

татов исследований). – Москва: Колос, 1979. – 416 с. – Текст: непосредственный.

12. Sandhu K.S., Mihalyov P.D., Lewien M.J., et al. (2021). Combining Genomic and Phenomic Information for Predicting Grain Protein Content and Grain Yield in Spring Wheat. *Frontiers in Plant Science*. 12: 1-14. Doi: 10.3389/fpls.2021.613300.

References

1. Malokostova E.I. Iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh TsChZ // Mezhdunarodnyi nauchnyi selskokhoziaistvennyi zhurnal. – 2018. – T. 1. – No. 2. – S. 28-34.
2. Zuev E.V., Brykova A.I., Nikiforov M.N. Iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Tsentralno-Chernozemnoi zony Rossii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – No. 1/39. – S. 217-219.
3. Demina E.A., Kincharov A.I., Sinityna S.V., Chekmasova K.Iu. Iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v usloviakh Srednego Povolzhia // Uspekhi sovremennoi nauki. – 2015. – No. 5. – S. 22-25.
4. Markelova T.S. Skrining mirovogo genofonda iarovoi pshenitsy po ustoychivosti k buroj rzhavchine i identifikatsiia Lr-genov u nekotorykh sortov i selekcionnykh linii // Agrarnyi nauchnyi zhurnal. – 2016. – No. 5. – S. 18-21.
5. Kazak A.A., Loginov Iu.P. Sorta nemetskoi selektsii kak iskhodnyi material dlia selektsii iarovoi miagkoi pshenitsy v lesostepnoi zone Tiumenskoi oblasti // Agrarnyi vestnik Urala. – 2014. – No. 4 (122). – S. 10-14.
6. Korobeinikov N.I., Valekzhanin V.S. Lider 80 – novyi sort iarovoi miagkoi pshenitsy intensivnogo tipa // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 11 (181). – S. 5-10.
7. Draz, I., Abou-Elseoud, M., Kamara, et al. (2015). Screening of wheat genotypes for leaf rust resistance along with grain yield. *Annals of Agricultural Sciences*. 60. 29-39. Doi: 10.1016/j.aas.2015.01.001.
8. Sidorov A.V. Seleksiia iarovoi pshenitsy v Krasnoiarskom krae / A.V. Sidorov: monografiia. – Krasnoiarsk, 2018. – 208 s.
9. Geshele E.E. Osnovy fitopatologicheskoi otsenki v selektsii rastenii / izd. 2-e, pererab. i dop. – Moskva: Kolos, 1978. – 208 s.
10. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke kachestva zerna. – Moskva: VASKhNIL, 1977. – 172 s.
11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniia). – Moskva: Kolos, 1979. – 416 s.
12. Sandhu K.S., Mihalyov P.D., Lewien M.J., et al. (2021). Combining Genomic and Phenomic Information for Predicting Grain Protein Content and Grain Yield in Spring Wheat. *Frontiers in Plant Science*. 12: 1-14. Doi: 10.3389/fpls.2021.613300.



УДК 631.8.022.3(631.816)
DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-10-15

А.В. Яковлев
A.V. Yakovlev

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

THE INFLUENCE OF MULTIPLE-NUTRIENT MINERAL FERTILIZERS ON THE YIELD AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, минеральные удобрения, серосодержащие удобрения, качество зерна, масса 1000 зерен, клейковина, содержание белка.

Установлено действие комплексных минеральных удобрений при припосевном внесении под яровую пшеницу сорта «Астрид» на серых лесных почвах лесостепной зоны. Анализируя погодные условия вегета-

ционного периода, можно сделать вывод: общее количество осадков за вегетацию было значительно ниже среднемноголетних – 158 мм при 220 мм по норме. Их выпадение по месяцам резко отличалось от многолетних, что оказало существенное влияние на формирование урожайности и качества зерна. Внесение азотофоски, сульфоаммофоса в дозе 1 ц/га и аммофоса в дозе 0,5 ц/га обеспечило повышение урожайности зерна яровой пшеницы на 8-66% и содержание клейкови-

