

Зоя Ивановна Михайлова^{1✉}, Владимир Кузьмич Ивченко², Валентина Анатольевна Полосина³

^{1,2,3}Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия

¹zoaya2127676@mail.ru

²v.f.ivchenko@mail.ru

³polosina.va@mail.ru

ПРИЕМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПО ДВУМ ПРЕДШЕСТВЕННИКАМ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВЫЩЕЛОЧЕННЫХ

Цель исследований: изучение влияния нулевой обработки почвы при длительном применении на урожайность яровой пшеницы, возделываемой по двум предшественникам в условиях учхоза «Миндерлинское» Сухобузимского района. *Задачи исследования:* оценить влияние отвальной вспашки и прямого посева на урожайность яровой пшеницы, возделываемой по двум предшественникам; дать экономическую оценку эффективности возделывания яровой пшеницы по двум технологиям. Исследования проводились в 2017–2021 гг. в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница. Урожай яровой пшеницы проверяли в звеньях севооборота: кукуруза – яровая пшеница, сидеральный пар – яровая пшеница. Учет урожая проводился по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Математическая обработка результатов исследований – по методике дисперсионного анализа. Почвенный покров представлен черноземом выщелоченным, который характеризуется в слое 0–20 см высоким и очень высоким содержанием гумуса (6,1–11,1 %). В пахотном слое чернозема выщелоченного отмечено повышенное содержание фосфора (200–250 мг-экв/100 г почвы) и очень высокое обменного калия – более 150,1 мг/кг K₂. Урожайность яровой пшеницы в первые два года при прямом посеве в стерню по сидеральному пару была на уровне 20,1–20,9 ц/га, что выше продуктивности культуры, высеваемой по кукурузе. На третий, четвертый и пятый годы, наоборот, урожайность яровой пшеницы, возделываемой по стерне кукурузы, была выше сидерального пара: в 2019 и 2020 гг. на 4,8–5,7 ц/га, или 19,8–23,9 %, в 2021 г. на 13,8 ц/га, или 67,6 %.

Ключевые слова: обработка почвы, вспашка, прямой посев, урожайность, рентабельность, осадки, температура воздуха

Для цитирования: Михайлова З.И., Ивченко В.К., Полосина В.А. Приемы энергосбережения при возделывании яровой пшеницы по двум предшественникам на черноземах выщелоченных // Вестник КрасГАУ. 2022. № 6. С. 41–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-41-46.

Zoya Ivanovna Mikhailova^{1✉}, Vladimir Kuzmich Ivchenko², Valentina Anatolyevna Polosina³

^{1,2,3}Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia

¹zoaya2127676@mail.ru

²v.f.ivchenko@mail.ru

³polosina.va@mail.ru

ENERGY SAVING TECHNIQUES IN SPRING WHEAT CULTIVATION BY TWO PRECEDERS ON LEACHED CHERNOZEM

The purpose of research: to study the effect of no-tillage with long-term use on the yield of spring wheat cultivated according to two predecessors in the conditions of the “Minderlinskoye” educational farm of the Sukhobuzimo District. *Research objectives:* to evaluate the effect of moldboard plowing and direct sowing

on the yield of spring wheat cultivated according to two predecessors; to give an economic assessment of the efficiency of spring wheat cultivation using two technologies. The studies were carried out in 2017–2021 in crop rotation with the following crop rotation: green manure fallow – spring wheat – barley – corn – spring wheat – green manure fallow – spring wheat. Yield accounting was carried out according to the method of state variety testing of agricultural crops. Mathematical processing of research results – according to the method of dispersion analysis. The soil cover is represented by leached chernozem, which is characterized in a layer of 0–20 cm high and very high humus content (6.1–11.1 %). In the arable layer of leached chernozem, an increased content of phosphorus (200–250 meq/100 g of soil) and a very high exchangeable potassium – more than 150.1 mg/kg K₂ were noted. The yield of spring wheat in the first two years with direct sowing in the stubble on green manure fallow was at the level of 20.1–20.9 c/ha, which is higher than the productivity of the crop sown on corn. In the third, fourth and fifth years, on the contrary, the yield of spring wheat cultivated on corn stubble was higher than green manure fallow: in 2019 and 2020. by 4.8–5.7 q/ha, or 19.8–23.9 %, in 2021 by 13.8 q/ha, or 67.6 %.

