ұсыныстар-өтінімдер туралы толығырақ ақпарат алу үшін, сондай-ақ түсіндірме жазбалармен танысу үшін келесі сілтеме бойынша өтуге болады: <https://ksm.kz/activities/sp/plan/>.

Қорытынды

Қазіргі уақытта Қазақстанда органикалық өнімдерді стандарттау жүйесі бірқатар маңызды мәселелерге тап болып отыр. 2023 жылы 5 негізгі стандарт қабылданғанына қарамастан, олар 2024 жылы жаңа заңның күшіне енуіне байланысты өзектілігін жоғалтты. Мониторинг барлық ұлттық стандарттарды өзектендіру қажеттілігін көрсетті, өйткені қолданыстағы нормативтік база Қазақстандағы органикалық өнім өндірісі мен айналымының негізгі аспектілерін толық қамтымайды. Отандық өндірушілердің өзекті халықаралық талаптары мен қажеттіліктеріне сәйкес жекелеген стандарттарды жаңарту талап етіледі. Органикалық өнімнің сәйкестігін сертификаттау және растау үшін институционалдық базаны күшейту маңызды. Органикалық өндіріс пен өнім айналымы мәселелерін реттейтін нормативтік-құқықтық базаны кеңейту, сондай-ақ ұлттық стандарттарды халықаралық нормаларға сәйкес келтіру қажет. Органикалық өнім нарығының субъектілері үшін негізгі құжаттарға еркін қол жеткізуді қамтамасыз ете отырып, стандарттардың қолжетімділігін арттыру қажет. Осылайша, мониторинг органикалық өнімдерді стандарттаудың ұлттық жүйесінің қазіргі жағдайын анықтап қана қоймай, оның тиімділігін арттыруға және халықаралық талаптарға сәйкес келуге бағытталған ұсыныстарды тұжырымдауға мүмкіндік берді.

Анықталған кемшіліктерді еңсеру үшін нормативтік олқылықтарды жабуға және органикалық ауыл шаруашылығы саласында кешенді реттеуді қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін алты жаңа ұлттық стандартты әзірлеу ұсынылады. Бұл бастамаларды 2025 жылға арналған ұлттық стандарттау жоспарына енгізу саланың орнықты дамуы үшін негіз жасайды, Қазақстандық органикалық өнімнің ішкі және сыртқы нарықтардағы бәсекеге қабілеттілігін арттырады және оның экспорттық әлеуетінің өсуіне ықпал ететін болады.

Авторлардың қосқан үлесі

БК: зерттеу міндетінің тұжырымдамасы мен тұжырымы, АА: нормативтік құжаттарды жинау және талдау, сондай-ақ салыстырмалы-құқықтық талдау, АА: зерттеудің әдіснамалық бөлігі және нәтижелерді түсіндіру. Мақала мәтінін жазуды, редакциялауды және қорытындыны ресімдеуді барлық авторлар бірлесіп жүзеге асырады. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы нұсқасын оқып, мақұлдады.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Жұмыс 2024-2026 жылдарға арналған BR22885418 «Қазақстан Республикасында ауыл шаруашылығы өнімінің органикалық өндірісін технологиялық дамытуды ғылыми қамтамасыз

ету» ғылыми-техникалық бағдарламасының бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде қаржылық қолдаумен орындалды.

Әдебиеттер тізімі

- 1 *Research Institute of Organic Agriculture FiBL*. (2025). Global organic area nears 99 million hectares – organic market back on track. FIBL. https://www.fibl.org/en/info-centre/news/organic-market-back-on-track?utm_source=chatgpt.com
- 2 *IFOAM*. (2025). *Global Organic Continues to Grow* https://ifoam.bio/news/global-organic-area-continues-grow-2025?utm_source=chatgpt.com.
- 3 Belyakova, ZYu, Makeeva, IA, Stratonova, NV, (2019). Interdisciplinary approach to the labelling of organic production food. *Food systems*, 2(2), 7-12. DOI: 10.21323/2618-9771-2019-2-2-7-12.
- 4 Willer, H., (2017). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging trend* 2017. Switzerland: Research Institute of Organic Agriculture, 340.
- 5 Савинкина, ВА. (2018). Системы сертификации органической продукции: международный обзор. *Контроль качества продукции*, 10, 24–27.
- 6 Закон Республики Казахстан от 10 июня 2024 года № 89-VIII ЗРК «О производстве и обороте органической продукции». Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан Әділет. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2400000089>
- 7 Союз органического земледелия. (2021). *Органическое сельское хозяйство – зачем оно нужно и чем отличается*. <https://soz.bio/organicheskoe-selskoe-khozyaystvo-za/>.
- 8 Союз органического земледелия. (2022). *Методические рекомендации по сбыту органической продукции для сельхозпроизводителей*. <https://soz.bio/metodicheskie-rekomendacii-po-sbytu-o/>.
- 9 Закон Республики Казахстан от 5 октября 2018 г. №183-VI ЗРК. «О стандартизации» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 17.07.2024 г.). Информационная система параграф. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38448599&show_di=1
- 10 Национальный стандарт Республики Казахстан СТ РК 1.62-2019 «Порядок проведения мониторинга в сфере стандартизации». (2019).
- 11 СТ РК 3455-2019 «Производство органической продукции. Термины и определения». (2019).
- 12 СТ РК 3110-2023 «Оценка соответствия. Требования к органам по подтверждению соответствия производства органической продукции». (2023).
- 13 СТ РК 3111-2023 «Продукция органическая. Требования к процессу производства, переработке, маркировке и реализации». (2023).
- 14 СТ РК 3942-2023 «Продукция органическая. Производство и оборот органической продукции». (2023).
- 15 Межгосударственный стандарт ГОСТ 33980-2016 «Продукция органического производства. Правила производства, переработки, маркировки и реализации». (2016).
- 16 «Об органическом производстве и о маркировке органических продуктов, а также об отмене Регламента (ЕС) 834/2007 Совета ЕС». *Регламент (ЕС) 2018/848 Европейского Парламента и Совета Европейского Союза от 30 мая 2018 года*.