ны на варианте с аммофосом на уровне 26-31% против 28% на контроле. Окупаемость 1 кг действующего вещества удобрений прибавкой зерна выше всего по фонам азофоски и сульфоаммофоса, где она равна 55,0 и 40,8 кг соответственно. Содержание белка в зерне пшеницы по всем вариантам внесения удобрений колебалось в пределах 13,1-15,2% при 13,7% на неудобренном фоне. Масса 1000 зерен в результате получения высоких прибавок на вариантах с припосевным внесением находилась в пределах 31,1-38,3 г и ниже контроля была по аммофосу и сульфоаммофосу – 31,1 и 33,4 г. По натуре зерна его относят к 3-му классу (не <730). Установлено, что агрономически эффективно при возделывании мягкой яровой пшеницы в умеренно увлажненной зоне, в годы с более высокой засушливостью на серых лесных почвах вносить при посеве азофоску, а также сульфоаммофос в дозе 1 ц/га.

Keywords: spring soft wheat, mineral fertilizers, sulfur-containing fertilizers, grain quality, thousand-kernel weight (TKW), gluten, protein content.

The effect of sowing multiple-nutrient mineral fertilizer application on spring wheat crops of the Astrid variety on gray forest soils of the forest-steppe zone was found. The study of the weather conditions of the growing season showed that the total amount of precipitation during the

Яковлев Артем Вячеславович, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: artem_yakovlev_1995@inbox.ru.

Введение

С 01.03.2021 г. в силу вступил ГОСТ 34702-2020 «Пшеница хлебопекарная. Технические условия», что подтверждает особое отношение к мягкой пшенице как к наиболее ценной зерновой культуре, объединяющей в себе комплекс показателей качества как зерна, так и вырабатываемой из этого зерна муки, в ГОСТ особое внимание уделено помимо качественных показателей (клейковина, натура, стекловидность и т.д.) реологическим свойствам теста и хлеба (энергия деформации, водопоглощение и т.д.), определяющих хлебопекарное достоинство зерна [1].

Важно учитывать высокую требовательность данной культуры к подготовке почвы и условиям, создаваемым при посеве, благодаря чему мы получим пшеницу, соответствующую всем направлениям зерноперерабатывающей промышленности [2, 3].

Данная закономерность неоднократно подтверждалась в многочисленных полевых опытах Абашева В. Д. и его коллег. С увеличением доз минеральных удобрений возрастала и урожайность яровой пшеницы, но прибавка от каждой

-growing season was significantly lower than the average annual - 158 mm as compared to 220 mm of the normal. The monthly rainfalls sharply differed from long-term ones; this had a significant impact on the formation of yield and grain quality. The application of NPK fertilizer and ammonium-phosphate-sulfate at a rate of 100 kg/ha and ammonium phosphate fertilizer at a rate of 50 kg/ha increased the yield of spring wheat grain by 8-66%, and the gluten content in the variant with ammonium phosphate fertilizer at the level of 26-31% as compared to 28% in the control. The payback of 1 kg of the primary nutrient of the fertilizers by grain yield gain was the highest against the background of NPK fertilizer and ammonium-phosphate-sulfate - 55.0 and 40.8 kg, respectively. The protein content in wheat grain for all fertilization variants ranged within 13.1-15.2% as compared to 13.7% in the unfertilized variant. The thousand-kernel weight as a result of obtaining high gains in the variants of sowing application ranged within 31.1-38.3 g; TKW below the control was in the variants with ammonium phosphate fertilizer and ammonium-phosphate-sulfate - 31.1 and 33.4 g. The grain-unit belonged to Class 3 (no less than 730). It has been found that it is agronomically efficient when cultivating soft spring wheat in a temperately moist zone, on more arid years, on gray forest soils, when sowing, to apply NPK fertilizer and ammonium-phosphate-sulfate at a rate of 100 kg/ha.

Yakovlev Artem Vyacheslavovich, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: artem_yakovlev_1995@inbox.ru.