Keywords: tillage, plowing, direct sowing, productivity, profitability, precipitation, air temperature

For citation: Mikhailova Z.I., Ivchenko V.K., Polosina V.A. Energy saving techniques in spring wheat cultivation by two preceders on leached chernozem // Bulliten KrasSAU. 2022;(6): 41–46. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-6-41-46.

Введение. В современных условиях, при интенсивном использовании пашни, когда имеются химические средства защиты посевов, обработка почвы все равно остается фундаментальной основой земледелия. Положительная роль беспашотного земледелия была отмечена еще в трудах И.Е. Овсинского. Если использовать наработанный материал тех далеких лет при нынешней широкой интенсификации земледелия, то можно отметить, что вспашка не всегда является эффективным звеном в обработке почвы. В свою очередь, вопрос устойчиво высокой продуктивности возделываемых культур при ресурсо- и энергосбережении остается дискуссионным [1–3].

Цель исследования – изучение влияния нулевой обработки почвы при длительном приме-

нении на урожайность яровой пшеницы, возделываемой по двум предшественникам в условиях учхоза «Миндерлинское» Сухобузимского района.

Материалы, методы, результаты и их обсуждение. Исследования проводились в 2017–2021 гг. в севообороте со следующим чередованием культур: сидеральный пар – яровая пшеница – ячмень – кукуруза – яровая пшеница. Урожай яровой пшеницы проверяли в звеньях севооборота: кукуруза – яровая пшеница, сидеральный пар – яровая пшеница [4].

Варианты технологий возделывания яровой пшеницы сорта Новосибирская 15 показаны в таблицах 1 и 2 [4].

Таблица 1

Варианты технологий возделывания яровой пшеницы по кукурузе

Вспашка	Без основной обработки
<i>Операции по обработке почвы</i>	
1. Зяблевая отвальная обработка 20–22 см (ПЛН-5-35)	–
2. Ранневесеннее боронование БИГ -3А	–
3. Посев Агратор 4,8	3. Посев Агратор 4,8
<i>Операции по уходу за посевами</i>	
1. Опрыскивание гербицидом Пума супер 100+ Секатор	
2. Уборка	

Варианты технологий возделывания яровой пшеницы по по сидеральному пару

Вспашка	Без основной обработки
<i>Операции по обработке почвы</i>	
1. Зяблевая отвальная обработка 20–22 см (ПЛН-5-35)	1. Посев сидератов Агратор 4,8 2. Измельчение сидеральной культуры КИР 1,5
2. Ранневесеннее боронование БИГ-3А	–
3. Посев Агратор 4,8	3. Посев Агратор 4,8
<i>Операции по уходу за посевами</i>	
1. Опрыскивание гербицидом Пума супер 100+ Секатор	
2. Уборка	

Учет урожая проводился по методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Математическая обработка результатов исследований – по методике дисперсионного анализа. Экономическая оценка предлагаемой технологии – по системе взаимосвязанных экономических показателей, стоимости продукции с 1 га, себестоимости продукции [5].

Почвенный покров представлен черноземом выщелоченным, который характеризуется в слое 0–20 см высоким и очень высоким содержанием гумуса (6,1–11,1 %). В пахотном слое чернозема выщелоченного отмечено повышенное содержание фосфора (200–250 мг-экв/100г почвы) и очень высокое обменного калия – более 150,1 мг/кг K_2O [4].

