

and Impacts. New York: Springer-Verlag. DOI: 10.1007/978-1-4614-9572-7\_1.

9. Leonova, I.N. Vliianie chuzherodnogo geneticheskogo materiala na proiavlenie khoziaistvenno vazhnykh priznakov miagkoi pshenitsy (T. aestivum L.) / I. N. Leonova // Vavilovskii zhurnal genetiki i selektsii. – 2018. – T. 22, No. 3. – S. 321-328. – DOI 10.18699/VJ18.367. – EDN XMHVDV.

10. Dospikhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezultatov issledovani). – Moskva: Agropromizdat, 1985. – 351 s.

11. Koishybaev M., Mumindzhanov Kh. Metodicheskie ukazaniia po monitoringu boleznei, vreditelei i sornykh rastenii na posevakh zernovykh kultur. – Ankara – FAO-SEK, 2014. – 61 s.

12. McIntosh, R.A., Wellings, C.R., Park, R.F. (1995) Wheat rusts: An Atlas of Resistant Genes.

CSIRO Publication, Collingwood. DOI: 10.1007/978-94-011-0083-0.

13. McIntosh R.A., Yamazaki Y., Dubcovsky J., Rogers J., Morris C., Appels R., Xia X.C. Catalogue of Gene Symbols for Wheat. Proc. of the 12th Intern. Wheat Genet. Symp., 8–13 September 2013. Yokohama, Japan.

14. Labuschagne, M., Pretorius, Z., Grobbelaar, B. (2002). The influence of leaf rust resistance genes Lr29, Lr34, Lr35 and Lr37 on bread-making quality in wheat. *Euphytica*. 124. 65-70. DOI: 10.1023/A:1015683216948.

15. Friebe, B., Jiang, J., Raupp, W.J. et al. (1996). Characterization of wheat-alien translocations conferring resistance to diseases and pests: current status. *Euphytica*. 91, 59–87. <https://doi.org/10.1007/BF00035277>.



УДК 633.11:631.58:631.8.022.3:631.816

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-224-6-10-16

**Н.А. Воронкова, В.А. Волкова,  
Н.А. Цыганова, Н.Ф. Балабанова**  
N.A. Voronkova, V.A. Volkova,  
N.A. Tsyganova, N.F. Balabanova

**РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ  
СОРТА МЕЛОДИЯ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЧВЕ ОМСКОГО ПРИИРТЫШЬЯ**

**ROLE OF PRECEDING CROP IN CULTIVATION OF THE MELODIYA SPRING SOFT WHEAT VARIETY  
ON MEADOW-CHERNOZEM SOIL OF THE OMSK REGION'S IRTYSH RIVER AREA**

**Ключевые слова:** яровая мягкая пшеница, сорт Мелодия, урожайность, предшественник, соя, чистый пар, эффективность, удобрения, лугово-черноземная почва, севооборот.

**Keywords:** soft spring wheat, Melodiya variety, yielding capacity, preceding crop, soybean, bare fallow, efficiency, fertilizers, meadow-chernozem soil, crop rotation.

Яровая пшеница занимает значительные посевные площади и возделывается в различных природно-климатических условиях. Среди факторов, оказывающих влияние на формирование урожайности пшеницы, важное значение имеет ее размещение в севообороте. В статье приведены данные исследований за 2021-2022 гг. по изучению влияния системы удобрений и предшественника в полевом севообороте на урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Мелодия. Эксперимент был проведен в длительном стационарном опыте лаборатории агрохимии Омского аграрного научного центра на лугово-черноземной среднетяжелой среднетяжелой тяжелосуглинистой почве в южной лесостепи Западной Сибири. Оценка продуктивности культуры осуществлялась по паровому и зернобобовому предшественнику на четырех фонах удобрений: 0, P<sub>18</sub>, N<sub>12</sub>P<sub>24</sub>, N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> кг д.в. на 1 га севооборотной площади. Сформированные фоны отличались по содержанию подвижного фосфора – 112,5-242,5 мг/кг почвы. Запасы продуктивной влаги перед посевом культуры в паровом поле были хорошими, а по сое изменялись от удовлетворительных до хороших. Возрастающие дозы минеральных удобрений пропорционально увеличивали урожайность культуры: при возделывании по чистому пару прибавка составила 0,34-1,33 т/га, по сое – 0,25-0,66 т/га зерна. Определяющее влияние на урожайность оказал минеральный фон – 58%, доля влияния фактора предшественника – 40%. Окупаемость 1 кг внесенных удобрений в зависимости от системы удобрений по паровому предшественнику составила 14-23 кг зерна, по предшественнику соя – 9-11 кг. Наибольшая окупаемость была получена на минеральном фоне P<sub>18</sub>: по предшественнику чистый пар – 23 кг/га, тогда как по предшественнику соя – 11 кг/га.

