

Vasiliyev Nikolay Viktorovich – Master of Natural Sciences, Technical Director, Water Science and Technology Center LLP, Republic of Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, 26 Internatsionalnaya Str., tel.: +7-777-553-21-62, e-mail: hu1961@mail.ru.

Khaibullina Anna Olegovna – Master of Chemical Technology of Organic Substances, Laboratory assistant for chemical testing, Water Science and Technology Center LLP, Republic of Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, 26 Internatsionalnaya Str., tel.: +7-778-639-12-17, e-mail: ann_95u@mail.ru.

Lee Yuliya Aleksandrovna – Technical Documentation Specialist, Water Science and Technology Center LLP, Republic of Kazakhstan, 150000, Petropavlovsk, 26 Internatsionalnaya Str., tel.: +7-777-978-05-25, e-mail: yulia_kolmakova@mail.ru.

XFTAP 68.05.45

ӨОЖ 631.461

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_89

МИНИМАЛДЫ ЖӘНЕ НӨЛДІК ТЕХНОЛОГИЯМЕН ӨНДЕЛГЕН ТОПЫРАҚТЫҢ БАКТЕРИЯЛЫҚ ӘРТҮРЛІЛІГІН ТАЛДАУ

Елеуов Б.М.* – а.ш.ғ.м., 6D080100 – Агрономия білім беру бағдарламасы бойынша докторантураның білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Еріш Н.А. – т.ғ.м., 6D080100 – Агрономия білім беру бағдарламасы бойынша докторантураның білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Калимов Н.Е. – а.ш.ғ.к., Агрономия кафедрасы қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Мухтаров Н.С. – а.ш.ғ.м., «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы.

Ауыспалы егісте топырақты өңдеудің екі жүйесі зерттелді:

1. Минималды технология. Жаздың бірінші жартысында сүр жерді глифосаттың жалпы өлтіретін гербицидін және екіншісінде механикалық өңдеуді қолдану. Ауыспалы егістің астық алқаптарында аралас құралдарды қолдану, күзгі өңдеу алынып тасталды.

2. Нөлдік технология. Механикалық өңдеу толығымен алынып тасталды. Тек анкерлік ашқыштармен жабдықталған сабан отырғызғыштармен тікелей себу жүргізіледі. Сүр жердегі арамшөптермен күресу тек глифосаттың жалпы гербицидін қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Ауыспалы егістің барлық танаптарында алқаптарында жұмсақ бида, себілді – сорты Омская 18, себу нормасы – 1 гектарға 3,5 миллион өңейіш тұқым.

Мақсаты: топырақ бактериобомасының құрамы мен құрылымын анықтау және минималды және нөлдік өңдеу технологияларын салыстыру үшін метагеномдық ДНҚ үлгісімен күшейтілген 16s рРНҚ гендік фрагменттерінің әртүрлілігін салыстырмалы талдау және бидай өнімділігі мен сапасымен салыстыру.

Тапсырма: әрбір үлгі үшін үлгілердің бактериобомаларының биоәртүрлілігін дұрыс салыстыру мүмкіндігін анықтау үшін анықталатын ОТБ (операциялық таксономиялық бірлік) санының тізбектердің жалпы санына тәуелділігін талдау жүргізу.

Әр түрлі өңдеу әдістеріндегі топырақ үлгілерінің бактериобомасының құрамы мен құрылымын бағалау бактериобоманың негізгі компоненттерін және олардың оған қосқан үлесін анықтады.

Түйінді сөздер: минималды технология, нөлдік технология, метаген, 16s рРНҚ гендері, операциялық таксономиялық бірлік (ОТБ), өнімділік.

АНАЛИЗ БАКТЕРИАЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВ, ОБРАБОТАННЫХ МИНИМАЛЬНОЙ И НУЛЕВОЙ ТЕХНОЛОГИЯМИ

Елеуов Б.М.* – м.с.-х.н., обучающийся по образовательной программе докторантуры 6D080100 – Агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Еріш Н.А. – м.т.н., обучающийся по образовательной программе докторантуры 6D080100 – Агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Калимов Н.Е. – к.с.-х.н., и.о. ассоциированного профессора кафедры агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, Республика Казахстан.

Мухтаров Н.С. – м.с.-х.н., директор ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», г. Костанай, Республика Казахстан.

В севообороте изучались две системы обработки почвы:

1. Минимальная технология. Применение гербицида общеистребительного действия Глифосат в паровом поле в первой половине лета и механических обработок – во второй. Применение комбинированных орудий в зерновых полях севооборота, осенние обработки исключены.

2. Нулевая технология. Механические обработки полностью исключены. Проводится лишь прямой посев стерневыми сеялками, оборудованными анкерными сошниками. Борьба с сорняками в паровом поле осуществляется только с использованием гербицида общеистребительного действия Глифосат.

Во всех полях севооборота высевалась яровая мягкая пшеница, сорт Омская 18, с нормой высева – 3,5 млн. всхожих семян на 1 га.