Вегетационные периоды по тепло- и влагообеспеченности в годы исследований значительно отличались от среднемноголетних показателей. Среднемесячная майская температура воздуха во все годы исследований (кроме 2018 г.) была выше среднемноголетних значений. Это способствовало появлению дружных всходов сорных растений. Во время посева яровой пшеницы сорняки были уничтожены посевными агрегатами. Кроме того, данная ситуация способствовала появлению дружных всходов яровой пшеницы по всем вариантам опыта. Количество выпавших осадков выше нормы (51,8 мм) наблюдалось в 2020 г. В остальные годы количество осадков было ниже среднемноголетних значений. Недостатка во влаге растения не ощущали, после выхода из зимы их было достаточно в припосевном слое почвы, как при

прямом посеве, так и при вспашке (контроль). Со второй декады июня в посевах яровой пшеницы идет фаза кущения. Этот период был критическим по отношению к влаге в почве. 2017 и 2018 гг. отличались засушливым периодом. Количество выпавших осадков за месяц снижалось по отношению к среднемесячным показателям на 39–56 %. Июнь 2019, 2020 и 2021 гг. был дождливым. Количество осадков превышало среднемноголетние значения на 42–118 %. Среднемесячная температура воздуха в 2017–2019 гг. выше многолетних показателей на 1,2–3,1 °С. Июнь в 2020 и 2021 гг. был дождливым и более прохладным в отличие от других лет. Среднемесячная температура воздуха июля во все годы исследований практически не отличалась от среднемноголетних значений. Что касается выпавших осадков, то только в 2017 г. их выпало на 9,7 мм больше нормы. В остальные годы в июле сложились засушливые условия. Осадков выпало меньше нормы на 11,0–39,4 мм. В июле закладываются элементы колоса. Это тоже критическая фаза по отношению к воде. В августе зерно наливается и созревает. Среднемесячная температура воздуха в этот период выше многолетних показателей. Этот период в 2018, 2020 и 2021 гг. был засушлив. В 2017 и 2019 гг. количество выпавших осадков несколько превышало среднемноголетние значения.

Приемы основной обработки почвы оказывают существенное влияние на рост и развитие растений и в конечном итоге – на урожайность культуры. В первый год применения энергосберегающих технологий при возделывании яровой

пшеницы по кукурузе идет достоверное снижение урожайности по отношению к контрольному варианту. Если по отвальной вспашке она составляла 16,9 ц/га, то по прямому посеву – 10,8 ц/га. Следует отметить, что в этом году продуктивность культуры была самой низкой по обоим вариантам. На второй год исследований тенденция к снижению продуктивности яровой пшеницы оставалась такой же. Но продуктивность культуры была выше первого года исследований. Самая высокая урожайность яровой пшеницы была на третий год возделывания. На контрольном

варианте она составила 26,9 ц/га, а при прямом посеве – 24,3 ц/га. На четвертый год применения прямого посева продуктивность культуры снижалась от контроля на 1,6 ц/га, или 6,3 %. Пятый год посева культуры в стерню по кукурузе привел к снижению урожая на 2,8 ц/га, или на 12,1 %. Яровая пшеница, возделываемая по кукурузе в стерню, в течение пяти лет свою продуктивность к контролю снижала. Последовательность снижения: первый год на 36,1 %, второй год на 18,4, третий год на 9,7, четвертый год на 6,3 %, пятый год на 12,1 % (рис. 1).