последующей их дозы снижалась. Наибольшая урожайность – 3,27 т/га была достигнута при внесении комплексного удобрения N₆₀P₆₀K₆₀, что в 1,7 раза больше, чем на контроле [4].

Применение минеральных удобрений под яровую пшеницу обеспечило прирост урожая в 1,24-2,1 раза: соответственно, по сочетаниям N₉₂P₈₄ – 2,34 т/га и N₂₃P₂₁ – 2,18 т/га [5, 6].

В последние годы установлено значительное действие серы на формирование урожайности и качества зерна. Дефицит серы ограничивает процессы мобилизации питательных элементов в почве, что связано с задержкой синтеза белков, содержащих этот элемент (метионин, цистеин, цистин и т.д.) [7].

Сера, наряду с азотом, фосфором и калием, является важным элементом питания, принимающим прямое или опосредованное участие в процессах метаболизма и синтеза в растениях. Сера участвует в множестве реакций обмена веществ в растениях. Нехватка этого элемента, как и избыток, оказывают большое влияние на продуктивность растений. О тесной взаимосвязи азотного и серного питания растений могут так-

же свидетельствовать сходные пути ассимиляции этих элементов [8, 9].

От уровня азотного и серного питания также зависит устойчивость растений против болезней, что в итоге повлияет и на продуктивность растений.

По данным Ю.П. Танделова, на большой площади посевов различных районов Красноярского края зафиксированы признаки серного голодания, проявляющиеся в виде хлоротичного окраса верхних листьев. Таким образом, при использовании различных серосодержащих удобрений получали прирост растительной массы в 1,1-1,8 раза [10].

Необходимо изучить эффект от припосевного внесения комплексных минеральных удобрений, в том числе и сульфоаммофоса, при посеве пшеницы. Рассмотреть формирование основных показателей качества и общего роста урожая под их действием, учитывая специфику почвенно-климатических факторов в период роста растений и налива зерна.

Объекты и методы исследований

Опыт был заложен в северо-западной части Бийско-Чумышской возвышенности – лесостепная зона Алтайского края в Косихинском районе.

Объектами исследования в однолетнем однофакторном опыте являются серая лесная среднеоподзоленная почва, пшеница мягкая яровая, удобрения – азофоска ($N_{16}P_{16}K_{16}$), аммофос ($N_{12}P_{39}$), сульфоаммофос ($N_{16}P_{20}S_{12}$).

Опытный участок представлен почвой с содержанием гумуса 3,8%, со среднекислой реакцией среды – 4,8 (рНс), обеспеченность нитратным азотом (NO_3^-) составляет 19,1 мг/кг, подвижного фосфора (P_2O_5) – 230 мг/кг, обменного калия (K_2O) – 67,1 мг/кг.

Схема опыта включает в себя следующие варианты:

1) контроль (без припосевного внесения удобрений);

2) азофоска 1,0 ц/га ($N_{16}P_{16}K_{16}$);

3) аммофос 0,5 ц/га ($N_{12}P_{39}$);

4) сульфоаммофос 1,0 ц/га ($N_{16}P_{20}S_{12}$).

Удобрения внесены одновременно с посевом.

Площадь опытной делянки 50 м², повторность 3-кратная. Учет урожая проводили отбором снопов с 1 м² в 5-кратной повторности.

Высевался сорт яровой пшеницы – Астрид. Сорт интенсивного типа, требует среднеранних сроков посева. Устойчивость к полеганию высокая. Пшеница не осыпается, устойчива к засухе. Отмечается хорошей устойчивостью к листовым болезням (плесень, ржавчина) и высокой к болезням колоса. Урожайность – 8,2 т/га. Потенциальная урожайность – 10,2 т/га. Масса 1000 семян – 40 г. Норма высева – 3,5-5,0 млн всхожих семян/га. Содержание белка – 14,1%.

В опыте предшественник – яровая пшеница по пару (2-я пшеница после пара). Норма высева – 195,0 кг/га.

Все работы по определению характеристик качества и урожайности зерна проведены в соответствии с действующей нормативной документацией. По Б.А. Доспехову осуществили расчеты по оценке достоверности наших исследований [11].