Цель: сравнительный анализ разнообразия последовательностей фрагментов генов 16S рРНК, амплифицированных по матрице метагеномной ДНК, для установления состава и структуры бактериобиома почвы и сравнения минимальной и нулевой технологий обработки почвы.

Задача: проведение для каждого образца анализа зависимости числа идентифицируемых ОТЕ от общего числа последовательностей для выяснения возможности корректного сравнения биоразнообразия бактериобиомов образцов.

Оценка состава и структуры бактериобиома образцов почвы при различных методах обработки выявила основные компоненты бактериобиома и их вклад в нее.

Ключевые слова: минимальная технология, нулевая технология, метагеном, гены 16S рРНК, операциональная таксономическая единица (ОТЕ), урожайность.

ANALYSIS OF BACTERIAL DIVERSITY OF SOILS TREATED WITH MINIMAL AND ZERO SOIL TECHNOLOGIES

Yeleuov B.M. * – Master of Agricultural Sciences, Doctoral student, “6D080100 – Agronomy” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Yerish N.A. – Master of Technical Sciences, Doctoral student, “6D080100 – Agronomy” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Kalimov N.Y. – Candidate of agricultural sciences, acting associate professor of the Department of Agronomy Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Mukhtarov N.S. – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Kostanay, Republic of Kazakhstan.

Two tillage systems were studied in crop rotation:

1. Minimal technology. The use of a Glyphosate non-selective herbicide in a fallow in the first half of summer and mechanical tillage in the second half. Application of combined tools on grain fields within crop rotation, excluding autumn treatments.

2. Zero soil technology. Mechanical tillage is completely excluded. Only direct seeding is performed using stubble drills equipped with hoe boots. Weed control in fallow fields is performed using exclusively the Glyphosate non-selective herbicide. In all crop rotation fields, spring soft wheat of the Omskaya 18 variety was sown, with a seeding rate of 3.5 million viable seeds per hectare.

Objective: To perform a comparative analysis of the diversity of 16S rRNA gene fragment sequences, amplified from metagenomic DNA, to determine the composition and structure of the soil microbiome, comparing minimal and zero soil tillage technologies.

Task: For each sample, analyze the dependency between the number of identifiable OTUs and the total number of sequences to assess the feasibility of accurately comparing the bacterial biodiversity of the samples.

The evaluation of soil microbiome composition and structure under different tillage methods revealed the main components of the microbiome and their contributions.

Key words: minimal technology, zero soil technology, metagenome, 16S rRNA genes, operational taxonomic unit (OTU), yield.

Кіріспе. Қазіргі уақытта ресурс үнемдеу технологиясының элементтерін Қостанай облысының фермерлері 1,7 млн. гектардан астам аумақта қандай да бір дәрежеде пайдаланады. Зерттеу жылдарында топырақты өңдеудің ұсынылатын жүйесі тонна құнының төмендеуіне ықпал етті, бұл 8,9% – құрады. Демек, нәлдік өңдеудің артықшылығы материалдық ресурстарды пайдалану тиімділігінде көрінеді. Технологиялық тұрғыдан алғанда, топырақты өңдеуді азайту танап жұмыстарының ұзақтығын қысқартады, оларды оңтайлы мерзімге жақындатады, бұл өз кезегінде дәнді дақылдардың және ең алдымен жаздық бидайдың өнімділігіне оң әсер етеді [1,4 б.].

Топырақ ортасының жағдайлары топырақ микроорганизмдерінің өмірінде және әртүрлілігінде басым экологиялық рөл атқарады, бұл нақты шектеу факторлары бар интразональды топырақтарда айқын көрінеді.

Тамыр аймағының (ризосфера) микроорганизмдер қауымдастығына өсімдік жамылғысының әсері көптеген зерттеулерде зерттелген. Жоғары өнімді секвенирлеу және метагеномика әдісінің пайда болуымен микробиома (микроорганизмдердің мәдени және мәдени емес түрлері) толығыпак сипатталды. Ризосфералық микробиоманың құрамындағы өзгерістер негізінен өсімдік түрімен байланысты екендігі көрсетілді, ал топырақ факторы әсер ету күші бойынша келесі болып табылады. Қосжарнақты және даражарнақты өсімдіктері бар топырақтардың микробиомы зерттелді. Қосжарнақты өсімдіктері бар топырақтарда Actinobacteria (Streptomicetaceae тұқымдасы) және Proteobacteria (Pseudomonadaceae) өкілдігінің жоғарылауы байқалды, даражарнақты өсімдіктері бар топырақтарда – Bacteroidetes және Rhizobiales [2, 58–67 б.].

