

R. S. Yerzhebayeva, A.M. Abekova, D.I. Babissekova, D. Tajibayev

Kazakh Research Institute of Agriculture and Plant growing, Yerlepesov 1, Almalybaq village, 040909 Almaty Region, Republic of Kazakhstan, raushan_2008@mail.ru, aabekova@mail.ru, janeka_88@mail.ru, daniyar.taj@gmail.com

THE SPRING TRITICALE COLLECTION MATERIAL ON ITS VRN AND PPD GENE ALLELIC COMPOSITION AND THE LENGTHS OF ITS DEVELOPMENT STAGES IN CONDITIONS OF SOUTHEAST OF KAZAKHSTAN

Abstract

Vernalization and photoperiod sensitivity genes play an important role in geographical adaptation, affect cultivar's agronomical traits and yield potential. Therefore, understanding the distribution and allelic variation of these genes in the germplasm is crucial for any wheat and triticale selection program. Our laboratory has conducted survey of 86 spring triticale cultivars for the photoperiod sensitivity (*Ppd-B1*) and vernalization (*Vrn-A1*, *Vrn-B1* and *Vrn-B3*) genes using molecular markers. Dominant *Vrn-A1* allele was found in 50% of the spring triticale cultivars, and the dominant *Vrn-B1* allele in 53.4% of the cultivars. Dominant allele of the *Vrn-B3* gene has not been found among the collection cultivars, every sample contained only the recessive allele of the gene. A total of 25 cultivars carrying dominant alleles of both the *Vrn-A1* and the *Vrn-B1* loci were identified in the collection. Identification of the collection cultivars by *Ppd-B1* gene showed that all samples are carrying the photoperiod-sensitive recessive allele *Ppd-B1b*. It was established that in conditions of the southeast of Kazakhstan samples that carried the dominant *Vrn-B1* and the recessive *Vrn-A1* alleles had a higher rate of development. Three cultivars (Cheetah, Whale, Fahad 8-2*2// PTP U 3878) with the highest rate of development were selected for breeding as sources of early ripening. Data on the allelic variation of vernalization and photoperiod sensitivity genes in collection germplasm will enable proper planning and integration of molecular markers into the triticale selection programs. This data would be useful for development of elite triticale cultivars, carrying desirable alleles of vernalization and photoperiod sensitivity genes, with higher yield potential and better grain quality, suitable for a wide range of growing conditions.

Key words: spring triticale (*x Triticosecale*), cultivar, collection, vegetative period, emergence-heading interstage period, photoperiod, alleles of *Vrn* and *Ppd* genes.

МРНТИ 68.29.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/557>

Г.Т Құныпияева, Р.Қ. Жапаев, Ш.О. Бастаубаева,
Ж. Оспанбаев, А.С. Сембаева, Е.К. Жусупбеков*

*Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институты,
Алмалыбақ ауылы, Алматы облысы, Қазақстан, 040909, Алматы облысы, Қарасай ауданы,
Алмалыбақ, Қазақстан*

*(E-mail: kunypiyeva_gulya@mail.ru, r.zharayev@mail.ru, sh.bastaubaeva@mail.ru,
zhumagali@mail.ru, sembaeva.a84@mail.ru, erbol.zhusupbekov@mail.ru)*

**ОҢТҮСТІК ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАННЫҢ ТӘЛІМІ ЖАҒДАЙЫНДА ӨСІРІЛГЕН
ДАҚЫЛДАРДЫҢ ҚОР САҚТАУШЫ ТЕХНОЛОГИЯСЫ**

Аңдатпа

Қазақстанның оңтүстік - шығысындағы жерлерді ұтымды пайдалану үшін топырақты өңдеудің әртүрлі тәсілдерінің оның су-физикалық қасиеттеріне әсері зерттелді. Топырақтағы өнімді ылғал қоры барлық зерттелетін дақылдар үшін орта есеппен 103,3-134,1 мм аралығында болды. Жауын-шашынның азаюына байланысты булану және транспирация есебінен зерттелетін дақылдар бойынша барлық топырақ өңдеу нұсқаларында өнімді ылғал қоры төмендеді: жерді 20-22 см жыртқан нұсқада 18,9-27,5 мм, 8-10 см минималды өңдеген нұсқада 22,9 – 26,9 мм, нөлдік өңдеу кезінде 24,3 – 31,6 мм құрады, яғни ылғал қоры нөлдік және минималды өңдеу кезінде жоғары болды. Тәжірибелердегі қоректік заттардың динамикасын зерттеу зерттелген дақылдардың өну кезеңінде топырақта нитрат азотының аз жиналуы байқалғанын көрсетті – орта есеппен 25-29 мг / кг. зерттелетін дақылдардың вегетациялық кезеңінің соңында жер жырту нұсқасында оның топырақтағы мөлшері 17-22 мг/кг-ға дейін төмендеді, минималды өңдеу нұсқасында 13-27 мг/кг-ға дейін, нөлдік өңдеу нұсқасында 15-26 мг/кг -ға дейін төмендеді. Көктемде топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері орташа деңгейде болды, ол 26-44 мг / кг-ға дейін ауытқиды. Дақылдардың вегетациялық кезеңінің соңына қарай оның топырақтағы мөлшері азайып, көрсетілген қамтамасыз ету тобында қалды. Метаболикалық калий мөлшері 307-448 мг/кг аралығында болды, бұл орташа және жоғары деңгейлерді көрсетті. Зерттеу нәтижелері бойынша зерттелетін дақылдар арасында Сымбат жаздық арпа сортының астық өнімділігі гектарына 10,8-32,9 центнер аралығында болғандығы анықталды, яғни барлық зерттеу жылдарында ең жоғары өнімділік минималды өңдеу нұсқасында байқалды. Зерттеу нәтижелері бойынша маусым кезеңінің метеорологиялық жағдайлары мен гидротермиялық коэффициентінің маңызды әсері расталады және өнімділік өңдеу әдісіне тәуелсіз екендігі анықталды.

Түйін сөздер: No-till, дақылдардың өнімділігі, топырақ құрылымы, арпа, бұршақ, мақсары, судан шөбі.

Кіріспе

Ауылшаруашылық технологиясының төмен деңгейімен жерді ұзақ уақыт пайдалану топырақ құнарлылығының күрт төмендеуіне әкеліп соқты, топырақ 1954 жылғы деңгеймен салыстырғанда қарашіріктің құрамы 30 пайызға дейін төмендеді. Гумустың төмендеуі [1], топырақтың құрылымдық жағдайының нашарлауы [2, 3], сондай-ақ топырақтың басқада құнарлы заттарының төмендеуі, яғни ол өсімдіктердің өніп-өсу жағдайына және оның өнімділігіне тікелей әсер етеді. Сонымен қатар, соңғы бірнеше онжылдықта климаттың өзгеруі атмосферадағы CO₂ концентрациясының жоғарылауына байланысты жауын-шашынның біркелкі бөлінбеуіне және күнделікті температураның жоғары мөлшерде ауытқуына байланысты болды.

Осыған байланысты қазіргі заманғы егіншілікте негізгі міндеттердің бірі - топырақ құнарлылығын сақтау және арттыру, сондай-ақ ауыл шаруашылығы дақылдарын өсіру және өнімділігін арттыру болып табылады [4,5,6]. Топырақ құнарлылығын басқару қабілеті өсімдіктердің өніп-өсуі үшін оңтайлы жағдайлар жасалатын топырақты өңдеудің әртүрлі тәсілдерін қолдану арқылы топырақ процестерін реттеу болып табылады.