Результаты исследований

Существенно отличались погодные условия года исследований от многолетних. За вегетацию выпало 158 мм осадков, что на 29% ниже среднемноголетних (220 мм). Их выпадение было не удовлетворительно в первые 3 мес. периода вегетации, с мая по июль они равны 0,73; 0,39 и 0,72 нормы месячных осадков соответственно. Количество осадков во 2-й декаде мая, 2-й и 3-й декадах июля соответствовало сильной засухе, что сказалось на урожайности зерна и особенно массе 1000 зерен, которые ниже заявленных в характеристиках сорта Астрид.

Несмотря на критические моменты первой половины вегетационного периода, в целом за вегетацию стоит отметить, что ГТК₁(V-VI) = 0,80, а ГТК₂(V-VIII) = 0,83, что соответствует слабой засухе. Из данных рисунка 1 следует, что урожайность зерна на всех вариантах опыта увеличилась до 4,31-6,62 т/га при 3,98 т/га на контролльном варианте без применения средств химизации.

Прибавки урожайности составили 0,33-2,64 т/га. Наиболее ощутимая прибавка 2,64 т/га получена на варианте с припосевным внесением азофоски 1,0 ц/га. На фоне внесения аммофоса, сульфоаммофоса урожайность повысилась на 0,33-1,96 т/га. Окупаемость 1 кг действующего вещества удобрений прибавкой зерна особенно высока на вариантах с применением азофоски и сульфоаммофоса, где она равна 55,0 и 40,8 кг соответственно.