Жоғары өнімді реттілік – бұл геномның/транскриптомның бастапқы құрылымын тез алуға және зерттелетін организмнің экологиялық, биохимиялық және басқа қасиеттері туралы ондағы кодталған ақпаратты талдауға мүмкіндік беретін заманауи әдіс. Атап айтқанда, NGS 16s рРНК гендерінің филогенетикалық маңызды өзгермелі аймақтарын ретке келтіру үшін пайдаланылуы мүмкін.

Топырақ микроорганизмдерінің басым көпшілігі (>99%, [3, 105-156 б.]), дәстүрлі зертханалық қоректік орталарда өспейді және оларды өсіру әдістерін іздеу қазіргі уақытта микробиотаның физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктерін іргелі білім алу тұрғысынан және жаңа биотехнологияларды әзірлеу тұрғысынан зерттеудің негізгі міндеттерінің бірі болып табылады. Микроорганизмдер қауымдастығының орасан зор биоәртүрлілігін бағалау үшін өсіру әдістері жарамсыз екені анық және бұл үшін жоғары өнімді секвенирлеу әдістері қолданылады.

Мақсат, міндеттер. Зерттеудің мақсаты – топырақ бактериобомасының құрамы мен құрылымын анықтау және минималды және нөлдік өңдеу технологияларын салыстыру үшін метагеномдық ДНҚ үлгісімен күшейтілген 16s рРНҚ гендік фрагменттерінің әртүрлілігін салыстырмалы талдау және бидай өнімділігі мен сапасымен салыстыру.

Зерттеудің міндеті – әрбір үлгі үшін үлгілердің бактериобомаларының биоәртүрлілігін дұрыс салыстыру мүмкіндігін анықтау үшін анықталатын ОТБ (операциялық таксономиялық бірлік) санының тізбектердің жалпы санына тәуелділігін талдау жүргізу.

Материалдар мен әдістер. Зерттеулер екінші топырақтық-климаттық аймағының Қостанай облысының Қостанай ауданындағы «Заречное «Ауыл шаруашылығы тәжірибе станциясы» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің тәжірибелік танаптарының оңтүстік төмен қуатты қара топырақтарда жүргізілді.

Органикалық заттардың мөлшерін көбейту және топырақтың су-физикалық қасиеттерін оңтайландыру үшін сүр алдындағы дақылдың танабында сабан ұнтақталып шашылды.

Минималды және нөлдік технологиялар бойынша сер жерді дайындаудың технологиялық схемалары 1 кестеде келтірілген.

1 кесте – Минималды және нөлдік өңдеу жүйелерінде гербицидтердің қолданылуы

Жұмыстардың атауы	Орындалу мерзімі	Параметрлер	Агрегаттың құрамы	
			трактор	трактор
Минималды технология (гербицидтік және механикалық өңдеудің үйлесімі)				
Гербицидпен өңдеу	Маусым	Глифосат (450-900 г/га) арамшөп-пен ластануына байланысты	МТЗ-82	ОПШ-24
Культивациялау	Шілде	Тереңдігі 4-5 см	МТЗ-1221 МТЗ-82	СКП-2,1
Культивациялау	Тамыз	Тереңдігі 4-5 см	МТЗ-1221 МТЗ-82	СКП-2,1
Культивациялау	Тамыз-қыркүйек	Тереңдігі 5-6 см	МТЗ-1221 МТЗ-82	СКП-2,1
Нөлдік технология (гербицидтік сүр)				
Гербицидтермен екі өңдеу	Маусым-тамыз	Глифосат (450-900 г/га) арамшөп-пен ластануына байланысты	МТЗ-82	ОПШ-24/ Джон Дир 4730

2021 жылы егін жинау алдында төрт жеке қайталануда топырақ үлгілері таңдалды, содан кейін метагеномдық ДНҚ алынып, оны әмбебап v4 бактериялық праймерлерімен күшейту үшін үлгі ретінде пайдаланды. Алынған ампликондар miseq (Illumina) платформасында реттелген және анықталған операциялық таксономиялық бірліктері және әрқайсысы бойынша нуклеотидтер тізбегінің саны бар деректер матрицасын құра отырып, алынған тізбектерге биоинформатикалық талдау жасалды.

Статистикалық деректерді өңдеу сипаттамалық Статистика, дисперсиялық талдау, параметрлік Фишер критерийі арқылы екі тәуелсіз үлгіні салыстыру әдістерімен, сондай-ақ Statistica v. 13.3 (TIBCO, АҚШ) және PAST бағдарламалары арқылы негізгі координаттар әдісімен жүргізілді [4, 9 б.]. Партиялардағы таксондардың салыстырмалы көптігі орташа мәндермен ұсынылған.

Нәтижелер және талқылау. Бидай өсіру-минималды және нөлдік технология:

1. БЦД-12 тырмасымен ылғалды жабу (будан кейінгі бірінші дақылда минималды технологиямен БИГ-3 тырмасын қолдануға рұқсат етіледі).

2. Себу алдына глифосатпен өңдеу (450-900 г/га).

3. Арамшөптермен күресу үшін дақылдарды гербицидтердің қоспаларымен бүрку.