Қазақстан аумағы табиғи-климаттық жағдайлардың алуан түрлілігімен ерекшеленеді, ал өңделетін жерлердің 80 пайызы ылғал жеткіліксіз аймақтарда, соның ішінде Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы тәлімі жерлер, құрғақшылықтың жоғарылауымен сипатталады. Қазақстанның оңтүстік-шығысында жауын-шашынның жылдық мөлшері, теңіз деңгейінен абсолюттік биіктігі және жалпы радиация мөлшері бойынша тәлімі жерлер (жылдық жауын-шашын мөлшері 200-ден 280-ге дейін), жартылай қамтамасыз етілген (280-ден 400 мм-ге дейін) және қамтамасыз етілген (400 мм-ден астам) деп бөлінді. Бұл ретте ең көп үлес ылғалмен қамтамасыз етілмеген тәлімі жерлерге (64%), жартылай қамтамасыз етілген және қамтамасыз етілген тәлімі жерлер сәйкесінше 26 және 10 пайызды [7] алып жатыр. Осыған байланысты топырақты өңдеудің әртүрлі әдістерін зерттеу қажеттілігі туындайды.

Классикалық жыртумен салыстырғанда топырақты минималды өңдеу әдістерімен технологиялардың артықшылықтары туралы әлі ортақ пікір жоқ. Сондықтан оларды өндіріске кеңінен енгізуге көшпес бұрын әр түрлі негізгі өңдеу жүйелерін әрі қарай зерттеп, оларды белгілі бір топырақ-климат жағдайларына бейімдеу қажет.

Осылайша, топырақтың агрофизикалық сипаттамасы құнарлылықтың маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Осыған байланысты, зерттеудің мақсаты Қазақстанның оңтүстік-шығысының құрғақ аймақтарында топырақтың тығыздығы, өнімді ылғал қоры және топырақтың құрылымдық-агрегаттық құрамы сияқты топырақтың агрофизикалық, агрохимиялық қасиеттеріне топырақ өңдеудің әртүрлі тәсілдерінің әсерін анықтау болып табылады.

Әдістер мен материалдар

Қазақстанның оңтүстік-шығысының тәлімі жағдайында Қаскелең Агропаркінің тәжірибелік-көрсеткіштік танаптарында (43°17'12.48"N, 76°41'48.48"E) топырақты өңдеудің үш түрлі тәсілі аланды: дәстүрлі өңдеу – топырақты 20-22 см жырту, минималды өңдеу – топырақты 8-10 см өңдеу және нөлдік өңдеу, ал дақылдар бойынша жаздық арпаның Сымбат сорты, бұршақтың Жасылай сорты, мақсарының Ника 80 сорты және судан шөбінің Қазақстан 3 сорттары алынды. Танаптық тәжірибелерде танаптардың орналасуы жүйелі түрде, үш қайталанымда жүргізілді.



Сурет 1 – Агропарк "Оңтүстік" алқабының тәжірибелік танаптары

Зерттелетін дақылдарды себу наурыздың үшінші онкүндігінде Vence Tudo-7500 Бразилиялық тікелей сепкішімен жүргізілді, сонымен қатар себу алдында танапқа 100 кг аммофос енгізілді, танаптың ауданы 750 м² болды. Егістіктен кейін бірден арамшөптердің барлық түрлеріне қарсы минималды және нөлдік өңдеу тәсілдерінде гектарына 3 литр мөлшерінде құрамында глифосаты бар гербицидпен химиялық өңдеу жүргізілді. Арамшөптерге қарсы мақсары дақылдарындағы тәжірибелік танапты өңгенге дейін дуал голд гербицидімен - 1,5 л/га, ал жаздық арпа дақылдарындағы вегетациялық кезеңінің алдында Эфир Премиум – 0,5 л/га гербицидімен өңделді, Берес 8 өсу стимуляторымен 0,5 л/га резервуар қоспасында премиум – 0,5 л/га эфир, бұршақ дақылдарында Базагран гербицидімен - 3 л/га, зығыр дақылына – 1 л/га гербицид, Судан шөбіне Балерина-0,4 л / га гербициді берілді. Көшеттер пайда болғаннан кейін гектарына 150 кг мөлшерде аммиак селитрасы тыңайтқышы енгізілді.

Нәтижелер және талқылау

Қазақстан аумағы табиғи - климаттық жағдайлардың алуан түрлілігімен ерекшеленеді, ал өңделетін жерлердің 80 пайызы ылғал жеткіліксіз аумақтарда, соның ішінде Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы тәлімі жерлер, құрғақшылықтың жоғарылауымен сипатталады. Бұл ретте ең көп үлес салмағы ылғалмен қамтамасыз етілмеген тәлімі жерлер 64 % тиесілі, жартылай қамтамасыз етілген және қамтамасыз етілген тәлімі жерлер тиісінше 26 және 10

пайыз жерді алып жатыр [8,9]. Осыған байланысты топырақты өңдеудің әртүрлі әдістерін зерттеу қажеттілігі туындайды.

Топырақ өңдеу – ауыл шаруашылығы өндірісіндегі энергияны көп қажет ететін процестердің бірі. Бұл ең қымбат және күрделі операция, ұйымдық жағынан баяу, отынды, еңбекті көп қажет ететін және өсімдік шаруашылығында экологиялық жағынан қолайсыз болып табылады [10]. Осыған орай, Оңтүстік-Шығыс Қазақстанның тәлімі жағдайында топырақты өңдеудің әртүрлі әдістерін, оның ішінде нөлдік өңдеуді зерттеуге арналған зерттеулеріміз 2021-2023 жылдары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының Қаскелең агропаркінің тәжірибелік-демонстрациялық танаптарында, ашық қара -қоңыр топырақта жүргізілді. Яғни топырақта қарашірік мөлшері 2,09 %, сілтілі-гидролизденетін азоттың мөлшері өте төмен (85 мг/кг), фосфордың (64,7 мг/кг) жоғарылауы және калий құрамының жоғарылауы (459 мг/кг) байқалды.

Қойылған міндеттерді шешу танаптық тәжірибелер мен зертханалық зерттеулер жүргізу жолымен жүзеге асырылды. Зертханалық зерттеулер, топырақ талдаулары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ҒЗИ топырақтану және агрохимия зертханасының аккредиттелген зертханасында жүргізілді. Далалық тәжірибені белгілеу, бақылаулар мен есептерді жүргізу Б.А. Доспехова әдістемесі бойынша жүргізілді [11]. Топырақтың су-физикалық қасиеттерін анықтау Н.А. Качинский әдістемесі бойынша жүргізілді [12]. Әр түрлі параметрлер бойынша екі факторлы дисперсиялық талдауды (ANOVA) қамтитын статистикалық талдау әдістеріндегі айырмашылықтар $p < 0,005$ кезінде маңызды болып саналды.

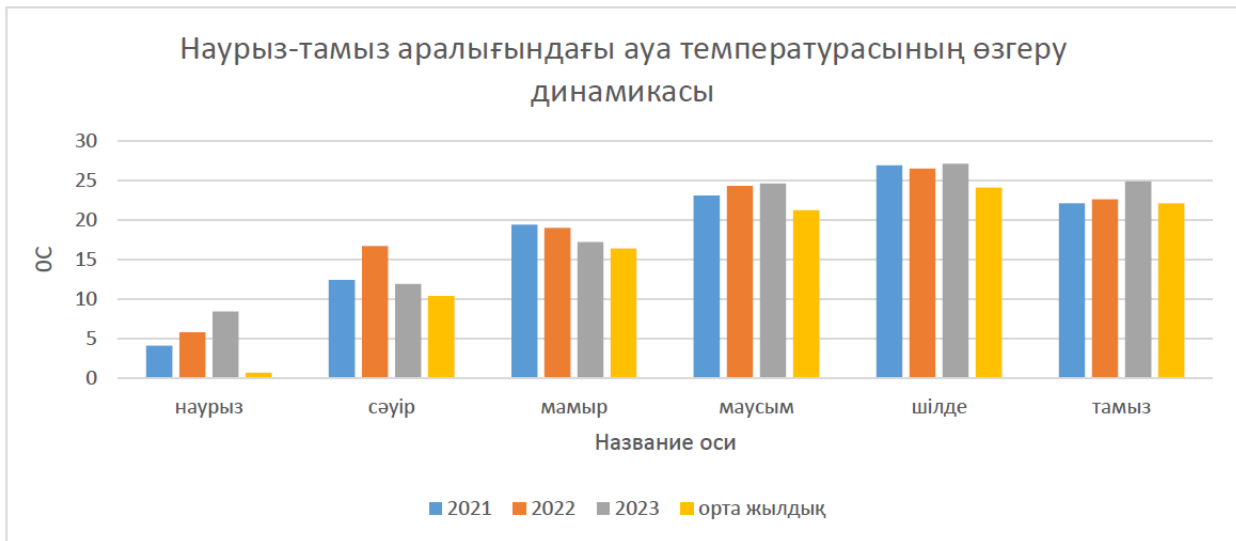
Метеорологиялық көрсеткіштер. «ҚазЕӨШҒЗИ» ЖШС метеостанциясының көпжылдық мәліметтері бойынша тау етегіндегі жазықтардың климатына тән ерекшелігі - оның күрт континенталдылығы, ауа температурасының үлкен тәуліктік және жылдық ауытқуы, атмосфералық жауын-шашынның тұрақсыз және шамалы мөлшері. Жауын-шашын режимінің басты ерекшелігі – олардың максимумының көктемгі кезеңге, ал минимумының жазға сәйкес келуі.