References

- 1 *Research Institute of Organic Agriculture FiBL*. (2025). Global organic area nears 99 million hectares – organic market back on track. FIBL. https://www.fibl.org/en/info-centre/news/organic-market-back-on-track?utm_source=chatgpt.com
- 2 *IFOAM*. (2025). *Global Organic Continues to Grow*. https://ifoam.bio/news/global-organic-area-continues-grow-2025?utm_source=chatgpt.com.
- 3 Belyakova, ZYu, Makeeva, IA, Stratonova, NV, (2019). Interdisciplinary approach to the labelling of organic production food. *Food systems*, 2(2), 7-12. DOI: 10.21323/2618-9771-2019-2-2-7-12.
- 4 Willer, H., (2017). *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging trend* 2017. Switzerland: Research Institute of Organic Agriculture, 340.

5 Savinkina, V.A. (2018). Sistemy sertifikacii organicheskoy produkcii: mezhdunarodnyj obzor. *Kontrol' kachestva produkcii*, 10, 24-27. [in Russ].

6 *Zakon Respubliki Kazahstan ot 10 iyunya 2024 goda № 89-VIII ZRK «O proizvodstve i oborote organicheskoy produkcii»*. Informacionno-pravovaya sistema normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazahstan Adilet. <https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z2400000089> [in Russ].

7 *Soyuz organicheskogo zemledeliya*. (2021). *Organicheskoe sel'skoe khozyaystvo – zachem ono nuzhno i chem otlichaetsya*. <https://soz.bio/organicheskoe-selskoe-khozyaystvo-za/>. [in Russ].

8 *Soyuz organicheskogo zemledeliya*. (2022). *Metodicheskie rekomendacii po sbytu organicheskoy produkcii dlya sel'hozproizvoditelej*. <https://soz.bio/metodicheskie-rekomendacii-po-sbytu-o/>. [in Russ].

9 *Zakon Respubliki Kazahstan ot 5 oktyabrya 2018 g. №183-VI ZRK. «O standartizacii» (s izmeneniyami i dopolneniyami po sostoyaniyu na 17.07.2024 g.)*. Informacionnaya sistema paragraf. https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=38448599&show_di=1. [in Russ].

10 Nacional'nyi standart Respubliki Kazahstan ST RK 1.62-2019 «Poryadok provedeniya monitoringa v sfere standartizacii». (2019). [in Russ].

11 ST RK 3455-2023 «Proizvodstvo organicheskoy produkcii. Terminy i opredeleniya». (2023). [in Russ].

12 ST RK 3110-2023 «Ocenka sootvetstviya. Trebovaniya k organam po podtverzhdeniyu sootvetstviya proizvodstva organicheskoy produkcii». (2023). [in Russ].

13 ST RK 3111-2023 «Produkciya organicheskaya. Trebovaniya k processu proizvodstva, pererabotke, markirovke i realizacii». (2023). [in Russ].

14 ST RK 3942-2023 «Produkciya organicheskaya. Proizvodstvo i oborot organicheskoy produkcii» [in Russ].

15 Mezhgosudarstvennyi standart GOST 33980-2016 «Produkciya organicheskogo proizvodstva. Pravila proizvodstva, pererabotki, markirovki i realizacii». (2016). [in Russ].

16 «Ob organicheskom proizvodstve i o markirovke organicheskikh produktov, a takzhe ob otmene Reglamenta (ES) 834/2007 Soveta ES» *Reglament (ES) 2018/848 Evropeiskogo Parlamenta i Soveta Evropeiskogo Soyuzha ot 30 maya 2018 goda*. [in Russ].

Анализ научно-технического уровня стандартов в области производства и оборота органической продукции

Булашев Б.К., Ибжанова А.А., Муратов А.А.

Аннотация

Предпосылки и цель. В статье представлен всесторонний анализ научно-технического уровня национальных стандартов Республики Казахстан и межгосударственного стандарта, регулирующих процессы производства, сертификации и оборота органической продукции. Особое внимание уделено вопросам терминологической точности и соответствия используемых понятий действующему законодательству Республики Казахстан, включая законы, подзаконные акты и технические регламенты. Произведена детальная проверка корректности ссылок на нормативно-правовые документы, их актуальности и юридической обоснованности. Также исследована степень гармонизации национальных и межгосударственных стандартов с международными и региональными нормами.

Материалы и методы. В качестве материалов исследования использованы действующие национальные стандарты Республики Казахстан, межгосударственные стандарты (ГОСТ), международные и региональные нормативные документы в области органического производства. Анализ проводился на основе сравнительно-правового и структурно-содержательного подходов. Применялись методы нормативно-правового анализа, экспертной оценки терминологии, логико-

семантического сопоставления и анализа соответствия требованиям международных систем стандартизации и сертификации.

Результаты. В результате проведённого анализа были выявлены терминологические и содержательные несоответствия, устаревшие ссылки на отменённые нормативные акты, а также недостаточная согласованность с международными стандартами. Авторами предложены конкретные рекомендации по актуализации стандартов, направленные на повышение их релевантности, улучшение нормативной совместимости и обеспечение устойчивого развития органического сектора в Республике Казахстан.