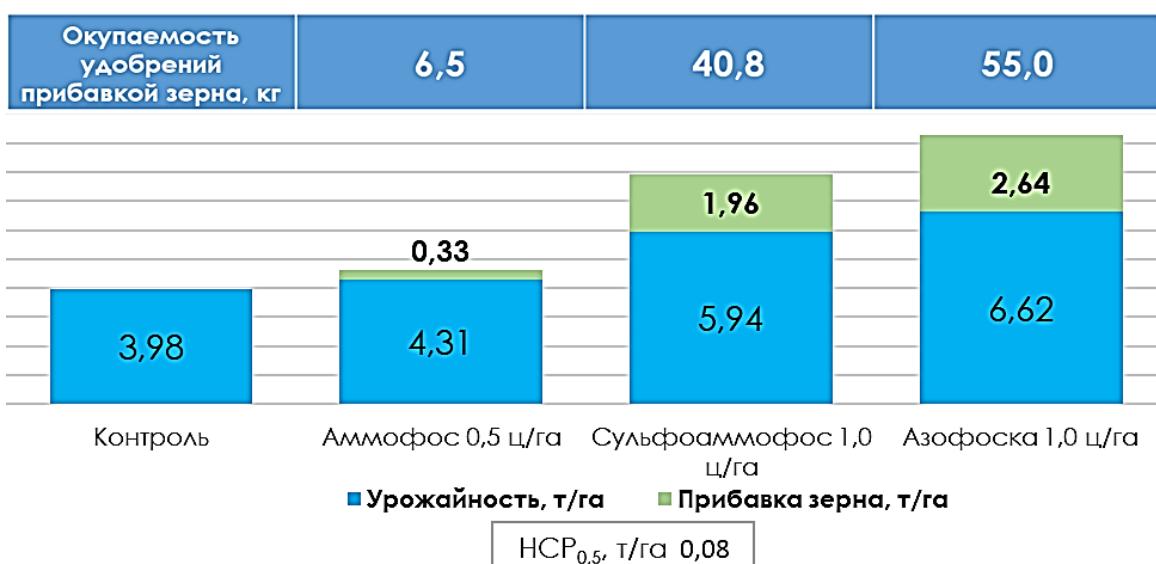


Рис. 1. Действие минеральных удобрений на урожайность зерна яровой пшеницы

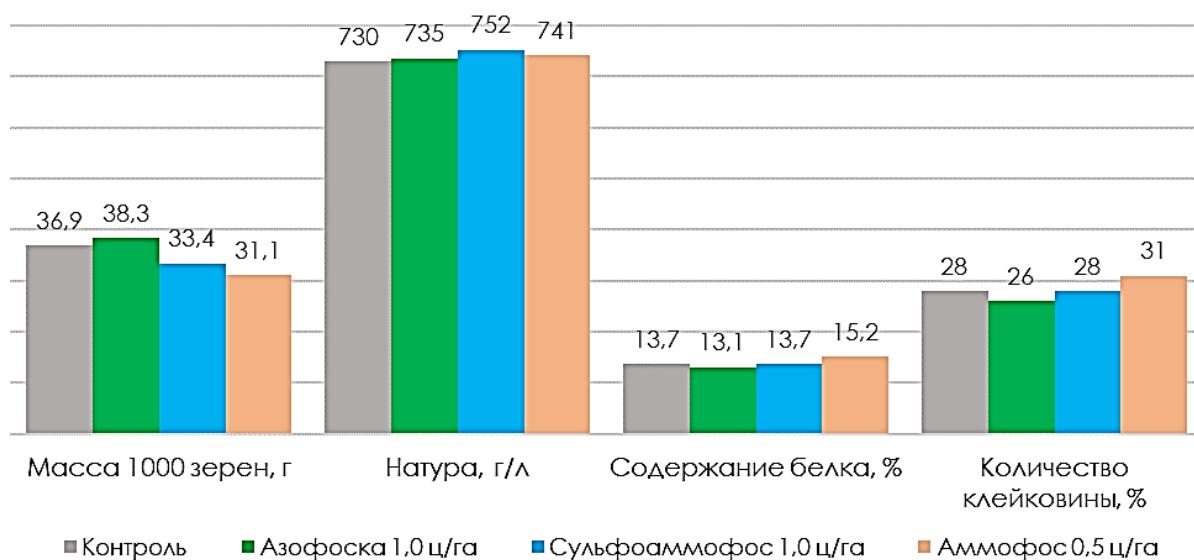


Рис. 2. Действие минеральных удобрений на качество зерна яровой пшеницы

Также варьировались основные физико-химические показатели зерна. Анализируя рисунок 2, стоит отметить, что все зерно соответствовало 3-му классу по ГОСТ 9353-2016. На удобренных вариантах прослеживалась обратно пропорциональная зависимость между содержанием белка и урожайностью. Так, при самой высокой урожайности – 6,62 т/га в варианте с азофоской, массовая доля белка составляла 13,1%, что ниже контроля, на котором содержание белка равно 13,7%. В свою очередь, в варианте с аммофосом, при урожайности 4,31 т/га, уровень содержания белка равен 15,2%. Чем выше величина урожая, тем ниже количество поступающего в зерно усвояемого азота из почвы на единицу зерна.

Масса 1000 зерен находится в прямо пропорциональной зависимости с урожайностью: она выше на варианте с припосевным внесением азофоски – 38,3 г. По сульфоаммофосу и аммофосу масса 1000 зерен в связи с высокой урожайностью, но остро засушливыми погодными условиями в фазу кущения и выхода в трубку колеблется от 31,1 до 33,4 г, при 36,9 г на контроле.

Натура зерна увеличилась с 730 г/л на контроле до 735-752 г/л на удобренных вариантах.

Одним из основополагающих факторов положительного влияния внесенных удобрений при посеве мягкой пшеницы является количество клейковины, что в дальнейшем определит ее хлебопекарное достоинство. Количество клейковины по вариантам внесения сульфоам-

мофоса и аммофоса соответствовало 2-му классу мягкой пшеницы – 28,0 и 31,0% соответственно, и ее можно использовать как сильную пшеницу, с целью улучшения хлебопекарных свойств слабой пшеницы. Вариант с внесением азофоски соответствовал 3-му классу – 26,0%, используемому при производстве хлебопекарной муки. Величина деформации сжатия четырехграммового шарика клейковины в диапазоне от 78 до 83 усл. ед. ИДК соответствует удовлетворительно слабой II группе качества.