Қысқы жауын - шашын жылдық жиынтықтың 15-25 пайызын құрайды, жазғы жауын-шашын 20 пайыздан сәл асады, ал күзгі жауын-шашынның үлесі бірдей. Топырақтағы ылғалдың максималды қоры көктемгі танаптық жұмыстарының басында қалыптасады. Көктем тұрақсыз климатпен, суықтың жиі оралуымен сипатталады. Күз-ұзақ және салыстырмалы түрде жылы. Жазда ауаның салыстырмалы ылғалдылығының орташа тәуліктік көрсеткіштері 30-34 пайызға дейін төмендеді. Жоғары температура мен салыстырмалы ылғалдылық ылғалдың қарқынды булануына, өсімдіктердің судың транспирациясының жоғарылауына және топырақтың кебуіне ықпал етеді.

2021 жылғы метеорологиялық жағдайлар орташа көпжылдық мәліметтермен салыстырғанда айтарлықтай ерекшеленді және үлкен әртүрлілікпен сипатталды (2, 3 сурет).



Сурет 2 – Наурыз-тамыз айлары аралығындағы климаттық көрсеткіштердің өзгеру динамикасы



Сурет 3 – Наурыз-тамыз айлары аралығындағы климаттық көрсеткіштердің өзгеру динамикасы

Метеомәліметтер бойынша 2021 жылдың көктемі көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда ылғалды (88,9 мм) және жылы болды, әсіресе наурыз айында, бұл көпжылдық көрсеткіштері бойынша 3,4 градус цельсий асып кетуімен сипатталды.

Наурызда жауған жауын-шашын зерттелген дақылдардың жақсы өніп-өсуіне топырақта ылғалдың жеткілікті жиналуы ықпал етті.

Тамыз айынан басқа барлық жаз айлары температуралық ая бойынша орташа көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда 1,9-2,7 градусқа ыстық болды, ал жауын-шашын мөлшері бойынша мөлшерден 30,8 мм-ге төмен екендігі байқалды. 2022 жылғы метеорологиялық жағдайлар зерттелген дақылдардың өніп-өсуіне қолайлы жыл болып сипатталды. Климаттық деректер бойынша 2022 жылдың көктемі көпжылдық көрсеткіштермен салыстырғанда ылғалды (193,9 мм) және жылы болды. Наурыз және сәуір айларында жауған жауын-шашын зерттелетін дақылдардың жақсы өскінін алу үшін топырақта ылғал қоры жеткілікті болды, ал мамыр айындағы жауын-шашынның едәуір мөлшері топырақта өнімді ылғалдың қосымша жиналуына және зерттелетін дақылдардың одан әрі өсуі мен дамуына жақсы әсер етті. Тамыз айынан басқа барлық жаз айларының температуралық көрсеткіштері орташа көпжылдық көрсеткіштерден 2,4-3,1 градусқа ыстық болды, ал жауын-шашын мөлшері бойынша мөлшерден 56,7 мм төмен болды.

Агрометеорологиялық жағдайларға сәйкес, жаз мезгілі өткір құрғақ және ыстық болғандығымен сипатталды, бірақ көктемгі кезеңде түскен жауын-шашын топырақтағы ылғалдың жинақталуына ықпал етті, нәтижесінде олар зерттелген дақылдардың өнімділігіне жақсы әсер етті.

Тұтастай алғанда, құрғақшылыққа төзімді дақылдардың өсуі мен дамуы үшін 2023 жылғы ауа-райының сипаттамалары бойынша ылғалдың жетіспеушілігі мен жаз мезгіліндегі ыстық ауа-райына байланысты қолайсыз болды. Ағымдағы жылдың қаңтар-ақпан айларында жауын-шашын мөлшері 70,9 мм құрады, бұл орташа көпжылдық деректерден 12,4 мм төмен, ал көктемде – 172,8 мм, бұл орташа көпжылдық деректерден 80,4 мм төмен болды. Жазда ылғал тапшылығы байқалды және жауын-шашын мөлшері 110,8 мм болды, бұл орташа көпжылдық деректерден 87,3 мм төмен, оның 72,9 мм тамыз айында ғана түсті, яғни. зерттелетін дақылдардың дәннің толысу кезінде маусым мен шілде айларында жауын-шашын аз болатын ыстық ауа-райы байқалды.

Зерттеу жұмыстары Қазақ егіншілік және өсімдік шаруашылығы ғылыми-зерттеу институтының тәжірибелік танаптарында ашық қара-қоңыр топырақта жүргізілді. Ашық қара-қоңыр топырақтарына тән қасиет-олардың жоғары карбонаттылығы, олардың қайнауы HCL жер бетінен байқалады. Топырақтың механикалық құрамы бойынша ол ірі шаңды орташа саздақтарға жатады, физикалық саздың мөлшері 39-42%, ірі шаң 45-51%, лай 12-17%. Топырақтың жеңіл гидролизденетін азотпен қамтамасыз етілуі – орташа, жылжымалы фосфор – төмен, алмаспалы калийі-орташа деңгеуде екендігі анықталды.

Топырақтың ылғалдылығы. Дақылдардың өнімділігіне маусым бойында әсер ететін негізгі факторлардың бірі - топырақтың ылғалдылығы. Атап өткендей құрғақшылық аумақта жақсы нәтижелер no-till технологиясында жақсы көрсеткіштер көрсетті. Топырақ бетінде жабын қабатының болуы ылғалды буланудан сақтайды және оны құрғақшылық кезеңде өсімдіктерге қол жетімді ету үшін оның инфильтрациясын жақсартады [13].

Дақылдардың өнімділігіне әсер ететін негізгі факторлардың бірі – өсімдіктердің көктеу кезеңіндегі топырақтың ылғалдылығы. Осыған байланысты өнімді ылғалдың қоры көктемде және дақылдарды жинағаннан кейін анықталады. (1 кесте, 4 сурет).



Сурет 4 – Тәжірибелік танаптың топырақ тығыздығы мен ылғалдылығын анықтау

Үш жылдың орташа көрсеткіштері бойынша жүргізілген зерттеулер топырақтың бір метр қабатындағы ылғалдың ең көп мөлшері танаптық дақылдарының бастапқы маусымдық кезеңінде байқалғанын және 103,3-135,6 мм құрағанын анықтады, сандық көрсеткіштер бойынша дәстүрлі өңдеу тәсілінде 109,7-135,6 мм, 8-10 см минималды өңдеу тәсілінде – 127,9 – 134,1 мм, нөлдік өңдеу кезінде – 103,3-127,7 мм аралығында болды, өсімдіктердің масақтану кезеңінде топырақтағы ылғал қорының мөлшері 20-30 пайызға төмендеді.