Закключение. Проведённое исследование позволило выявить ряд несоответствий и недостатков в существующих стандартах, включая устаревшие формулировки, недочёты в ссылочной базе и отклонения от международных практик. Это подчёркивает необходимость пересмотра и актуализации нормативной документации в целях приведения её в соответствие с современными требованиями устойчивого развития и международной торговли. Предложенные рекомендации могут служить основой для дальнейшей модернизации системы стандартизации в области органического сельского хозяйства и повышения доверия со стороны как внутренних, так и внешних участников рынка.

Ключевые слова: Органическая продукция; производство; оборот; стандарты; нормативные документы; законодательство.

Analysis of the scientific and technical level of standards in the field of production and circulation of organic products

Berdibek K. Bulashev, Ainur A. Ibzhanova, Askar A. Muratov

Abstract

Background and Aim. This article presents a comprehensive analysis of the scientific and technical level of national standards of the Republic of Kazakhstan and the interstate standard regulating the processes of production, certification and circulation of organic products. Particular attention is paid to issues of terminological accuracy and the compliance of the concepts used with the current legislation of the Republic of Kazakhstan, including laws, by-laws and technical regulations. A detailed assessment was conducted regarding the accuracy of references to regulatory documents, their relevance, applicability and legal validity. The degree of harmonization between national, interstate, international and regional standards was also examined.

Materials and Methods. The study used current national standards of the Republic of Kazakhstan, interstate standards (GOST), international and regional regulatory documents in the field of organic production. The analysis was conducted using comparative legal and structural-content approaches. Methods included normative legal analysis, expert assessment of terminology, logical and semantic comparison, and evaluation of compliance with the requirements of international standardization and certification systems.

Results. The analysis revealed terminological and substantive inconsistencies, outdated references to repealed regulations, and insufficient alignment with international standards. The authors proposed specific recommendations for updating the standards aimed at enhancing their relevance, improving regulatory compatibility and supporting the sustainable development of the organic sector in the Republic of Kazakhstan.

Conclusion. The study identified a number of inconsistencies and shortcomings in the current standards, including outdated terminology, gaps in the reference framework, and deviations from international best practices. These findings highlight the need for a comprehensive revision and modernization of the regulatory documentation to align it with the contemporary requirements of sustainable development and international trade. The proposed recommendations can serve as a foundation for further improvements

to the standardization system in organic agriculture and for strengthening the confidence of both domestic and international market participants.

Keywords: Organic products; production; turnover; standards; regulatory documents; legislation.

**С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің
ғылым жаршысы: пәнаралық
(С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық)**

АВТОРЛАРҒА АРНАЛҒАН НҰСҚАУЛЫҚ

ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық журналы рецензияланған түпнұсқа мақалалар мен тақырыптық шолуларды келесі бағыттар бойынша жариялайды:

- Ауыл шаруашылығы ғылымдары;
- Биология ғылымдары;
- Техника ғылымдары;
- Гуманитария ғылымдары;
- Экономика ғылымдары.

Журнал Ғылыми қызметтің нәтижелерін жариялау үшін ұсынылатын басылымдар тізбесіне ауыл шаруашылығы ғылымдары бойынша екінші деңгейлі ғылыми басылым болып енгізілген.

Басылым тілі – қазақ, орыс, ағылшын тілі.

Мақалаларды жариялау ақылы негізде жүзеге асырылады. Төлем бірінші (корреспондент) автордың жұмыс орны бойынша есептеледі.

Қолжазбаны тапсыру Open Journal System онлайн платформасы арқылы жүзеге асырылады.

Қолжазбаны жібермес бұрын <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register> сілтемесі арқылы автор ретінде тіркеліп, қолжазбаны жүктеп салу қажет.

Авторды тіркеуге арналған бейне-нұсқаулық қосымшада берілген <https://www.youtube.com/watch?v=UeZIKY4bozg>.

С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық журналы екі рет беймәлім (жасырын) рецензияны пайдаланады, яғни рецензия беруші мен автордың жеке басы барлық рецензиялау процесінің кезеңдері аяқталғанға дейін әшкерленбейтін болады. Рецензенттерге жіберер алдында қолжазбалар журнал талаптарына сәйкестігін тексеру үшін редакцияның алдын ала тексеруінен өтеді.

Қолжазбалар плагиатқа қарсы Антиплагиат лицензиялық жүйесінде тексеріледі және мәтіннің 70%-дан кем емес түпнұсқалығымен қабылданады. Әрі қарай зерттеудің жаңалығы, зерттеу нәтижелерінің жаңғыртылатындығы, нәтижелердің түпнұсқалығы, қолжазбаның құрылымы мен форматына сәйкестігі, қорытындылардың маңыздылығы сияқты критерийлер тексеріледі.

Көрсетілген критерийлерге сәйкес келмейтін қолжазбалар бұл кезеңде қараусыз қабылданбайды.

АВТОРЛАРДЫҢ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ

С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық журналына қолжазбаны ұсыну арқылы автор(лар) қолжазбаның түпнұсқа жұмыс екеніне және оның бұрын жарияланбағанына немесе қазіргі уақытта басқа журналдарда жариялау қарастырылмағанына кепілдік береді. Сондай-ақ авторлар басқалардың идеялары мен сөздерінің тиісті атрибуция және/немесе тиісті дәйексөз арқылы дұрыс мойындалуын қамтамасыз етеді. Нәтижелерді бұрмалауға және қолжазбаны қабылдамауға немесе жарияланған мақаланы қайтарып алуға әкелетін қасақана дәйексіз мәлімдемелерге жол берілмейді.