Выводы

Применение комплексных минеральных удобрений при посеве яровой пшеницы существенно сказалось на урожайности и повысило ее в 1,08-1,66 раза, или на 0,33-2,64 т/га. Внесение азофоски обеспечило самую высокую прибавку урожая – 2,64 т/га, в связи с высоким содержанием азота в применяемом удобрении. Экономически выгодно применение азофоски и сульфоаммофоса, при внесении которых окупаемость удобрений равна 55,0 и 40,8 кг зерна соответственно.

Содержание белка и количества клейковины в зерне находилось в прямо пропорциональной зависимости по всем вариантам опыта – 13,1-15,2% белка при 13,7% на контроле и 26,0-31,0% клейковины при 28,0% на контроле, что эквивалентно 2-му классу зерна, с наибольшими их значениями по аммофосу. Однако по натуре зерна его относят к 3-му классу ($\text{не } <730$).

При посеве мягкой яровой пшеницы в слабо засушливой зоне на серых лесных почвах эффективный прирост по урожайности и качественным характеристикам зерна получен при внесении азофоски, а также сульфоаммофоса в дозе 1 ц/га, обеспечивающего получение зерна по клейковине на уровне 2-го класса.

Библиографический список

- Пшеница хлебопекарная. Технические условия: ГОСТ 34702-2020. – Издание официальное. – ИС «Техэксперт: 6 поколение» Инtranет, 2021. – 14 с. – Текст: непосредственный.
- Влияние минеральных азотосодержащих удобрений на продуктивность яровой мягкой пшеницы / А. И. Кинчаров, Е. А. Демина, О. С. Мулляянова, Т. Ю. Таранова – Текст: непосредственный // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2011. – № 11. – С. 22-26.
- Мукина, Л. Р. Влияние удобрений на урожайность яровой пшеницы на серой лесной почве / Л. Р. Мукина, А. А. Шпедт – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – № 8. – С. 9-12.
- Влияние минеральных удобрений на урожайность и качество зерна яровой пшеницы Свеча / В. Д. Абашев, Ф. А. Попов, Е. Н. Носкова, С. Н. Жук. – Текст: непосредственный // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. – 2017. – № 2. – С. 35-39.
- Антонова, О. И. Действие органоминеральных удобрений из помета на урожайность и качество зерна озимой и яровой пшеницы, содержание питательных веществ и биогенность почвы / О. И. Антонова, Е. М. Комякова, В. В. Калпокас. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 9. – С. 5-11.
- Антонова, О. И. Эффективность комплекса средств химизации (удобрений, фунгицида и гербицидов) при возделывании яровой пшеницы сорта «Алтайская 92» в условиях умеренно-засушливой колочной степи / О. И. Антонова, С. И. Ещенко, Е. Г. Ещенко – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2004. – № 4. – С. 6-10.
- Танделов, Ю. П. Роль серосодержащих удобрений в оптимизации минерального питания серой лесной и дерновоподзолистой почвах красноярской подтайги / Ю. П. Танделов, М. С. Патрина – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2011. – № 11. – С. 40-45.
- Аристархов, А. Н. Агрохимия серы / А. Н. Аристархов; под редакцией В. Г. Сычева. – Москва: ВНИИА, 2007. – 272 с. – Текст: непосредственный.
- Применение серосодержащих удобрений в полевом севообороте в условиях серой лесной почвы / И. А. Гайсин, М. Ю. Гилязов, А. С. Билашова [и др.]. – Текст: непосредственный // Агрохимический вестник. – 2009. – № 5. – С. 3-5.
- Танделов, Ю. П. Влияние серосодержащих удобрений на урожай яровой пшеницы / Ю. П. Танделов, М. С. Быстрова – Текст: непосредственный // Агрохимический вестник. – 2007. – № 4. – С. 29-31.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. –

Москва: Книга по Требованию, 2012. – 352 с. –
Текст: непосредственный.