Кесте 1 – Топырақты әр түрлі өңдеу әдістерінің бір метр қабаттағы жалпы өнімді ылғал қоры, мм

Дақыл	Топырақты өңдеу тәсілдері	Анықтау мерзімдері		
		көктеу	масақтану кезеңі	Егін жинау кезеңінің алдында
Бұршақтың Аксары сорты	20-22 см-ге өңделген нұсқа	118,7	69,6	27,5
	8-10 см минималды өңдеу	129,4	69,7	26,8
	No till	112,2	74,6	25,7

Бұршақтың Жасылай сорты	20-22 см-ге өңделген нұсқа	116,8	81,0	26,4
	8-10 см минималды өңдеу	134,0	83,6	26,9
	No till	110,2	75,2	24,3
Сафлордфң Ника 80 сорты	20-22 см-ге өңделген нұсқа	109,7	62,1	25,9
	8-10 см минималды өңдеу	130,5	77,5	26,9
	No till	103,3	74,0	30,1
Жаздық арпаның Сымбат сорты	20-22 см-ге өңделген нұсқа	115,4	78,0	20,8
	8-10 см минималды өңдеу	127,9	82,9	22,9
	No till	125,2	81,8	25,5
Судан шөбі -15 см	20-22 см-ге өңделген нұсқа	135,6	79,6	18,9
	8-10 см минималды өңдеу	132,9	82,3	24,4
	No till	124,9	79,5	30,1
Судан шөбі - 45 см	20-22 см-ге өңделген нұсқа	129,5	83,7	24,2
	8-10 см минималды өңдеу	134,1	84,4	26,5
	No till	127,7	81,5	31,6

Жауын-шашынның мөлшерінің төмендеуіне байланысты мамыр айының аяғында, маусымда және шілде айының басында егін жинауға өсімдіктердің булануы мен транспирациясы есебінен зерттелетін дақылдар бойынша барлық топырақ өңдеу нұсқаларында өнімді ылғал қоры жерді 20-22 см жыртқан нұсқада 18,9-27,5 мм, 8-10 см минималды өңдеген нұсқада 22,9 – 26,9 мм, нөлдік өңдеу кезінде 24,3 – 31,6 мм құрады, яғни топырақтағы ең жоғарғы ылғал қорының мөлшері тікелей сепкен және минималды өңдеген нұсқаларда жоғары болғаны анықталды.

Топырақтың агрегаттық құрылымының құрамын анықтау нөлдік өңдеу кезінде агрономиялық құнды мөлшерлерін минималды өңдеу нұсқасымен салыстырғанда 2-7 пайызға, ал дәстүрлі өңдеумен салыстырғанда үш жыл ішінде орта есеппен 6-12 пайызға жоғары екенін көрсетті. Өңделмейтін нұсқадағы топырақтың су өткізгіштік қасиеті тікелей өңдеу нұсқасында жоғары болды, яғни минималды өңдеу нұсқасында 0,4-5,7 % және дәстүрлі себу нұсқасынан 2,9-8,0 пайызға жоғары болды. Агрономиялық құнды агрегаттардың құрамы бойынша егістік топырағы жақсы және өте жақсы, ал су сіңіргіштік қасиеттері бойынша – қанағаттандырарлықсыз және жеткіліксіз қанағаттанарлық деп бағаланғанын атап өткен жөн.

Топырақтың агрохимиялық қасиеттері. Біздің тәжірибелерімізде жылжымалы қоректік заттардың динамикасын зерттеу көктемде зерттелетін дақылдардың өну кезеңінде топырақта нитрат азотының төмен жинақталуы байқалғанын көрсетті – орта есеппен үш жыл ішінде 25-29 мг/кг (2 кесте).

Кесте 2 – Топырақты өңдеу тәсілдеріне байланысты жылжымалы қоректік заттардың (мг/кг) динамикасы

Дақылдар		Нитрат азоты	Жылжымалы фосфор	Алмаспалы калий
----------	--	--------------	---------------------	--------------------

	Топырақты өңдеу тәсілдері	Көкте у кезеңі	Егін жинау алдында	Көкте у кезеңі	Егін жинау алдында	Көкте у кезеңі	Егін жинау алдында
Бұршақтың Ақсары сорты	Жерді 20-22 см жырту	25	18	38	29	398	334
	8-10 см минималды өңдеу	26	15	34	26	448	398
	Нөлдік өңдеу	28	26	34	28	386	341
Бұршақтың Жасылай сорты	Жерді 20-22 см жырту	25	22	30	23	363	311
	8-10 см минималды өңдеу	29	27	34	27	318	266
	Нөлдік өңдеу	25	21	27	21	360	310
Мақсары	Жерді 20-22 см жырту	26	17	44	32	371	331
	8-10 см минималды өңдеу	27	13	29	23	395	347
	Нөлдік өңдеу	27	18	34	27	378	335
Жаздық арпа	Жерді 20-22 см жырту	26	17	41	22	367	302
	8-10 см минималды өңдеу	26	16	39	31	400	364
	Нөлдік өңдеу	25	15	34	26	407	357
Судан шөбі 15 см	Жерді 20-22 см жырту	25	18	35	29	307	265
	8-10 см минималды өңдеу	26	21	29	22	313	263
	Нөлдік өңдеу	27	20	35	28	380	323
Судан шөбі 45 см	Жерді 20-22 см жырту	26	20	40	34	388	341
	8-10 см минималды өңдеу	27	21	32	24	419	356
	Нөлдік өңдеу	27	25	26	19	352	314

Топырақтағы оның ең көп мөлшері бұршақтың Жасылай сорты себілген нұсқада (29 мг/кг), ал басқа дақылдар бойынша 25-28 мг/кг аралығында болды.

Өсірілген дақылдардың маусымдық кезеңінің соңында топырақтағы нитратты азотының мөлшері өте төмен деңгейге дейін төмендеді. Жерді 20-22 см жыртқан нұсқада топырақтағы оның мөлшері 17-22 мг/кг-ға дейін, ал минималды өңдеген нұсқада 13-27 мг/кг-ға дейін, нөлдік өңдеу нұсқасында 15-26 мг/кг-ға дейін төмендеді. Орташа алғанда, үш жылдық зерттеу барысында дақылдардың көктемгі маусымдық кезеңінде топырақтағы жылжымалы фосфордың мөлшері орташа және жоғары деңгейде болды 26-44 мг / кг. Зерттелетін дақылдардың маусымдық кезеңінің соңында оның топырақтағы мөлшері 19-34 мг/кг-ға дейін төмендеді және көрсетілген қамтамасыз ету тобында қалды. Топырақтағы жылжымалы фосфордың жоғарылауы дәстүрлі технологияда мақсары дақылдарында байқалды - 32 мг / кг, жаздық арпа минималды өңдеу нұсқасында 31 мг / кг, судан шөптері 45 см – 34 мг/кг және тәжірибенің басқа нұсқалары бойынша орташа көрсеткіштермен қамтамасыз етілді - 19-29 мг / кг. Топырақтағы алмаспалы калийдің мөлшері фосформен бірдей деңгейде және азотқа қарағанда айтарлықтай жақсы болды. Дақылдардың маусымдық кезеңінің басында орта есеппен үш жыл ішінде алмаспалы калий мөлшері 307-448 мг/кг аралығында болды, бұл қамтамасыз етуі бойынша орташа және жоғары деңгейлерді көрсетті. Егін жинау кезеңіне қарай оның мөлшері азайып 263-398 мг/кг аралығында ауытқыды. Топырақтағы алмаспалы калийдің ең көп мөлшері бұршақтың Ақсары сортын минималды өңдеген нұсқада (398 мг/кг), ең төмен мөлшері – судан шөбін 15 см қатар аралықта минималды өңдеген нұсқада (263 мг/кг) болды, ал басқа агрофондарда оның мөлшері 265-364 мг/кг аралығында ауытқыды.