Авторлардың аты-жөні қолжазбада мақалаға қосқан үлестерінің ретімен көрсетілуі керек. Тек қолжазбаны зерттеуге және дайындауға елеулі үлес қосқан тұлғалар авторлар қатарына қосылуы керек. Мақаланың соңындағы «Алғыс» бөлімінде жұмысты аяқтауға көмектескендерге, сондай-ақ зерттеуді қаржыландырған ұйымдарға алғыс айтылады.

Тиісті автор барлық бірлескен авторлардың мақаланың соңғы нұсқасын оқып, мақұлдағанын және оны жариялауға келісімін беруі керек. Қолжазбаның барлық авторлары жіберілген ақпарат үшін жауапты. Журнал алдын ала қабылданғаннан кейін авторлық өзгерістер енгізуге жол бермейді.

РЕЦЕНЗЕНТТЕРДІҢ ЖАУАПКЕРШІЛІГІ

Рецензенттер келесі сілтеме арқылы журналдың веб-сайтында рецензент ретінде тіркелуі керек:

<http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register>.

Рецензия екі апта ішінде тапсырылуы керек. Қолжазбада сипатталған идеялар мен гипотезалар құпия сақталуы керек және жеке мақсаттарда пайдаланылмауы қажет.

Жұмыстың нәтижелерін басқа әріптестермен талқылауға немесе ғылыми семинарларды өткізуде, дәрістер оқығанда немесе ғылыми конференцияларда баяндамалар жасағанда пайдалануға болмайды.

Рецензенттер өз пікірлерін анық білдіріп, өз пікірлерін түсіндіре отырып, негіздеп, қолжазбаны бағалауда мүмкіндігінше әділетті болуы талап етіледі. Рецензенттің жұмысты жақсарту бойынша ұсыныстары мен кеңестері, егер ол жариялаудан бас тарту туралы шешім қабылдаса да құпталады.

Рецензенттер жұмыстың жаңалығына және/немесе өзіндік ерекшелігіне, қолжазба мен жарияланған басқа мақалалардың ұқсастығының жоқтығына, қарастырылып отырған тақырыпқа (мәселеге) қатысты мақалаларды келтірген автор(лар)дың толықтығы мен дұрыстығына назар аударғаны абзал.

ЭТИКАЛЫҚ БЕКІТУ

Жануарларды пайдалану арқылы іске асырылатын эксперименттер Халықаралық жануарлар этикасы комитеті немесе институционалдық этика комитеті белгілеген қағидаттарға сәйкес және жергілікті заңдар мен ережелерге сәйкес жүргізілуі керек.

Жануарларды пайдаланатын зерттеулер жергілікті этика комитетінің рұқсатын алып, оған «Материалдар мен әдістер» бөлімінде сілтеме жасалуы керек («Мал шаруашылығы» бағыты бойынша берілетін мақалалардың қолжазбалары үшін).

ҚАБЫЛДАНАТЫН ҚОЛЖАЗБА ТҮРЛЕРІ

- Түпнұсқа мақалалар.
- Шолу мақалалары.

Түпнұсқа және шолу мақалаларының көлемі, аннотация мен пайдаланылған әдебиеттер тізімін қоспағанда, бос орынсыз тиісінше 11 000 және 20 000 таңбадан кем болмауы керек. Қолжазбада шығармаға қатысы жоқ мәтін, иллюстрациялар немесе кестелер болмауы керек.

ҚОЛЖАЗБА ҚҰРЫЛЫМЫ МЕН ФОРМАТЫ

Қолжазбаның құрылымы мен пішімін білу үшін <http://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/user/register> сайтындағы соңғы мақалалар мен қолжазба үлгілерін қараңыз (қолжазба үлгісін жүктеп алыңыз <https://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/libraryFiles/downloadPublic/54>)

- Мәтінді келесі жиектер өлшемдерін сақтай отырып басып шығару керек: жоғарғы және төменгі – 2 см, сол және оң – 2 см. Туралау – ені бойынша (автоматты дефиспен). ӘОЖ парақтың жоғарғы сол жақ бұрышында көрсетілген.

- Қолжазба Times New Roman 12 шрифтпен, бір жарым аралық интервалмен, MS Word 2010 бағдарламасында терілуі керек.

- Бүкіл мәтін бойынша жолдар нөмірленуі керек.
- Тақырып сипаттамалы және тым ұзақ болмауы керек.

Авторлардың толық аты-жөні мен ORCID, ұйымның атауы және электрондық поштасы көрсетілген титулдық парақ бөлек беріледі (**қолжазбаның титулдық үлгісін жүктеп алыңыз**) <https://bulletinofscience.kazatu.edu.kz/index.php/bulletinofscience/libraryFiles/downloadPublic/51>

Аннотацияның құрылымы келесідей болуы керек: «Негізі және мақсаты», «Материалдар мен әдістер», «Нәтиже» және «Қорытынды»; Аннотацияның көлемі 300 сөзден аспауы керек.

- **Кілт сөздер:** нүктелі үтірмен және жекеше түрде беріледі (4-6 сөз және сөз тіркесі). Аннотация мен кілт сөздер мақаланың соңында екі тілде келтіріледі.

- **Кіріспе қазіргі** әдебиеттерге шолу негізінде тақырыптың немесе мәселенің өзектілігін қысқаша сипаттау, жұмыстың жаңалығын көрсете отырып, мақсаттың маңыздылығын негіздеу.