References

1. Pshenitsa khlebopekarnaia. Tekhnicheskie usloviia: GOST 34702-2020. – Izdanie ofitsialnoe. – IS «Tekhekspert: 6 pokolenie» Intranet, 2021. – 14 s.
2. Kincharov, A.I. Vliianie mineralnykh azotosoderzhashchikh udobrenii na produktivnost iarovoii miagkoi pshenitsy / A.I. Kincharov, E.A. Demina, O.S. Mullaianova, T.Iu. Taranova. – Tekst: neposredstvennyi // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2011. – No. 11. – S. 22-26.
3. Mukina, L.R. Vliianie udobrenii na urozhainost iarovoii pshenitsy na seroi lesnoi pochve / L.R. Mukina, A.A. Shpedt. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2007. – No. 8. – S. 9-12.
4. Abashev, V.D. Vliianie mineralnykh udobrenii na urozhainost i kachestvo zerna iarovoii pshenitsy Svecha / V.D. Abashev, F.A. Popov, E.N. Noskova, S.N. Zhuk. – Tekst: neposredstvennyi // Agrarnaia nauka Evro-Severo-Vostoka. – 2017. – No. 2. – S. 35-39.
5. Antonova, O.I. Deistvie organomineralnykh udobrenii iz pometa na urozhainost i kachestvo zerna ozimoi i iarovoii pshenitsy, soderzhanie pitatelnykh veshchestv i biogennost pochvy / O.I. Antonova, E.M. Komiakova, V.V. Kalpokas. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 9. – S. 5-11.
6. Antonova, O.I. Effektivnost kompleksa sredstv khimizatsii (udobrenii, fungitsida i gerbitsidov) pri vozdelyvanii iarovoii pshenitsy sorta «Altaiiskaia 92» v usloviakh umerenno-zasushlivoi kolchnoi stepi / O.I. Antonova, S.I. Eshchenko, E.G. Eshchenko. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2004. – No. 4. – S. 6-10.
7. Tandelov, Iu.P. Rol serosoderzhashchikh udobrenii v optimizatsii mineralnogo pitaniia seroi lesnoi i drenovopodzolistoi pochvakh krasnoiarskoi podtaigi / Iu.P. Tandelov, M.S. Patrina. – Tekst: neposredstvennyi // Vestnik Krasnoiarskogo GAU. – 2011. – No. 11. – S. 40-45.
8. Aristarkhov A.N. Agrokhimiia sery / pod red. V.G. Sycheva. – Moskva: VNIIA, 2007. – 272 s.
9. Gaisin, I.A. Primenenie serosoderzhashchikh udobrenii v polevom sevooborote v usloviakh seroi lesnoi pochvy / I.A. Gaisin, M.Iu. Giliazov, A.S. Bila-lova, F.Sh. Faskhutdinov, I.R. Suleimanov. – Tekst: neposredstvennyi // Agrokhimicheskii vestnik. – 2009. – No. 5. – S. 3-5.
10. Tandelov, Iu.P. Vliianie serosoderzhashchikh udobrenii na urozhai iarovoii pshenitsy / Iu.P. Tandelov, M.S. Bystrova. – Tekst: neposredstvennyi // Agrokhimicheskii vestnik. – 2007. – No. 4. – S. 29-31.
11. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovanii) / B.A. Dospekhov. – Moskva, 2012. – 352 s.



УДК 631.5.1.633.9.11

DOI: 10.53083/1996-4277-2021-202-08-15-22

В.С. Пороус, С.Н. Осaulенко

V.S. Polous, S.N. Osaulenko

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО, ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ, МОГАРА В ПОЖНИВНОМ ПОСЕВЕ И ГОРОХА ПРИ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО

THE EFFICIENCY OF CULTIVATING CROWN FLAX, WINTER WHEAT, FOXTAIL MILLET IN STUBBLE FIELD, AND FIELD PEA UNDER ADAPTIVE SYSTEM OF BASIC TILLAGE OF ORDINARY CHERNOZEM

Ключевые слова: вспашка, поверхностная, нулевая, лен, озимая пшеница, мозар, горох, затраты, доход, органика.

Keywords: plowing, surface tillage, zero tillage, crown flax, winter wheat, foxtail millet (*Setaria italica*), field pea, costs, income, organic matter.