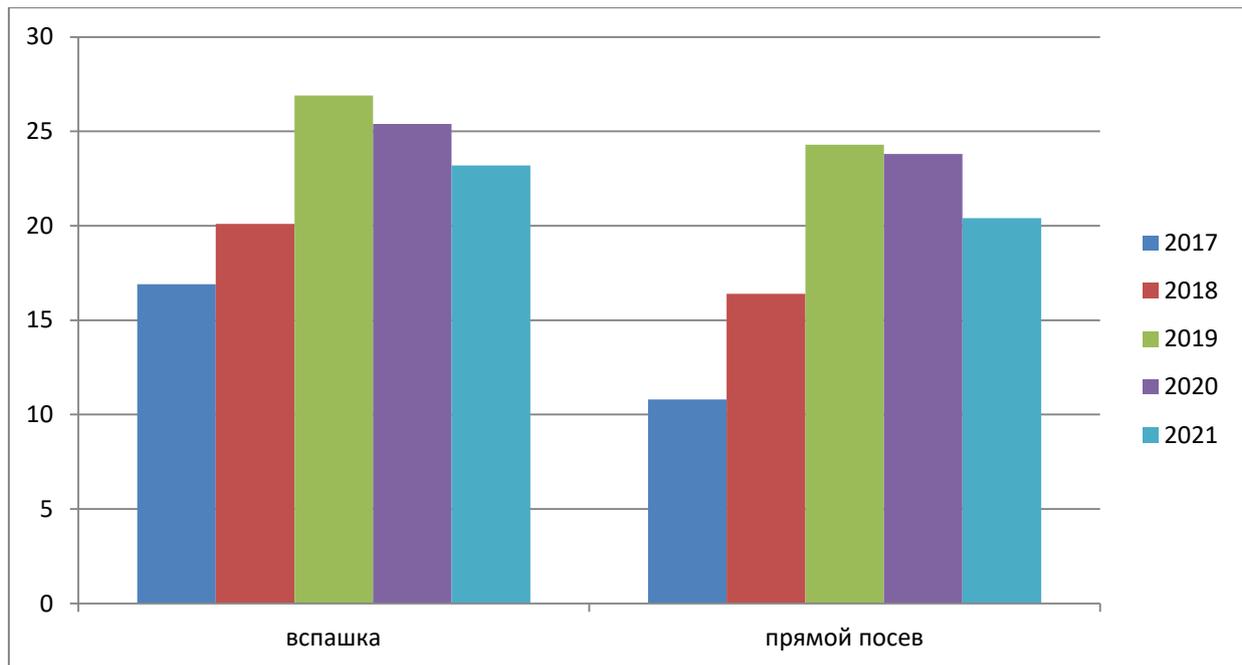


Рис.1. Урожайность яровой пшеницы, возделываемой по кукурузе, ц/га

Урожайность яровой пшеницы по сидеральному пару, при ежегодной его вспашке в течение пяти лет, была на уровне 22,0–23,2 ц/га. При прямом посеве была несколько ниже и изменялась по годам от 18,1 до 20,9 ц/га. На пятый год посев в стерню дал провальную продуктивность культуры (6,6 ц/га). В первый год применения прямого посева – снижение продуктив-

ности на 1,4 ц/га, или на 6,3 %. На второй год продуктивность снизилась при прямом посеве на 8,6 %. На третий год снижение по стерне на 10,1, а на четвертый год – 22,0 %. Самая низкая урожайность яровой пшеницы по сидеральному пару отмечалась в 2021 г. Снижение к контролю – на 70,3 % (рис. 2).