- **Материалдар мен әдістер** ұсынылған әдістер қайталанатын болуы керек; әдістемелік ерекшеліктеріне бармай-ақ әдістерге қысқаша сипаттама беру; стандартты әдістер дереккөздерге сілтеме қажет; жаңа әдісті пайдаланған кезде толық сипаттама қажет.

- **Нәтижелер және талқылау** кестелер, графиктер және/немесе суреттер арқылы алынған нәтижелердің талдауы; алынған мәліметтердің статистикалық өңдеуі; жұмыстың ең маңызды нәтижелерінің қысқаша сипаттамасы және алынған мәліметтерді басқа зерттеулердің нәтижелерімен салыстыруы; үлгілерді және/немесе қайшылықтарды анықтауы бойынша ақпарат беріледі.

- **Қорытынды** зерттелетін тақырып (мәселе) бойынша қорытынды(лар)ды сипаттау және одан әрі зерттеуді анықтау.

- **Автордың үлестері, алғыстары** қолжазбаға ол жариялауға қабылданғаннан кейін қосылады. Авторлық үлестер: әр автордың қосқан үлесі туралы қысқаша мәлімет береді.

Қаржыландыру туралы ақпарат: жұмыстың қаржыландырылғаны туралы ақпарат беріледі.

- **Әдебиеттер тізімі:** түпнұсқа және шолу мақалаларында соңғы 10 жылда жарияланған дереккөздер сәйкесінше кемінде 40% және 50% болуы керек. Әдебиеттер тізімінде **ғылыми баяндамаларға, диссертацияларға және конференция материалдарының жинақтарына** сілтемелер болмауы керек.

- Мәтіндегі сілтемелер төртбұрышты жақшада [1], [1,2,3] берілуі керек. Анықтамалық нөмір 1 санынан басталып, кіріспе бөлімінен жалғасуы керек. Әдебиеттер тізімі APA (<https://www.bibme.org/citation-guide/APA/book/>) бойынша DOI (бар болса) көрсете отырып дайындалуы керек.

Библиография APA бойынша бірінші тізімде түпнұсқадағы түрінде, екінші тізімде сілтеме <http://translit-online.ru/> бойынша транслитерацияланған түрінде сипатталады. Транслитерация ақпарат көзі қазақ немесе орыс тілдерінде жазылған кезінде жасалады, ағылшын тілінде жазылған жағдайда транслитерация өзгеріссіз қалады.

Мысалы,

APA бойынша библиографияны рәсімдеу:

1 Степанов, АС, Асеева, ТА, Дубровин, КН. (2020). Влияние климатических характеристик и значений вегетационного индекса NDVI на урожайность сои (на примере районов Приморского края). *Аграрный вестник Урала*, 1 (192), 10-19.

APA бойынша библиографияны транслитерациялау:

1 Stepanov, AS, Aseeva, TA, Dubrovin, KN. (2020). Vlijanie klimaticeskikh harakteristik i znachenij vegetacionnogo indeksa NDVI na urozhajnost' soi (na primere rajonov Primorskogo kraja). *Agrarnyj vestnik Urala* [In Russ], 1 (192), 10-19.

ҚЫСҚАРТУЛАР ЖӘНЕ ТЕРМИНДЕР

Қысқартулар қандай да бір терминді алғаш қолданған кезде оның толық атауы көрсетілуі ал жақшаның ішінде аббревиатурасы келтіріледі.

Микроорганизмдер, өсімдіктер және зоологиялық атаулар курсивпен жазылуы қажет.

ӨЛШЕМ БІРЛІКТЕРІ, СИМВОЛДАР, КЕСТЕЛЕР, ИЛЛЮСТРАЦИЯЛАР ЖӘНЕ ФОРМУЛАЛАР

Өлшем бірліктері SI жүйесіне сәйкес көрсетілуі керек. ×, μ, η немесе ν сияқты белгілер пайдаланылса, оларды Word бағдарламасының Times New Roman тіліндегі таңбалар мәзірі арқылы қосу керек.

Таңбалар (°) немесе (×) сияқты таңбалар таңбалар мәзірінде қолданылуы керек және үстіңгі әріптермен көрсетілмеуі керек: «o» немесе «x». Сандар мен өлшем бірліктері (мысалы, 3 кг) және сандар мен математикалық таңбалар (+, −, ×, =, <, >) арасында бос орындар енгізілуі керек, бірақ сандар мен пайыздық таңбалардың (мысалы, 45%) арасына емес.

Кестені бірінші ескерту мәтінінен кейін бірден орналастыру керек. Қолжазбадағы барлық

кестелерде олардың нөмірлерін көрсететін сілтемелер болуы керек (мысалы, 1-кесте; 2-кесте және т.б.). Кестенің тақырыбы оның мазмұнын көрсетуі, дәл және қысқа болуы керек. Атын кестенің үстінде, шегініссіз қою керек (мысалы, 1-кесте – *E. granulosus protoscolex* жұқтырған жануарлардың гематологиялық көрсеткіштері). Кестенің аты соңында нүктесіз беріледі. Егер кесте атауы екі немесе одан да көп жолды алып жатса, онда оны бір жол аралығымен жазу керек. Мәтін мен суреттің алдында және кейін 1 интервал қалады.

Иллюстрациялар (сызбалар, диаграммалар, диаграммалар, фотосуреттер және т.б.) бірінші айтылған кезде мәтіннен кейін бірден орналастырылуы керек. Қолжазбадағы барлық иллюстрацияларға сілтеме болуы керек. Сілтеме жасау кезінде сіз «фигура» сөзін және оның нөмірін жазуыңыз керек, мысалы: «2-суретке сәйкес» және т.б. Фигуралардың тақырыбы суреттің ортасына туралау арқылы тікелей суреттің астына жазылуы керек. Мәтін мен суреттің алдында және кейін 1 интервал қалады.