Осылайша, нөлдік өңдеу тәсілі дәстүрлі және минималды өңдеу тәсілдерімен салыстырғанда нитрат азотының айтарлықтай төмендеуіне әкеледі. Сондықтан, нөлдік өңдеуді қолданғанда, дәстүрлі өңдеуден гөрі азотты тыңайтқыштарды көбірек қолдану қажет. Сонымен қатар, топырақты өңдеу әдістеріне қарамастан калий тыңайтқыштарын қолдану қажет.

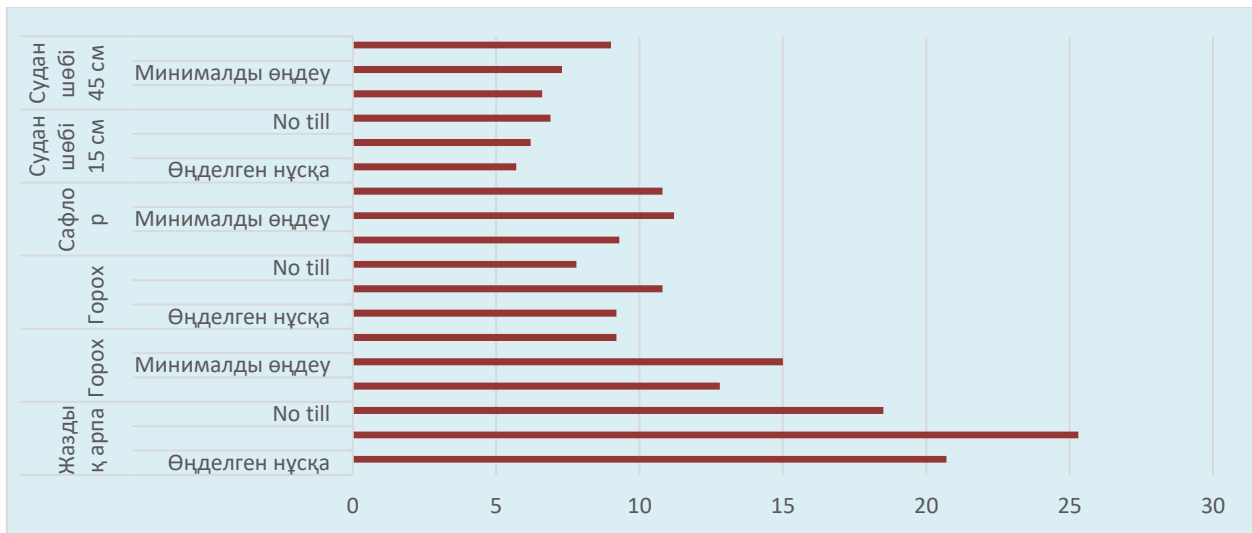
Дақылдардың өнімділігі. Ауа райның қолайсыз жағдайларға байланысты шығындар жекелеген жылдары 50-65 пайызға дейін баруы мүмкін [14]. Дақылдардың өнімділігі көбінесе жауын-шашынның мөлшеріне, әсіресе дақылдардың маусымдық кезеңдеріне байланысты. Осыған орай Қазақстанның оңтүстік-шығысы жағдайында тәлімі жерлерді ұтымды пайдалану үшін құрғақшылыққа төзімді дақылдарды пайдалана отырып, топырақты қорғау технологиясына көшу қажет.

Жеке зерттеушілердің мәліметтері бойынша нөлдік өңдеу тәсілдерінде өнімділік көрсеткіштері кейінгі жылдардан бастап тұрақтандыратынын және әлеуетті іске асыру үшін кем дегенде 4-6 жыл қажет екенін атап өтті [15, 16].

Сонымен қатар, дәстүрлі өңдеу тәсілімен салыстырғанда нөлдік өңдеу нұсқасында дән өнімділігі алғашқы жылдары айтарлықтай төмендейді, ал 6-7-ші жылдары айырмашылықты біртіндеп азаю үрдісі байқалды, ал 9-шы жылы оның кейбір артықшылығы да байқалды [17].

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша үш жылдық зерттеулердің нәтижелері бойынша жаздық арпа, бұршақ және мақсары дақылдары минималды өңдеу тәсілінде, ал нөлдік өңдеу тәсілінде судан шөбінің өнімділігі жоғары болғаны анықталды. Минималды және нөлдік өңдеу нұсқалары бойынша өнімділіктің шамалы өсуі байқалады.

Зерттелген дақылдардың дән өнімділіктері орта есеппен үш жылдық зерттеу барысында топырақты өңдеу тәсілдеріне, дақылдардың ерекшеліктеріне байланысты дән өнімділігі 2021-2023 жылдардың орташа мәліметтері бойынша гектарына 5,7-25,3 центнер аралығында ауытқыды (5 сурет).



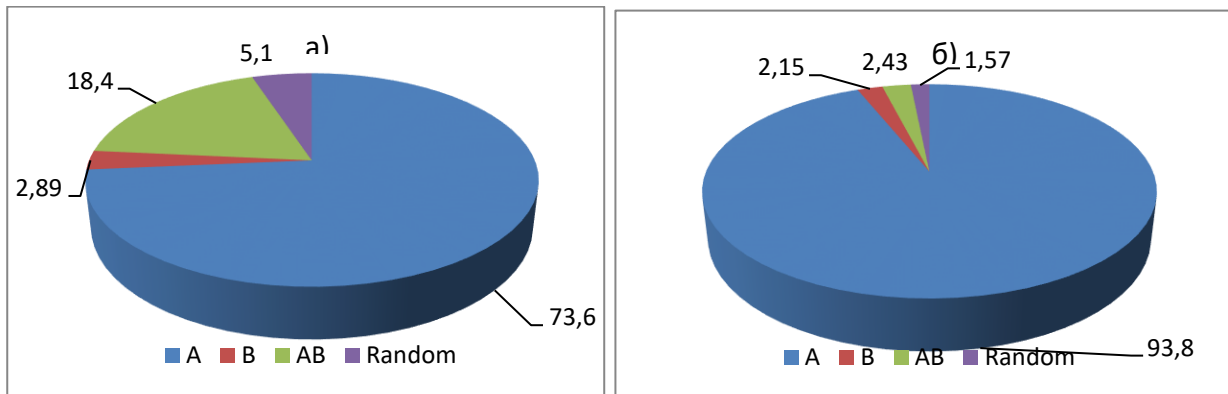
Сурет 5 – Топырақты өңдеу тәсілдеріне байланысты зерттелген дақылдардың дән өнімділігі, (2021-2023 жылдардың орташасы) ц/га

Жаздық арпаның өнімділігі жеке жылдарда және үш жылдың орташа мәліметтері бойынша жоғары болғаны анықталды - Сымбат сортының өнімділігі 2021-2023 жылдарда гектарына 10,8-32,9 центнерді құрады, яғни зерттеулердің барлық жылдарында ең жоғары өнімділік минималды өңдеу нұсқасында байқалды.

Айта кететін болсақ судан шөптерінен басқа барлық дақылдар үшін минималды өңдеу нұсқасында дәннің ең жоғарғы өнімділігі қалыптасты, ол гектарына 11,2-25,3 центнерді құрады, ал судан шөбі бойынша нөлдік өңдеу нұсқасында өнімділік (6,9, 9,0 ц/га) жоғары болды.

Зерттеу нәтижелері бойынша маусым кезеңнің метеорологиялық жағдайлары мен гидротермиялық коэффициентінің маңызды әсері расталады және өнімділік өңдеу әдісіне тәуелсіз екендігі анықталды.

Екі факторлы дисперсиялық талдау арқылы деректерді өңдеу зерттелетін дақылдардың, топырақты өңдеу әдістерінің және дақылдардың өзара әрекеттесуінің және топырақты өңдеу тәсілдерінің айтарлықтай әсерін көрсетеді (6 сурет).