4. Бидайды ұнтақтау және далада сабан қалдыру арқылы бір фазалы комбайнмен жинау; жағдайларға байланысты бөлек комбайн жасауға болады.

5. Топырақ өңдеусіз, өсімдік қалдықтарын біркелкі тарату үшін БМЗ-24 тырмасын қолдану.

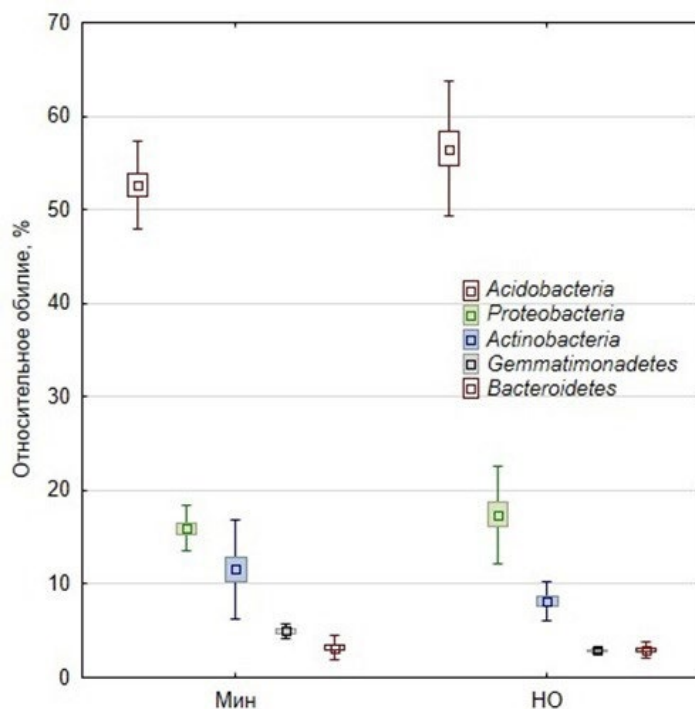
Технологиялық схема зерттелетін технологиялар бойынша жаздық бидайды өңдеу 2 кестеде келтірілген.

2 кесте – Жаздық бидайды минималды және нөлдік технологиялар бойынша өңдеудің технологиялық схемасы

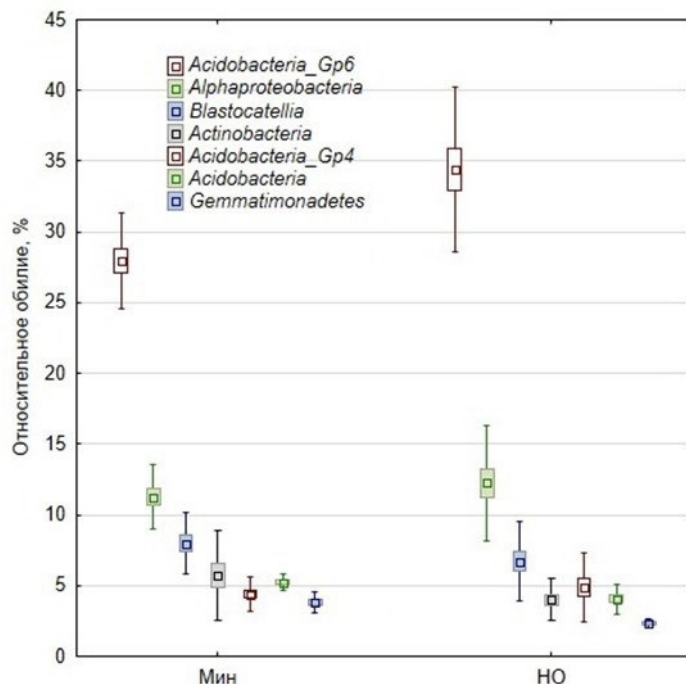
Жұмыстардың атауы	Орындалу мерзімі	Параметрлер	Агрегаттың құрамы	
			трактор	а/ш машина
Ылғалды жабу	Сәуір	–	МТЗ-82 К-701	БЦД-12 БМЗ-24
Егіс алдындағы гербицидті өңдеу	Мамыр	Глифосат (450-900 г/га)	МТЗ-82	ОПШ-24
Тікелей себу *(нөлдік өңдеу нұсқасы)	Мамыр	Жаздық бидай – 3,5 млн./га	МТЗ-1221 *МТЗ-1221	СКП-2,13ККШ-6 *СЗС-2,1
Бір фазалы жинау (егінді есепке алу)	Қыркүйек	Жаздық бидай	–	SAMPO
Сабанмен шабу және бастыру (жағдайларға байланысты бөлек немесе тікелей)	Қыркүйек	Жаздық бидай	–	ЖВЗ-10,7 Вектор
Өсімдік қалдықтарының біркелкі таралуы	Қыркүйек	–	К-701	БМЗ-24
* Топырақты нөлдік өңдеу нұсқаларында егу анкерлік ашқыштармен және адрестік катокпен жабдықталған СЗС-2,1 арқылы жүзеге асырылады.				