Формулалар. Қарапайым жолды және бір жолды формулаларды арнайы редакторларды қолданбай таңбалармен теру керек (Symbol, GreekMathSymbols, Math-PS, Math A Mathematica ВТТ шрифтітерінің арнайы таңбаларын пайдалануға рұқсат етіледі). Күрделі және көп жолды формулалар толығымен Microsoft Equation 2.0, 3.0 формула редакторында терілуі керек. Формуланың бір бөлігін таңбалармен, ал бөлігін формула редакторында теруге рұқсат етілмейді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Әрбір мақалада библиографиялық сілтемелер болуы керек. Келтірілген мақала жарияланған журналдың атауы қысқартылған атау ретінде тиісті журналдың мұқабасынан, сондай-ақ сілтеме арқылы көрсетілуі керек: www.journalseek.net немесе басқа расталған тізімнен. Журналдың тақырыбы курсивпен жазылуы керек.

ҚОЛЖАЗБАНЫҢ ОРЫНДАЛУ БАРЫСЫН БАҚЫЛАУ

Корреспондент автор ұсынған қолжазбаның қаралу барысын өз есептік жазбасынан бақылай алады. Сонымен қатар, ол жүйемен жасалған электрондық поштаны алады (Сәйкестігі бар мәтіндік құжатты тексеру нәтижелері туралы анықтама; редакцияның және/немесе рецензенттердің түсініктемелері бар хат; қолжазбаны қабылдау және/немесе қабылдамау туралы журнал редакциясының хаты және т. б.).

ҚОЛЖАЗБАНЫ РЕЦЕНЗИЯЛАУ, МӘТІНДІ ДЕРЕКТЕУ ЖӘНЕ МАҚАЛАЛАРДЫ ЖАРИЯЛАУ

Қолжазба рецензиясы. Сарапшылар *С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық* журналы сайтына пікірлерін жібергеннен кейін автор электрондық хат алады. Редактор рецензенттердің пікірлерін тексереді және оларды тиісті авторға қосымша түсініктемелері бар немесе онсыз жібереді. Тиісті автор 4 апта ішінде редакторлардың және/немесе рецензенттердің пікірлері негізінде өңделген қолжазбаны ұсынуы керек. Тиісті авторға көбірек уақыт қажет болса, ол редактордың рұқсатын алуы керек. Егер автор рецензенттің ескертулерімен келіспесе, ол әрбір пікірге негіздеме хат береді. Әрбір қолжазба бойынша соңғы шешімді бас редактор қабылдайды.

Мәтінді түзету. Автор(лар) қолжазбаның мазмұнына өздері жауапты. Мәтінді түзетуді бақылау авторлармен де, редакторлармен де өңдеудің әр кезеңінен кейін жасалып отыру керек. Редактор мен рецензенттердің барлық түсініктемелері/сұрақтары, сондай-ақ корреспондент автордың түзетулері мен жауаптары Word бағдарламасындағы рецензиялау функциясын қолдана отырып, қолжазбаның бір мәтінінде жасалуы керек.

Басылым. *С.Сейфуллин атындағы ҚАТЗУ ғылым жаршысы: пәнаралық* журналының онлайн және қағаз нұсқасында жарияланған мақалаларға DOI нөмірі (сандық нысан идентификаторы) беріледі.

Жарияланымды төлеу туралы ақпарат

Төлем редакция мақаланы басылымға қабылдағаннан кейін жасалады. «С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университетінің ғылым жаршысы» журналында

мақалаларды орналастырғаны үшін төлем мөлшері 2022 жылдың № 53-Н бұйрығымен бекітілген:

Пәнаралық сериясында:

1. «Ауыл шаруашылығы ғылымдары» бөлімінде:

- С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлерімен білім алушылары үшін – 4 000 (төрт мың) теңге/1бет;

- Басқа тарап/ұйымдары үшін – 8 000 (сегіз мың) теңге/1бет;

- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

2. «Биология ғылымдары», «Техника ғылымдары», «Гуманитария ғылымдары» және «Экономика ғылымдары» бөлімдері баспасына мақала жариялауға:

- С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті қызметкерлерімен білім алушылары үшін – 1 000 (бір мың) теңге/1бет;

- Басқа тарап/ұйымдары үшін – 2 000 (екі мың) теңге/1бет;

- Шетелдік авторлардың жеке мақаласы – тегін.

Төлем «Мақаланы жариялау үшін» деген белгімен Халық банкінің кассаларында жүргізіледі. Мақаланы жариялауға оң қорытынды алған авторлар келесі мәліметтер бойынша ақы төлеуі керек.

«С.Сейфуллин ат. ҚАТЗУ» КеАҚ-ның «Қазақстан Халық Банкі» АҚ-дағы реквизиттері:

БИН 070740004377

ИИК KZ 446010111000037373 KZT БИК HSBKKZKX

Код 16

КНП: 890

Банк: АРФАО No 119900 «Қазақстан Халық Банкі»

Байланыс телефоны: 8 (7172) 31-02-45;

Электрондық пошта: vestnik_katu@kazatu.kz

Мекен-жайы: 010011, Қазақстан Республикасы, Астана қаласы, Жеңіс даңғылы, 62

Сондай-ақ Kaspi. kz мобильді қосымшасы арқылы (университеттер мен колледждер).