Сурет 6 – Төрт дақылды екіжақты талдау нәтижелері: (А) 2020, (Б) 2021, мұндағы а - дақылдар, В-топырақты өңдеу әдісі, АВ-дақылдар және топырақты өңдеу әдісі

Бұл ретте дақылдардың өнімділігін қалыптастыру зерттеу жылдарының ерекшеліктеріне байланысты 73,6-93,8 %, топырақты өңдеу тәсілдерінің үлесі 2,15-2,89 %, ал факторлардың өзара әрекеттесуі үлесі 2,39-18,4 % аралығында ауытқыды. Айта кету керек, дәнді дақылдардың өнімділігінің қалыптасуы зерттелетін дақылдарға көбірек тәуелді болды, ол тәуелділік тек ұлғая берді, яғни бұл зерттелген дақылдардың маусым кезеңіндегі климаттық ерекшеліктермен тығыз байланысты екенін көрсетеді.

Топырақты өңдеу әдістеріне экономикалық талдау жүргізу. Әлемнің көптеген елдерінде ресурстарды үнемдейтін егістік дақылдарын өсіру технологияларының тиімділігі (минималды және нөлдік) анықталды. Сонымен, танаптық тәжірибелерде үш жылдық зерттеу барысында төрт дақылда топырақты өңдеудің әртүрлі тәсілдері зерттелді (жерді 20-22 см жырту, 8-10 см минималды өңдеу және топырақты нөлдік өңдеу), топырақты өңдеу тәсілдері бойынша жаздық арпа, бұршақ, мақсары және судан шөптерін өсіру бойынша технологиялық карталар жасалды. Технологиялық картаның сандық көрсеткіштері бойынша зерттелетін дақылдарды өсіру кезіндегі шығындар зерттелетін дақылдар мен топырақты өңдеу тәсілдеріне байланысты 95,7-124,7 мың теңгені құрады. Бұл ретте таза табыс гектарына 132,8-345,7 мың теңгені құрады, ең көп шартты таза табыс жаздық арпаның топырақты 10-12 сантиметрге минималды өңдеу нұсқасында байқалды. Өндірісте ең жоғары пайда судан шөптерін өсірген жерді 20-22 см жыртқан нұсқада 45 см аралықта байқалды - 95%, ал қалған дақылдар мен өңдеу тәсілдері бойынша сандық көрсеткіштер 30,9-80,0 пайыз аралығында болғаны байқалды.

Қорытынды

Тәлімі жерлерде топырақты қорғаудың жетілдірілген технологиясын енгізу үлкен ұлттық экономикалық маңызға ие және оларды жаңа, құрғақшылыққа төзімді және жоғары өнімді дақылдармен игеру үлкен назар аударуға тұрарлық, өйткені бір уақытта топырақтағы органикалық заттарды арттыру, экологиялық проблемаларды азайту және парниктік әсерді азайту міндеттерін шешуге мүмкіндік береді.

Жаздық арпа, мақсары, бұршақ және судан шөптерін минималды және нөлдік өңдеу тәсілдерімен өсіру топырақтың су-физикалық, агрохимиялық және биологиялық қасиеттеріне айтарлықтай әсер етеді, топырақтың ылғалдылығын арттырады. Ашық қара-қоңыр

топырағының құрылымын жақсартады, топырақта көміртекті, нитратты азот, жылжымалы фосфорды және алмаспалы калийді, яғни топырақ құнарлылығының сақталуына және жақсаруына мүмкіндік береді.

Үш жылдың орташа көрсеткіштері бойынша жүргізілген зерттеулер топырақтың бір метр қабатындағы ылғалдың ең көп мөлшері танаптық дақылдарының бастапқы маусымдық кезеңінде байқалғанын және 103,3-135,6 мм құрағанын анықтады, сандық көрсеткіштер бойынша дәстүрлі өңдеу тәсілінде 116,8-135,6 мм, 8-10 см минималды өңдеу тәсілінде – 127,9 – 134,1 мм, нөлдік өңдеу кезінде – 103,3-127,7 мм аралығында болды, өсімдіктердің масақтану кезеңінде топырақтағы ылғал қорының мөлшері 20-30 пайызға төмендеді.

Жауын-шашынның мөлшерінің төмендеуіне байланысты мамыр айының аяғында, маусымда және шілде айының басында егін жинауға өсімдіктердің булануы мен транспирациясы есебінен зерттелетін дақылдар бойынша барлық топырақ өңдеу нұсқаларында өнімді ылғал қорының азаюы байқалды және жерді 20-22 см жыртқан нұсқада 18,9-27,5 мм, 8-10 см минималды өңдеген нұсқада 22,9 – 26,9 мм, нөлдік өңдеу кезінде 24,3 – 31,6 мм құрады, яғни топырақтағы ең жоғарғы ылғал қорының мөлшері тікелей сепкен және минималды өңдеген нұсқаларда жоғары болғаны анықталды.

Біздің зерттеулеріміздің нәтижелері бойынша зерттелетін дақылдардың өнімділігі гектарына 5,7-32,9 центнер аралығында болғанын көрсетті. Сандық көрсеткіштер бойынша жаздық арпаның өнімділігі жоғары болғаны анықталды - Сымбат сортының өнімділігі 2021-2023 жылдар бойынша 10,8-32,9 ц/га аралығында болды, яғни зерттеулердің барлық жылдарында ең жоғары өнімділік минималды өңдеу нұсқасында байқалды. Жаздық арпа, мақсары және бұршақ дәндерінің ең жоғары өнімділігі минималды өңдеу нұсқасында қалыптасты және гектарын 11,2-25,3 центнер өнімділік алынды, ал нөлдік өңдеу нұсқасында - судан шөбінде қалыптасты.

Екі факторлы дисперсиялық талдау арқылы деректерді өңдеу зерттелетін дақылдардың, топырақты өңдеу әдістерінің және дақылдардың өзара әрекеттесуінің және топырақты өңдеу тәсілдерінің айтарлықтай әсерін көрсетеді. Яғни, дәнді дақылдардың өнімділігінің қалыптасуы зерттелетін дақылдарғада көбірек тәуелді болды, ол тәуелділік тек ұлғая берді, яғни бұл зерттелген дақылдардың маусым кезеңіндегі климаттық ерекшеліктермен тығыз байланысты екенін көрсетеді.

Алғыс

2024-2026 жылдардағы зерттеулердің қаржыландырылуы - ИРН BR22885719 «Қазақстанның әртүрлі топырақ-климаттық аймақтары үшін өзгермелі климат жағдайында ауыл шаруашылығы өнімдерін рентабельді өндіру үшін тұрақты егіншілік жүйелерін құрастыру және енгізу» бағдарламасының шеңберінде қаржыландырылды.

Әдебиеттер тізімі

- 1.Kogut B.M. Organic matter of the air-dry and water-stable macroaggregates (2–1 mm) of haplic chernozem in contrasting variants of land use. Eurasian Soil Science [Text] / Artemyeva Z.S., Kirillova N.P., Yashin M.A., Soshnikova E.I. - 2019. № 52(2). 141-149 p.
- 2.Kholodov V.A. Interpretation of data on the aggregate composition of typical chernozems under different land use by cluster and principal component analyses [Text] Yaroslavtseva N.V., Frid A.S. / Eurasian Soil Science. - 2016. 49(9). 102-103 p.
- 3.Kholodov V.A. Changes in the ratio of aggregate fractions in humus horizons of chernozems in response to the type of their use. Eurasian Soil Science [Text]/ Yaroslavtseva N.V., Farkhodov Y.R., Belobrov V.P., Sergey A., Yudin A., Aydiev Y., Lazarev V.I., Frid A.S. - 2019. № 52(2). 162-170 p.