Жұмыста барлығы 2302 ОТБ анықталды, оның 4-і өте, яғни өте аз бөлігі Archaea доменіне тағайындалды және оларды әрі қарай талдау жойылды. Анықталған 2298 бактериялық ОТБ 23 түрге жатады. Олардың жетеуі доминантты болды, жиынтықта тізбектердің салыстырмалы көптігінің 98% құрады. Үш түрі (Acidobacteria, Proteobacteria және Actinobacteria) салыстырмалы молшылығы >10% болатын негізгі доминанттар болды (1-сурет), Acidobacteria түрі салыстырмалы молшылықтың 50-57% құрайтын ультра доминантты болды.

Бактериялардың 76 класы анықталды, олардың 20-сы доминанттар болды, олар тізбектердің көптігінің 90-94% құрайды. Он төрт класс барлық өңдеу нұсқаларында жалпы доминанттар болды, ал салыстырмалы молшылықтың 28-34% ультрадоминанты Acidobacteria_Gp6 класы болды (2-сурет). Минималды өңдеумен топыраққа тән басым кластардың арасында Acidobacteria_Gp16 және Gemmatimonadetes типіне жататын анықталмаған класс болды; органикалық және нөлдік өңдеу әдісі бар топырақ үшін сәйкесінше deltaproteobacteria және Acidobacteria_Gp7 ерекше болды. Анықталған 122 бұйрықтың ішінен нұсқалар бойынша доминанттар саны 19-дан 21-ге дейін өзгерді, сәйкесінше салыстырмалы молшылықтың 86-90% – өте жауап беретін 24 ретті құрады. Өңдеудің барлық нұсқалары үшін жалпы 16 тапсырыс болды.



1 Сурет – Топырақты өңдеудің әртүрлі әдістеріндегі топырақ бактериобиомасының таксономиялық құрылымы (тип деңгейінде): Мин – минималды, НО – нөлдік



2 Сурет – Топырақты өңдеудің әртүрлі әдістеріндегі топырақ бактериобиомасының таксономиялық құрылымы (тип деңгейінде): Мин – минималды, НО – нөлдік

2019 және 2021 жылдары Омская 18 сортындағы бидай дәнінің жоғары өнімділігі астық ауыспалы егісінде алынды. Алайда, 2020 жыл өте құрғақ болды және зерттелген технологиялардың әрқайсысына өзін көрсетуге мүмкіндік берді. Өз кезегінде жауын-шашынға қолайлы жылдар зерттелетін технологиялар арасындағы өнімділік айырмашылықтарын тегістеді. Минималды (2,77 т/га) және нөлдік (2,88 т/га) топырақ өңдеу жүйелері бойынша есірілген астық алқаптары арасындағы айырмашылықтар айтарлықтай болды. Ал қалған нұсқаларда тәжірибенің дәлдігі шегінде (3 кесте).

3 кесте – Омская 18 сорты жаздық бидай дәнінің өнімділігі, 2019-2021 жж.

Топырақ өңдеу жүйесі	Бидай дәнінің өнімділігі, т/га			
	2019 ж.	2020 ж.	2021 ж.	2019-2021 жж.
Минималды	3,09	1,62	3,61	2,77
Нөлдік	3,24	1,65	3,74	2,88

Сапалы астықтың қалыптасуы көптеген себептерге байланысты: сорттар, топырақ құнарлылығы, өсіру технологиясы, ауа-райы және басқа да өсу жағдайлары. Біздің бұрын жүргізген зерттеулер көрсеткендей, құрғақ жылдары, әдетте, барлық ауыспалы егіс алқаптарында жоғары сапалы астық пайда болады. Қолайлы жылдары егіннің өсуімен астықтың сапасы біршама төмендейді. Астық сапасына масақтың дәндену және пісу кезеңінде және жинау барысында ауа райы жағдайлары қатты әсер етеді (4-кесте).

4 кесте – Бидай дәнінің сапа көрсеткіштері, 2019-2021 жж.

Топырақ өңдеу жүйесі	Ақуыз, %	Клейковина, %	Дән натурасы, г/л	1000 дән салмағы, г
Минималды	15,2	30,3	794	35,9
Нөлдік	14,9	29,5	792	34,9

Ауыспалы егіс алқаптарындағы астық сапасының көрсеткіштерін талдай отырып, бидай, әртүрлі нұсқаларды қолдануға қарамастан, өте жоғары сапа көрсеткіштеріне ие болды және зиянды және улы қоспалардың болуына қатысты барлық техникалық талаптарға жауап берді деген қорытынды жасауға болады.

Орташа алғанда, 2019-2021 жылдар кезеңінде астық сапасы 2-класс талаптарына жауап беретін өнім алынды.