ҚОЛЖАЗБА ҮЛГІСІ

ӘОЖ

Журналға ұсынылған қолжазбаның атауы
(Қолжазбаның атауы бірінші әріпті қоспағанда, кіші әріппен жазылуы керек)

Түйін

Алғышарттар мен мақсат.....

Материалдар мен әдістер.....

Нәтижелер.....

Қорытынды.....(300 сөзден артық емес)

Кілт сөздер:.....(4-6 сөз)

Кіріспе.....

Материалдар мен әдістер.....

Нәтижелер және талқылау.....

Қорытынды.....

Авторлардың қосқан үлесі.....

Қаржыландыру туралы ақпарат.....

Әдебиеттер тізімі

1 Думова, В.В., Мищенко, А.В., Никешина, Т.Б. (2008). Противовирусные антитела в молозиве и молоке коров. *Российский Ветеринарный журнал*, 49, 40-42.

References

1 Dumova, V.V., Mishchenko, A.V., Nikeshina, T.B. (2008). Protivovirusnye antitela v molozive i moloke korov [Antiviral antibodies in colostrum and cow's milk]. *Rossiyskij Veterinarnyj zhurnal* [Russian Veterinary Journal], 49, 40-42.

Название рукописи, представленной в журнал

Фамилия И.О.

Аннотация

Ключевые слова:(4-6 слов)

Title of the manuscript submitted to the Journal

First name P.(if any) Family

Abstract

Key words:(4-6 words)

ҚОЛЖАЗБАНЫҢ ТИТУЛДЫҚ ҮЛГІСІ

ӘОЖ 631. 46: [631.862:636.2]

Микроағзалардың культуралды сүзіндісінің бидай дәнінің өнгіштігі мен дамуына әсері

Науанова А. П.,¹ Шуменова Н.Ж.,² Алгожина А.Ш.,¹ Макенова М.М.,²
Темирханов А.Ж.,³ Сармурзина З.С.³

¹С.Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті
2«БИО-KATU» ЖШС

³«Республикалық микроағзалар коллекциясы» ЖШС, Астана, Қазақстан

Корреспондент-автор: Науанова А.П.: nauanova@mail.ru

Бірлескен авторлар: (1:НШ) nazym.shumenova@mail.ru; (2: ММ) m.makenova89@mail.ru
(3:АА) asya.kz@mail.ru; (4:АТ) aszhte@gmail.com; (5: ЗС) sarmurzinazs15@gmail.com

ORCID:

1^{інші} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-4597-2697>

2^{інші} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-5931-7539>

3^{інші} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-9276-1975>

4^{інші} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-9375-4594>

5^{інші} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-8423-4937>

6^{шы} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-5595-4824>

***Ескерту:** «Авторлардың үлесін» белгілеу үшін авторлардың аты-жөнінің қысқартуларын қолдану керек, мысалы:

Авторлардың қосқан үлесі: АН, НШ және АА зерттеудің тұжырымдамасын жасады және жобалады, жан-жақты әдебиеттерді іздестірді, жиналған деректерді талдап, қолжазбаның жобасын жасады. ММ, АТ және ЗС: қолжазбаның соңғы редакциясын және коррекциясын орындады. Барлық авторлар қолжазбаның соңғы редакциясын оқып, қарап, бекітті.

Қаржыландыру туралы ақпарат

Зертеулер BR18574066 «Биотехнология, экология, ауыл шаруашылығы саласындағы биоқауіпсіздік үшін биотехнологиялық маңызы бар өнеркәсіптік микроорганизмдер биобанкін құру» ғылыми-техникалық бағдарламасының 2022-2024 жылдарға арналған бағдарламалық-нысаналы қаржыландыру шеңберінде қаржылық қолдаумен орындалды.

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

УДК 631. 46: [631.862:636.2]

Влияние культуральной вытяжки из микроорганизмов на всхожесть и развитие пшеницы

Науанова А.П.,¹ Шуменова Н.Ж.,² Алгожина А.Ш.,¹ Макенова М.М.,²
Темирханов А.Ж.,³ Сармурзина З.С.³

¹Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина

²ТОО «БИО-КАТУ»

³ТОО «Республиканская коллекция микроорганизмов», Астана, Казахстан

Автор-корреспондент: Науанова А.П.: nauanova@mail.ru

Соавторы: (1:НШ) nazym.shumenova@mail.ru; (2: ММ) m.makenova89@mail.ru
(3:АА) asya.kz@mail.ru; (4:АТ) aszhte@gmail.com; (5: ЗС) sarmurzinazs15@gmail.com

ORCID:

1^{ый} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-4597-2697>

2^{ой} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-5931-7539>

3^{ий} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-9276-1975>

4^{ый} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-9375-4594>

5^{ый} Автор: <https://orcid.org/0000-0002-8423-4937>

6^{ой} Автор: <https://orcid.org/0000-0003-5595-4824>

***Примечание:** для обозначения «Вклада авторов» следует использовать сокращения имен авторов, например:

Вклад авторов

АН, НШ и АА: Концептуализировали и оформили исследование, провели всесторонний поиск литературы, проанализировали собранные данные и подготовили рукопись. ММ, АТ и ЗС: провели окончательную редакцию и вычитку рукописи. Все авторы прочитали, просмотрели и одобрили окончательную редакцию рукописи.

Информация о финансировании

Работа выполнена при финансовой поддержке в рамках программно-целевого финансирования на 2022-2024 годы научно-технической программы BR18574066 «Создание биобанка промышленных микроорганизмов биотехнологического значения для биобезопасности в области биотехнологии, экологии, сельского хозяйства».