- 4.Sabitov M.M. Influence of complex application of chemicalization agents on the main diseases and contamination of spring wheat [Text]/ Naumetov R.V., Sharipova R.B. *Perm Agrarian Bulletin*. - 2015. № 3(11). 25-32 p.
- 5.Raimanova I. The effects of differentiated water supply after anthesis and nitrogen fertilization on 15N of wheat grain [Text]/ Rapid Communications in Mass Spectrometry. - 2010. № 3(24). 261–266 p.
- 6.Kuzychenko Y.A. Combined tillage with elements of Strip-till technology for maize in the Ciscaucasian zone [Text]/ Gadzhumarov RG, Dzhandarov AN. *Agricultural science*. - 2021. № 344(1). 57-59 p.
7. Zhapayev R. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan. [Text]/ Toderich K., Kunypiyaeva G., Kurmanbayeva M., Mustafayev M., Ospanbayev Zh., Omarova A., Kismangazinov A. *Journal of water and land development*. -2023. № 56 (I–III): 1–9 p. <https://doi.org/10.24425/jwld.2023.143752> 2023.
- 8.Valkama, E. Can conservation agriculture increase soil carbon sequestration? A modelling approach. [Text]/ Kunypiyaeva G., Zhapayev R., Karabayev M., Zhusupbekov E., Perego A., Schillaci C., Sacco D., Moretti, B., Grignani, C., Acutis, M. // *Geoderma* Volume 369, 15 June 2020, Номер статьи 114298 doi:10.1016/j.geoderma.2020.114298.
- 9.Zhapayev R. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan [Text]/ Toderich K, Kunypiyaeva G, Kurmanbayeva M, Mustafayev M, Ospanbayev Zh, Omarova A, Kismangazinov A.. *Journal of water and land development*. - 2023. № 56 (I–III). -С. 1–9. <https://doi.org/10.24425/jwld.2023.143752> 2023.
- 10.Stajanko D. Effects of different tillage systems on fuel savings and reduction of CO₂ emissions in production of silage corn in Eastern Slovenia [Text]/ Lakota M., Vučajnk F., Bernik R. *Polish J. of Environ. Stud.* - 2009. №18 (4). 711-716 p.
- 11.Доспехов Б.А. Методика полевого опыта [Text]. - М.: Агропромиздат, - 1985. 351 с.
- 12.Kachinsky N.A. Soil physics. Moscow: Higher School. Part II. Water-physical properties and soil regimes [Text]. 1970. 363 p.
- 13.Kurachenko N.L. Influence of tillage on the agrophysical state of chernozem and productivity of spring wheat [Text]/ Kolesnikov A.S., Romanov V.N. *Siberian Bull. Agric. Sci.* - 2018. № 48(1). 44–50 p.
- 14 Loshakov VG. Green fertilizer as a factor in increasing soil fertility, biologization and greening of agriculture. *Fertility* [Text]/ . - 2018. № 2: 26–29 p.
- 15.Zhang S. The potential mechanism of longterm conservation tillage effects on maize yield in the black soil of Northeast China [Text]/ Chen X, Jia S. *Soil Till. Res.* - 2015. № 154. 84–90 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.still>.
- 16.He J. Soil properties and crop yields after 11 years of no tillage farming in wheat–maize cropping system in North China Plain [Text]/ Li H, Rasaily R. Wang Q. *Soil Till. Res.* - 2011. № 113(1). 48–54 p.
- 17.Polyakov DG. Tillage and direct seeding: agrophysical properties of chernozems and field crop yields. [Text]. *Agriculture*. - 2021. № 2. 37–43 p. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2021-10208>.
- 18.Жусупбеков Е.К., Амангалиев Б.М., Хидиров А.Э., Байтаракова Қ.Ж., Рустемова К.У. Влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность сафлора, возделываемого в условиях светло-каштановых почвах юго-востока Казастана // *Ізденістер, нәтижелер – Исследования, результаты. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334.*

References

- 1.Kogut B.M. Organic matter of the air-dry and water-stable macroaggregates (2–1 mm) of haplic chernozem in contrasting variants of land use. *Eurasian Soil Science* [Text]/ Artemyeva Z.S., Kirillova N.P., Yashin M.A., Soshnikova E.I. - 2019. № 52(2). 141-149 p.

- 2.Kholodov V.A. Interpretation of data on the aggregate composition of typical chernozems under different land use by cluster and principal component analyses [Text] Yaroslavtseva N.V., Frid A.S. / *Eurasian Soil Science*. - 2016. 49(9). 102-103 p.
- 3.Kholodov V.A. Changes in the ratio of aggregate fractions in humus horizons of chernozems in response to the type of their use. *Eurasian Soil Science* [Text]/ Yaroslavtseva N.V., Farkhodov Y.R., Belobrov V.P., Sergey A., Yudin A., Aydiev Y., Lazarev V.I., Frid A.S. - 2019. № 52(2). 162-170 p.
- 4.Sabitov M.M. Influence of complex application of chemicalization agents on the main diseases and contamination of spring wheat [Text]/ Naumetov R.V., Sharipova R.B. *Perm Agrarian Bulletin*. - 2015. № 3(11). 25-32 p.
- 5.Raimanova I. The effects of differentiated water supply after anthesis and nitrogen fertilization on 15N of wheat grain [Text]/ *Rapid Communications in Mass Spectrometry*. - 2010. № 3(24). 261–266 p.
6. Kuzychenko Y.A. Combined tillage with elements of Strip-till technology for maize in the Ciscaucasian zone [Text]/ Gadzhumarov RG, Dzhandarov AN. *Agricultural science*. - 2021. № 344(1). 57-59 p.
- 7.Zhapayev R. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan. [Text]/ Toderich K., Kunypiyaeva G., Kurmanbayeva M., Mustafayev M., Ospanbayev Zh., Omarova A., Kismangazinov A. *Journal of water and land development*. -2023. № 56 (I–III): 1–9 p. <https://doi.org/10.24425/jwld.2023.143752> 2023.
- 8.Valkama, E. Can conservation agriculture increase soil carbon sequestration? A modelling approach. [Text]/ Kunypiyaeva G., Zhapayev R., Karabayev M., Zhusupbekov E., Perego A., Schillaci C., Sacco D., Moretti, B., Grignani, C., Acutis, M. // *Geoderma* Volume 369, 15 June 2020, Номер статьи 114298 doi:10.1016/j.geoderma.2020.114298.
9. Zhapayev R. Screening of sweet and grain sorghum genotypes for green biomass production in different regions of Kazakhstan [Text]/ Toderich K, Kunypiyaeva G, Kurmanbayeva M, Mustafayev M, Ospanbayev Zh, Omarova A, Kismangazinov A.. *Journal of water and land development*. - 2023. № 56 (I–III). -C. 1–9. <https://doi.org/10.24425/jwld.2023.143752> 2023.
- 10.Stajniko D. Effects of different tillage systems on fuel savings and reduction of CO₂ emissions in production of silage corn in Eastern Slovenia [Text]/ Lakota M., Vučajnk F., Bernik R. *Polish J. of Environ. Stud.* - 2009. №18 (4). 711-716 p.
- 11.Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta [Text]. - M.: Agropromizdat, - 1985. 351 s.
- 12.Kachinsky N.A. Soil physics. Moscow: Higher School. Part II. Water-physical properties and soil regimes [Text]. 1970. 363 p.
- 13.Kurachenko N.L. Influence of tillage on the agrophysical state of chernozem and productivity of spring wheat [Text]/ Kolesnikov A.S., Romanov V.N. *Siberian Bull. Agric. Sci.* - 2018. № 48(1). 44–50 p.
- 14.Loshakov VG. Green fertilizer as a factor in increasing soil fertility, biologization and greening of agriculture. *Fertility* [Text]/ . - 2018. № 2: 26–29 p.
- 15.Zhang S. The potential mechanism of longterm conservation tillage effects on maize yield in the black soil of Northeast China [Text]/ Chen X, Jia S. *Soil Till. Res.* - 2015. № 154. 84–90 p. [http:// dx.doi.org/10.1016/j.still](http://dx.doi.org/10.1016/j.still).
- 16 He J. Soil properties and crop yields after 11 years of no tillage farming in wheat–maize cropping system in North China Plain [Text]/ Li H, Rasaily R. Wang Q. *Soil Till. Res.* - 2011. № 113(1). 48–54 p.
- 17.Polyakov DG. Tillage and direct seeding: agrophysical properties of chernozems and field crop yields. [Text]. *Agriculture*. - 2021. № 2. 37–43 p. <https://doi.org/10.24411/0044-3913-2021-10208>.
- 18.Zhusupbekov E.K., Amangaliev B.M., KHidirov A.EH., Bajtarakova K.ZH., Rustemova K.U. Vliyanie sposobov obrabotki pochvy i mineral'nykh udobrenij na urozhajnost' saflora,

vozdelyvaemogo v usloviyakh svetlo-kashtanovykh pochvakh yugo-vostoka Kazastana // Izdenister, nәtizheler – Issledovaniya, rezul'taty. №3 (99) 2023, ISSN 2304-3334.