Қорытындылар. Топырақ бактериобиомасының таксономиялық құрамы мен құрылымын талдау Топырақты өңдеудің әртүрлі әдістеріндегі айырмашылықтарды анықтады, органикалық және нөлдік өңдеу осы сипаттамаларға ұқсас болды. Айырмашылықтар бактериялардың үш жүзге жуық түрінен, сондай-ақ жоғары таксономиялық деңгейлерден анықталды.

Acidobacteria типі ультра доминантты болды, ол барлық үш өңдеу нұсқасының топырағындағы бактериобиоманың жартысынан көбін құрады: негізгі (≥10% молшылық) доминанттар арасында бактериялардың бұл түрінің болуы аймақтық аймақтық топырақтарына (қара топырақтар, сұр орман) тән, олар бұзылмаған және ауылшаруашылық мақсатта қолданылады [5, 1-17 б.].

Зерттелген черноземдегі барлық өңдеу нұсқаларының басым класы Бактериобиоманың үштен бірін құрайтын Acidobacteria_Gr6 класы болды. Осы Acidobacteria_Gr6 класының минималды және органикалық топырақпен салыстырғанда нөлдік өңделген топырақта көбеюі (16-20%) нөлдік өңдеудің бактериялық ансамбльге неғұрлым қолайлы әсерін көрсетеді, өйткені бұл класс мүшелері өсімдік заттарын түрлендіруге белсенді қатысады [5, 1-17 б.; 6, 1-13 б.], сондай-ақ дақылдардың патогендерге төзімділігін арттырады [7, 1-17 б.].

Өр түрлі өңдеу әдістеріндегі топырақ үлгілерінің бактериобиомасының құрамы мен құрылымын бағалау бактериобиоманың негізгі компоненттерін және олардың оған қосқан үлесін анықтады. Негізгі компонент Acidobacteria типі және оның Acidobacteria gr6 класы, сондай-ақ олардың астындағы таксондар болғандықтан, бұл бактериялардың зерттелген қара топырақтың барлық өңдеу әдістерінде жұмыс істеуіндегі негізгі рөлін болжауға болады.

Ауыспалы егіс алқаптарындағы астық сапасының көрсеткіштерін талдай отырып, бидай, әртүрлі нұсқаларды қолдануға қарамастан, өте жоғары сапа көрсеткіштеріне ие болды және зиянды және улы қоспалардың болуына қатысты барлық техникалық талаптарға жауап берді деген қорытынды жасауға болады. Нөлдік өңдеу өнімділігі минималды өңдеу деңгейінде болды.

ӘДЕБИЕТТЕР:

1. Тулаев Ю.В. Совершенствование системы обработки почвы в зернопаровом севообороте в условиях Северного Казахстана [Мәтін]: автореф. диссерт. а.ш.ғ.к / Ю.В. Тулаев. – Омск, 2019. – 4 б.
2. Коробова Л.Н., Риксен В.С. Залужение как экологический фактор трансформации солонца и его микрофлоры [Мәтін] / Л.Н.Коробова, В.С. Риксен // Принципы экологии. – 2022. – № 2. – 58-67 б.
3. Koptsik G., Lofts S., Karavanova E., Naumova N., Rutgers M. Heavy metals in temperate forest soils: Speciation, mobility and risk assessment [Text] / G. Koptsik, S. Lofts, Karavanova E., N. Naumova, M. Rutgers // Heavy metal contamination of soil: Problems and remedies. Science Publishers: USA. – 2005. – Ch.5. P.105-156.
4. Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis [Text] / O. Hammer, D.A.T. Harper, P.D. Ryan // Palaeontologia Electronica. – 2001. – V. 4. P. 9.
5. Naumova N. B., Belanov I. P., Alikina T. Y., Kabilov M. R. Undisturbed Soil Pedon under Birch Forest: Characterization of Microbiome in Genetic Horizons [Text] / N. B. Naumova, I. P. Belanov, T. Y. Alikina, M. R. Kabilov // Soil Systems. – 2021. 5. – № 1. – P. 1-17. <https://doi.org/10.3390/soilsystems5010014>.
6. Jiao S., Chen W., Wang J., Du N., Li Q., Wei G. Soil microbiomes with distinct assemblies through vertical soil profiles drive the cycling of multiple nutrients in reforested ecosystems [Text] / S. Jiao, W. Chen, J. Wang, N. Du, Q. Li, G. Wei // Microbiome. – 2018. – V.6. P. 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0526-0>.

7. Lazcano C., Boyd E., Holmes G., Hewavitharana S., Pasulka A., Ivors K. The rhizosphere microbiome plays a role in the resistance to soil-borne pathogens and nutrient uptake of strawberry cultivars under field conditions [Text] C. Lazcano, E. Boyd, G. Holmes, S. Hewavitharana, A. Pasulka, K. Ivors // *Sci Rep.* – 2021. – № 11(1). – P. 1-17. doi:10.1038/s41598-021-82768-2.