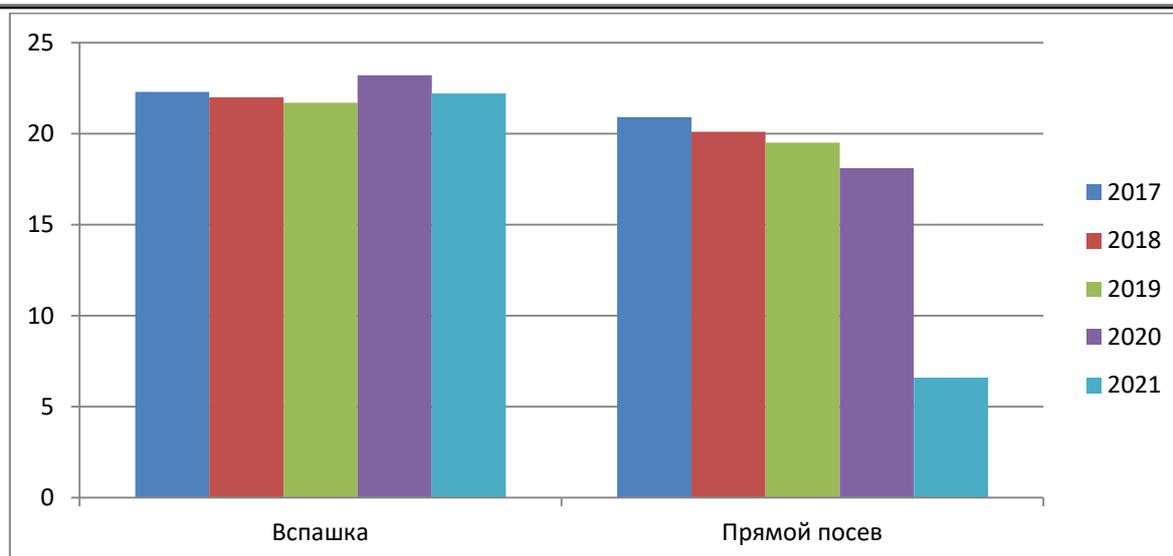


Рис.2. Урожайность яровой пшеницы, возделываемой по сидеральному пару, ц/га

Урожайность яровой пшеницы в первые два года при прямом посеве в стерню по сидеральному пару была на уровне 20,1–20,9 ц/га, что выше продуктивности культуры, высеваемой по кукурузе (рис. 3). На третий, четвертый и пятый

годы, наоборот, урожайность яровой пшеницы, возделываемой по стерне кукурузы, была выше сидерального пара. Если в 2019 и 2020 гг. она была выше на 4,8–5,7 ц/га, или 19,8–23,9 %, то в 2021 г. – на 13,8 ц/га, или 67,6 % [4].

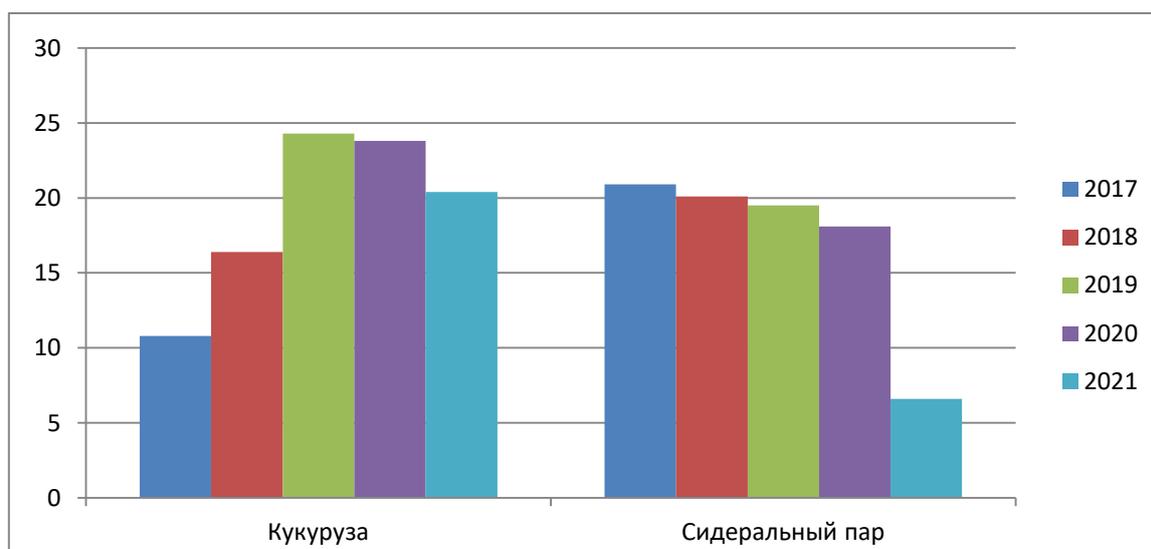


Рис. 3. Урожайность яровой пшеницы, возделываемой по стерне кукурузы и сидеральному пару, ц/га