**Г. Т. Куньяева *, Р. К. Жапаев, Ш. О. Бастаубаева,
Ж. Оспанбаев, А. С Сембаева, Е. К Жусупбеков**

¹Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства, 040909,
Алматинская область Карасайский район, село Алмалыбак, Казахстан
(E-mail: : kunypiyayeva_gulya@mail.ru, r.zhapayev@mail.ru, sh.bastaubayeva@mail.ru,
zhumagali@mail.ru, sembayeva.a84@mail.ru, erbol.zhusupbekov@mail.ru)

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Для рационального использования земель юго-востока Казахстана изучено влияние различных способов обработки почвы на ее водно-физические свойства. Запасы продуктивной влаги в почве находились в среднем в пределах 103,3-134,1 мм для всех исследуемых культур. В связи с уменьшением количества осадков, за счет испарения и транспирации к периоду уборки во всех вариантах снизились запасы продуктивной влаги: на вспашке - 18,9-27,5 мм; минимальной обработке – 22,9 – 26,9 мм; нулевой обработке - 24,3-31,6 мм, при этом количество запасов влаги было выше при нулевой и минимальной обработке почвы. Изучение динамики элементов питания в опытах показало, что в период прорастания изучаемых культур в почве наблюдалось низкое накопление нитратного азота – в среднем 25-29 мг/кг. В конце вегетации изучаемых культур на варианте вспашки его содержание в почве снизилось до 17-22 мг/кг, минимальной обработке до 13-27 мг/кг, нулевой обработке до 15-26 мг/кг. Содержание подвижного фосфора в почве в весенний период колебалось от среднего до высокого 26-44 мг/кг. К концу вегетации изучаемых культур его содержание в почве уменьшилось и осталось в указанной группе обеспечения. Содержание обменного калия колебалось в пределах 307-448 мг/кг, что указывало на средние и высокие уровни содержания. По результатам исследований установлено, что среди исследуемых культур урожайность зерна сорта ярового ячменя Сымбат находилась в пределах 10,8-32,9 центнера с гектара, то есть за все годы исследований наибольшая урожайность наблюдалась в варианте минимальной обработки. По результатам исследований подтверждено существенное влияние метеорологических условий года.

Ключевые слова: No-till, урожайность, структура почвы, ячмень, горох, сафлор, суданская трава.

**G. T. Kunypiyayeva *, R. K. Zhapayev, Sh. O. Bastaubayeva,
Zh. Ospanbayev, A. S. Sembayeva, E. K. Zhusupbekov**

¹Kazakh Scientific Research Institute of Agriculture and Plant Growing, 040909, Almaty region,
Karasai district, Almalaybak, Kazakhstan
(E-mail: kunypiyayeva_gulya@mail.ru, r.zhapayev@mail.ru, sh.bastaubayeva@mail.ru,
zhumagali@mail.ru, sembayeva.a84@mail.ru, erbol.zhusupbekov@mail.ru)

TECHNOLOGY OF STORAGE OF CROPS GROWN IN THE CONDITIONS OF EDUCATION OF SOUTH-EAST KAZAKHSTAN

Abstract

For the rational use of the lands of the south-east of Kazakhstan, the influence of various methods of tillage on its water-physical properties has been studied. The reserves of productive moisture in the soil were on average in the range of 103.3-134.1 mm for all studied crops. Due to a

decrease in precipitation, due to evaporation and transpiration, by the harvest period, productive moisture reserves decreased in all variants: 18.9-27.5 mm during plowing; 22.9 - 26.9 mm during minimal treatment; 24.3–31.6 mm during zero treatment, while the amount of moisture reserves was higher with zero and minimal tillage. The study of the dynamics of nutrition elements in experiments showed that during the germination period of the studied crops, a low accumulation of nitrate nitrogen was observed in the soil – an average of 25-29 mg/kg. At the end of the growing season of the studied crops, its content in the soil decreased to 17-22 mg/kg, minimum treatment to 13-27 mg/kg, zero treatment to 15-26 mg/kg. The content of mobile phosphorus in the soil in the spring ranged from medium to high 26-44 mg/kg. By the end of the growing season of the studied crops, its content in the soil decreased and remained in the specified supply group. The content of exchangeable potassium ranged from 307-448 mg/kg, which indicated medium and high levels of content. According to the research results, it was found that among the studied crops, the grain yield of the spring barley variety Symbat was in the range of 10.8-32.9 quintals per hectare, that is, for all the years of research, the highest yield was observed in the variant of minimal processing. According to the research results, the significant influence of the meteorological conditions of the year has been confirmed.

Keywords: No-till, yield, soil structure, barley, peas, safflower, Sudanese grass.

МРНТИ 68.29.15

DOI <https://doi.org/10.37884/2-1-2024/558>

Р.К Жапаев¹, Г.Т Куньпияева^{1}, Ж. Оспанбаев¹, А.С Сембаева¹,
Қ. Қырғызбай², Е.Х. Какимжанов²*

¹ *Казахский научно-исследовательский институт селекции и растениеводства, 040909, Алматинская область, Карасайский район, Алмалыбак, Казахстан, (E- mail: r.zhapayev@mail.ru, kunypiyeva_gulya@mail.ru, zhumagali@mail.ru, sembaeva.a84@mail.ru)*

² *Казахский национальный университет имени аль-Фараби, 050040, Алматы, Қазақстан (E- mail: kyrgyzbay.kudaibergen@gmail.com, erkinkakimzhanov@gmail.com)*

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ БОГАРЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Аннотация

Для рационального использования богарных земель юго-востока Казахстана изучены влияние разных способов обработки почвы на ее водно-физические свойства почвы. Запас продуктивной влаги в почве в среднем за три года весной при вспашке на 20-22 см составила по всем изучаемым культурам 115,9-139,1 мм, при минимальной обработке на 8-10 см – 126,2-158,1 мм, при нулевой обработке – 118,2-161,5 мм. Из-за незначительного количества осадков в начале июля к уборке урожая наблюдалось уменьшение запасов продуктивной влаги по всем обработкам почвы и изучаемым культурам за счет испарения и транспирации растениями и составили при вспашке на 20-22 см 12,3-22,5 мм, при минимальной обработке на 8-10 см 11,6-28,3 мм, при нулевой обработке 9,6-27,9 мм. Плотность почвы под изучаемые культуры в пахотном слое почвы 0-30 см показала значительное ее варьирование по способам обработки почвы, весной она находилась в рыхловатом и слабо уплотненном состоянии 1,17-1,21 г/см³, а уборке увеличивалась и становилась плотной 1,28-1,32 г/см³, особенно при нулевой обработке почвы. Наивысшая урожайность в среднем за три года исследований при минимальной обработке почвы на посевах ячменя 25,3 ц/га, а наименьшая урожайность зерна отмечена при вспашке на посевах суданской травы 6,6 ц/га, а на минимальной и нулевой