REFERENCES:

1. Tulaev Yu.V. **Sovershenstvovanie sistemy' obrabotki pochvy' v zernoparovom sevooborote v usloviyah Severnogo Kazakhstana** [Improvement of the soil tillage system within the grain-fallow crop rotation in the conditions of the Northern Kazakhstan]. Abstract of PhD thesis, Omsk, 2019, 4 p. (In Russian)

2. Korobova L.N., Riksen V.S. **Zaluzhenie kak e'kologicheskij faktor transformacii solonca i ego mikroflory'** [Grassing as an ecological factor in the transformation of the alkali soil and its microflora]. *Principy' e'kologii*, 2022, no. 2, pp. 58–67. (In Russian).

3. Koptsik G., Lofts S., Karavanova E., Naumova N., Rutgers M. **Heavy metals in temperate forest soils: Speciation, mobility and risk assessment.** Heavy metal contamination of soil: Problems and remedies. Science Publishers, USA, 2005. ch.5, pp. 105-156.

4. Hammer O., Harper D.A.T., Ryan P.D. **PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis.** *Palaeontologia Electronica*, 2001, vol. 4, 9 p.

5. Naumova N. B., Belanov I. P., Alikina T. Y., Kabilov M. R. **Undisturbed Soil Pedon under Birch Forest: Characterization of Microbiome in Genetic Horizons.** *Soil Systems*, 2021, 5, no. 1, pp. 1-17. <https://doi.org/10.3390/soilsystems5010014>.

6. Jiao S., Chen W., Wang J., Du N., Li Q., Wei G. **Soil microbiomes with distinct assemblies through vertical soil profiles drive the cycling of multiple nutrients in reforested ecosystems.** *Microbiome*, 2018, vol.6, pp. 1-13. <https://doi.org/10.1186/s40168-018-0526-0>.

7. Lazcano C., Boyd E., Holmes G., Hewavitharana S., Pasulka A., Ivors K. The rhizosphere microbiome plays a role in the resistance to soil-borne pathogens and nutrient uptake of strawberry cultivars under field conditions. *Sci Rep.*, 2021, no. 11(1), pp. 1-17. doi:10.1038/s41598-021-82768-2.

Авторлар туралы мәліметтер:

Елеуов Бағлан Мұратұлы* – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, 6D080100 – Агрономия мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: +7-777-433-77-44, e-mail: b.m.pypw@gmail.com.

Еріш Нұрбол Амантайұлы – техника ғылымдарының магистрі, 6D080100 – Агрономия мамандығы бойынша докторантураның білім алушысы, «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: +7-701-793-55-51, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Калимов Ниязбек Ерханович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Агрономия кафедрасының қауымдастырылған профессорының м.а., «Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» КЕАҚ, Қазақстан Республикасы, 110005, Қостанай қ., Абай даңғ., 28, тел.: +7-777-259-81-00, e-mail: kalimov@list.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, «Агроинновация» ғылыми-өндірістік орталығы» ЖШС директоры, Қазақстан Республикасы, 110000, Қостанай қ., Алтынсарин көш., 143/1, тел.: +7-775-282-02-26, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Елеуов Бағлан Мұратұлы* – магистр сельскохозяйственных наук, обучающийся по образовательной программе докторантуры 6D080100 – Агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: +7-777-433-77-44, e-mail: b.m.pypw@gmail.com.

Еріш Нұрбол Амантайұлы – магистр технических наук, обучающийся по образовательной программе докторантуры 6D080100 – Агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: +7-701-793-55-51, e-mail: erish.nurbol@mail.ru.

Калимов Ниязбек Ерханович – кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. ассоциированного профессора кафедры агрономия, НАО «Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», Республика Казахстан, 110005, г. Костанай, пр. Абая, 28, тел.: +7-777-259-81-00, e-mail: kalimov@list.ru.

Мухтаров Нурлан Сапабекович – магистр сельскохозяйственных наук, директор ТОО «Научно-производственный центр Агроинновация», Республика Казахстан, 110000, г. Костанай, ул. Алтынсарина, 143/1, тел.: +7-775-282-02-26, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

Yeleuov Baglan Muratuly* – Master of Agricultural Sciences, Doctoral student, “6D080100 – Agronomy” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.:+7-777-433-77-44, e-mail:b.m.pypw@gmail.com.

Yerish Nurbol Amantayuly – Master of Technical Sciences, Doctoral student, “6D080100 – Agronomy” educational program, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.:+7-701-793-55-51, e-mail:erish.nurbol@mail.ru.

Kalimov Niyazbek Yerkanovich – Candidate of Agricultural Sciences, acting Associate professor of the Department of agronomy, Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University NLC, Republic of Kazakhstan, 110005, Kostanay, 28 Abai Ave., tel.:+7-777-259-81-00, e-mail:kalimov@list.ru.