Заключение. В условиях рыночных отношений очень важна экономическая оценка предлагаемых технологий возделывания яровой пшеницы. По отвальной вспашке урожайность яровой пшеницы во все годы выше другой изучаемой технологии. При цене реализации зерна в 600 рублей за центнер затраты возросли в отличие от других технологий на 23,1–25,4 %. При отвальной вспашке – самая высокая себестои-

мость, а прибыль низкая. Уровень рентабельности по этой технологии – 26,1 %. При прямом посеве самая низкая продуктивность, но за счет низких затрат на производство этой культуры уровень рентабельности возрос до 52,3 %. При сравнении двух предшественников по экономическим показателям кукуруза являлась более эффективным предшественником в сравнении с сидеральным паром.

Список источников

References

1. Агеев А.А. Совершенствование минимизации обработки почвы в земледелии Челябинской области // Вестник Курганской ГСХА. 2021. № 2 (38). С. 3–9.
2. Артемьев А.А., Гурьянов А.М., Хвостов Е.Н. Возделывание яровой пшеницы на фоне разных приемов обработки почвы и минерального питания // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (382). С. 69–72.
3. Едимеичев Ю.Ф., Бекетова О.А. Агроэкологические основы оптимизации системы обработки почвы в Красноярском крае: учеб. пособие. Красноярск, 2019. 200 с.
4. Михайлова З.И. Эффективность приемов минимальной обработки почвы под яровую пшеницу в условиях лесостепи Красноярского края // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: мат-лы всерос. науч.-практ. конф. (г. Благовещенск, 21 апреля 2021 г.). Благовещенск, 2021. С. 81–88.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 352 с.
1. Ageev A.A. Sovershenstvovanie minimizacii obrabotki pochvy v zemledelii Chelyabinskoy oblasti // Vestnik Kurganskoy GSHA. 2021. № 2 (38). S. 3–9.
2. Artem'ev A.A., Gur'yanov A.M., Hvostov E.N. Vozdelyvanie yarovojs pshenicys na fone raznyh priemov obrabotki pochvy i mineral'nogo pitaniya // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2021. № 4 (382). S. 69–72.
3. Edimeichev Yu.F., Beketova O.A. Agro`ekologicheskie osnovy optimizacii sistemy obrabotki pochvy v Krasnoyarskom krae: ucheb. Posobie. Krasnoyarsk, 2019. 200 s.
4. Mihajlova Z.I. `Effektivnost' priemov minimal'noj obrabotki pochvy pod yarovuyu pshe-nicu v usloviyah lesostepi Krasnoyarskogo kraya // Agropromyshlennyj kompleks: probleme i perspektivy razvitiya: mat-ly vseros. nauch.-prakt. konf. (g. Blagoveschensk, 21 aprelya 2021 g.). Blagoveschensk, 2021. S. 81–88.
5. Dospehov B.A. Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 352 s.

Статья принята к публикации 24.03.2022 / The article accepted for publication 24.03.2022.

Информация об авторах:

Зоя Ивановна Михайлова¹, доцент кафедры общего земледелия и защиты растений, кандидат биологических наук

Владимир Кузьмич Ивченко², заведующий кафедрой общего земледелия и защиты растений, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Валентина Анатольевна Полосина³, доцент кафедры общего земледелия и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук

Information about the authors:

Zoya Ivanovna Mikhailova¹, Associate Professor at the Department of General Agriculture and Plant Protection, Candidate of Biological Sciences

Vladimir Kuzmich Ivchenko², Head of the Department of General Agriculture and Plant Protection, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Valentina Anatolyevna Polosina³, Associate Professor at the Department of General Agriculture and Plant Protection, Candidate of Agricultural Sciences