SAMPLE TITLE PAGE

UDC 631.46: [631.862:636.2]

Influence of cultural extract from microorganisms on germination and development of wheat

Ainash P. Nauanova¹, Nazymgul Zh. Shumenova², Meruert M. Makenova²,
Asiya Sh. Algozhina¹, Aslan Zh. Temirkhanov³, Zinigul S. Sarmurzina³

¹S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

²LLP «БИО-KATU»,

³LLP "Republican collection of microorganisms", Astana, Kazakhstan

Corresponding author: Ainash P. Nauanova, nauanova@mail.ru

Co-authors: (1: NSh) nazym.shumenova@mail.ru; (2: MM) m.makenova89@mail.ru
(3: AA) asya.kz@mail.ru; (4: AT) aszhte@gmail.com; (5: ZS) sarmurzinazs15@gmail.com

ORCID:

1st Author: <https://orcid.org/0000-0003-4597-2697>

2nd Author: <https://orcid.org/0000-0003-5931-7539>

3rd Author: <https://orcid.org/0000-0002-9276-1975>

4th Author: <https://orcid.org/0000-0002-9765-008X>

5th Author: <https://orcid.org/0000-0002-8423-4937>

6th Author: <https://orcid.org/0000-0003-5595-4824>

***Note:** Abbreviations of author names should be used for “**Authors’ Contributions**”, e.g.:

Authors’ Contributions

AP, NSh and AA: Conceptualized and designed the study, conducted a comprehensive literature search, analyzed the gathered data and drafted the manuscript. MM, AT and ZS: Conducted the final revision and proofreading of the manuscript. All authors have read, reviewed, and approved the final manuscript.

Information on funding

The work was carried out with financial support within the framework of program-targeted financing for 2022-2024 of the scientific and technical program BR18574066 "Creation of a biobank of industrial microorganisms of biotechnological importance for biosafety in the field of biotechnology, ecology, agriculture".

МАЗМҰНЫ

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ҒЫЛЫМДАРЫ

Құттықтау сөз.....	4
<i>Shaymaa O. H. Al-Mamoori, Noor Mahmood Naji, Rihab Edan Kadhim, A. M. K. Al-Maamori</i>	
Effect of mung bean seed treatment before planting on germination and some vegetative growth indicators.....	6
<i>Байбусенов К.С., Аманбай Ж.З.</i>	
Геоақпараттық және ақпараттық технологияларды қолдану негізінде Қазақстанның әлсіз ылғалды орташа жылы агроклиматтық аймағында саяқ шегірткелерді фитосанитарлық бақылау әдістерін жетілдіру.....	17
<i>Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Меңдібаева Г.Ж., Дәулеткелді Е.</i>	
Биологическая защита озимой пшеницы от вредителей в условиях юго-востока Казахстана.....	29
<i>Меңдібаева Г.Ж., Мухамадиев Н.С., Чадинова А.М., Курмангалиева Н.Д., Кеңес Н.Т.</i>	
Эффективность применения биоагентов против колорадского жука на посадках картофеля.....	38
<i>Касенова А.Ж., Қожасметова А.Е., Қажимуратова К.А.</i>	
Экономико-правовое воздействие таможенных методов на возможности экспорта органической продукции из Республики Казахстан.....	47
<i>Алгожина А.Ш., Науанова А.П., Ержан И.К., Оңғарбай А.Б.</i>	
Применение биопрепаратов для ускоренной переработки навоза крупного рогатого скота в органическое удобрение.....	56
<i>Максутбекова Г.Т., Науанова А.П., Баимбетова Э.М.</i>	
Тұзға төзімді микроағзалардың тұқымның өсуі мен дамуына тигізетін әсері.....	65
<i>Қожасметов К., Бастаубаева Ш.О., Слямова Н.Д., Жакатаева А.Н., Бекбатыров М.Б., Жолдасбайұлы Ж.</i>	
Органикалық егістік алқабында бидай дақылының тұраралық будан үлгілерінің потенциалды өнімділігі.....	74
<i>Арын Б.Е., Ускенов Р.Б., Бостанова С.К., Шайкенова К.Х., Серекпаев Н.А., Мирманов А.Б., Лидер Л.А., Есжанова Г.Т.</i>	
Органикалық ет өндірісінде цифрлық элементтермен жабдықталған жайылымдық мал шаруашылығы технологиясы.....	87
<i>Булашев Б.К., Ибжанова А.А., Муратов А.А.</i>	
Органикалық өнімнің өндірісі мен айналымы саласындағы стандарттардың ғылыми-техникалық деңгейін талдау.....	100

ҒЫЛЫМ ЖАРШЫСЫ

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу университеті

№ 2/1 (126) 2025

Журнал Қазақстан Республикасы
Мәдениет, ақпарат және спорт министрлігінің
Ақпарат және мұрағат комитетінде тіркелген
(№ 5770-Ж куәлік)
(№ 13279-Ж куәлік)

Құрастырған: Ғылым және инновациялар департаменті

Редакторы: Н.К. Кокумбекова

Техникалық редакторы: М.М. Жумабекова

Компьютерде беттеген: С.С. Романенко

Теруге берілді 10.04.2025 Басуға қол қойылды 27.06.2025 Пішімі 60 x 84¹/₈
Times New Roman гарнитурасы Шартты б.т. 7,44 Есептік б.т. 6,72
Таралымы 300 дана Тапсырыс № 25051

Сәкен Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық зерттеу
университетінің баспасында басылды.
010011, Астана қ., Жеңіс даңғылы, 62 «а»
Анықтама телефондары: (7172) 31-02-45
e-mail:office@kazatu.kz
vestniknauki@bk.ru