Mukhtarov Nurlan Saparbekovich – Master of Agricultural Sciences, Director of the Agroinnovation Scientific and Production Center LLP, Republic of Kazakhstan, 110000, Kostanay, 143/1 Altynsarin Str., tel.: +7-775-282-02-26, e-mail: muhtarov-nurlan@mail.ru.

XФТАР: 68.35.29

ӨОЖ: 347.126

https://doi.org/10.52269/22266070_2024_4_95

ШЕТЕЛДІК СЕЛЕКЦИЯНЫҢ БИДАЙ СОРТТАРЫНЫҢ БЕЙІМДЕЛУ ҚАБІЛЕТІН БАҒАЛАУ

Закиева А.А.* – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының қауымдастырылған профессор м.а., «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Токенова А.М. – философия докторы (PhD), ауыл шаруашылығы кафедрасының оқытушысы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Досмағанбетова А.О. – ауыл шаруашылығы ғылымдарының магистрі, ауыл шаруашылығы кафедрасының оқытушысы, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Несіпхан М.Е. – 2 курс магистранты, «Семей қаласының Шәкәрім атындағы университеті» КеАҚ, Семей қ., Қазақстан Республикасы.

Мақалада Абай облысы жағдайында бидайдың шетелдік селекциясының DX4, XY1 сорттарының жергілікті табиғи – климаттық жағдайға бейімделу қабілетін анықтау бойынша зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Әлемнің бірқатар елдерінің экономикасында басты орын алатын дәнді дақыл – бидай. Қазақстан бидай экспорттаушы ел ретінде әлемдік нарықта белгілі. Бидай еліміздің азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Оның жоғары тағамдық құндылығы бидайды адамзат үшін құнды дәнді дақылға айналдырды.

Зерттеу жұмыстары барысында фенологиялық бақылаулар, өнімді құрылымдық талдау, алынған мәліметтерді өңдеу және т.б. атқарылды.

Бидайдың қытай селекциясының DX4, XY1 сорттарының көрсеткіштері стандарт сорттың көрсеткіштерімен ұқсас нәтижелер берді. Атап айтқанда, өсу кезеңінің ұзақтығы сорттарда 92-95 күнді құрады. DX4 сорты жергілікті сорттан 3 күнге ерте пісті. Сорттардың өнімділігі келесі көрсеткіштерді құрады: Ульбинка – 25 – 35,0 ц/га, DX4 – 38,1 ц/га, XY1 – 35,0 ц/га.

Ғылыми зерттеулерді жүргізу әдістемесі Қытайдың Солтүстік – Батыс ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы университетімен әкелініп отырған бидай сорт үлгілерін өңіріміздің табиғи – климаттық жағдайына бейімделу қабілетін зерттеуді жалғастыруды қажет етеді.

Жалпы, алынған нәтижелер зерттелетін материалды толық және объективті бағалау үшін одан әрі зерттеу жұмысында пайдаланылады.

Түйінді сөздер: бидай, сорт, вегетациялық кезең, өнгіштік, өнімділік, бейімделу.

ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ СПОСОБНОСТИ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ИНОСТРАННОЙ СЕЛЕКЦИИ

Закиева А.А.* – доктор философии (PhD), и.о. ассоциированного профессора кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, Республика Казахстан.

Токенова А.М. – доктор философии (PhD), преподаватель кафедры сельского хозяйства, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, Республика Казахстан.

Досмағанбетова А.О. – магистр сельскохозяйственных наук, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, Республика Казахстан.

Несіпхан М.Е. – магистрант 2 курса, НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г. Семей, Республика Казахстан.

В статье приведены исследовательские работы по определению способности сортов DX4, XY1 зарубежной селекции пшеницы адаптироваться к местным природно-климатическим условиям в Абайской области.

Пшеница – зерновая культура, занимающая ключевое место в экономике ряда стран мира. Казахстан известен на мировом рынке как страна-экспортер пшеницы. Пшеница играет решающую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Ее высокая пищевая ценность сделала пшеницу ценным зерном для человечества.

В ходе исследовательской работы были проведены фенологические наблюдения, структурный анализ продукции, обработка полученных данных и т.д.

Показатели сортов DX4, XY1 китайской селекции пшеницы дали аналогичные результаты с показателями стандартного сорта. В частности, продолжительность вегетационного периода у сортов составила 92-95 дней. Сорт DX4 созревает на 3 дня раньше местного сорта. Урожайность сортов составила следующие показатели: Ульбинка – 25-35,0 ц/га, DX4 – 38,1 ц/га, XY1 – 35,0 ц/га.

Методика проведения научных исследований требует продолжения изучения сорт образцов пшеницы, ввозимых Северо-Западным университетом сельского и лесного хозяйства Китая, способности адаптироваться к природно-климатическим условиям нашего региона.

В целом, полученные результаты используются в дальнейшей исследовательской работе для полной и объективной оценки изучаемого материала.

Ключевые слова: пшеница, сорт, вегетационный период, всхожесть, урожайность, адаптивность.