Spring wheat occupies significant areas and it is grown under various natural and climatic conditions. Among the factors influencing the formation of crop yields, its place in the crop rotation is of great importance. This paper discusses the research data for 2021 and 2022 on studying the effect of the fertilizer system and preceding crop in the field crop rotation on the yields of spring soft wheat of the Melodiya variety. The research was carried out in a long-term stationary experiment of the Agrochemistry Laboratory of the Omsk Agricultural Scientific Center on meadow-chnozem medium-thick medium-humus heavy loamy soil in the southern forest-steppe of West Siberia. The crop productivity was evaluated after fallow and legume preceding crop against four backgrounds of fertilization: 0, P<sub>18</sub>, N<sub>12</sub>P<sub>24</sub>, and N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> in kg of primary nutrient per hectare of crop rotation area. The resulting backgrounds differed in the content of mobile phosphorus in the range of 112.5-242.5 mg kg of soil. The available moisture storage before sowing the crop in the fallow field was good; after soybeans it varied from satisfactory to good. Increasing rates of mineral fertilizers proportionally increased crop yields: when growing after bare fallow, the yield gain made 0.34-1.33 t ha; after soybeans - 0.25-0.66 t ha. The determining influence on the crop yields was exerted by the mineral background - 58%; the influence percentage of the preceding crop factor - 40%. The payback of 1 kg of applied fertilizers, depending on the fertilizer system, after fallow was 14-23 kg of grain, and after soybeans - 9-11 kg. The maximum payback was obtained against the mineral background P<sub>18</sub>: after bare fallow - 23 kg ha, while after soybeans - 11 kg ha.

**Воронкова Наталья Артемовна**, д.с.-х.н., гл. науч. сотр., ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация, e-mail: voronkova.67@bk.ru.

**Волкова Виктория Андреевна**, к.с.-х.н., ст. науч. сотр., ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация, e-mail: volkovaVA1989@yandex.ru.

**Цыганова Надежда Александровна**, к.б.н., ст. науч. сотр., ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация, e-mail: duxa21@mail.ru.

**Балабанова Наталья Федоровна**, к.с.-х.н., вед. науч. сотр., ФГБНУ «Омский аграрный научный центр», г. Омск, Российская Федерация, e-mail: natascha.balabanowa@mail.ru.

**Voronkova Natalya Artemovna**, Dr. Agr. Sci., Chief Researcher, Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: voronkova.67@bk.ru.

**Volkova Viktoriya Andreevna**, Cand. Agr. Sci., Senior Researcher, Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: volkovava1989@yandex.ru.

**Tsyganova Nadezhda Aleksandrovna**, Cand. Bio. Sci., Senior Researcher, Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russian Federation, duxa21@mail.ru.

**Balabanova Natalya Fedorovna**, Cand. Agr. Sci., Leading Researcher, Omsk Agricultural Scientific Center, Omsk, Russian Federation, e-mail: natascha.balabanowa@mail.ru.

## Введение

Яровая пшеница в Западной Сибири – ведущая культура, занимающая более 6 млн га, или 73% от общей площади зерновых и зернобобовых. Возделывается в основном в зернопаровых севооборотах. В последние годы в регионе от-

мечается тенденция сокращения паров и освоения плодосменных севооборотов с насыщением их зерновыми, зернобобовыми и масличными культурами [1]. Соя высевается в Омской области на площади более 10 тыс. га и является перспективным предшественником для возде-

львания зерновых: оказывает положительное влияние на азотный режим зональных почв, накапливая за вегетацию до 100 кг азота, улучшает агрофизические свойства почвы и экологическое состояние агрофитоценоза [2-4]. Введение в зернопаровые севообороты сои позволяет до 40% увеличивать выход зерна с севооборотной площади [5]. Однако вопрос данного предшественника для яровой мягкой пшеницы неоднозначен. Некоторые авторы отмечают снижение урожайности пшеницы после сои на 40% в сравнении с паровым предшественником и получение низконатурного зерна [6].

Исходя из вышесказанного **цель** исследования – оценить урожайность яровой мягкой пшеницы сорта Мелодия в зависимости от системы удобрений и предшественника в полевом севообороте.

Поставленная цель реализовывалась следующими **задачами**:

- оценить влияние предшественника на продуктивность яровой пшеницы;
- определить влияние систем удобрений в севообороте на урожайность яровой пшеницы;

- установить агрономическую эффективность применения минеральных удобрений.

### Объекты и методы

Полевой эксперимент выполнен в Омском АНЦ, в длительном стационарном опыте (заложен 1987 г.) лаборатории агрохимии в 2021-2022 гг. в южной лесостепи Западной Сибири на основе зернопарового севооборота (пар чистый – яровая пшеница – соя – яровая пшеница – ячмень). Севооборот развернут во времени и пространстве, опыт двухфакторный (фактор А – минеральный фон, фактор В – предшественник) заложен на лугово-черноземной среднемошной среднегумусовой тяжелосуглинистой почве по общепринятой методике для полевых исследований методом расщепленных делянок площадью 640 м<sup>2</sup>. Дозы удобрений рассчитаны балансовым методом Ю.П. Жукова: 1) дефицитный баланс; 2) баланс с 30%-ным дефицитом; 3) бездефицитный баланс; 4) положительный баланс (табл. 1). Минеральные удобрения (аммиачная селитра и аммофос) вносили весной до посева сеялкой СЗС-3,6.

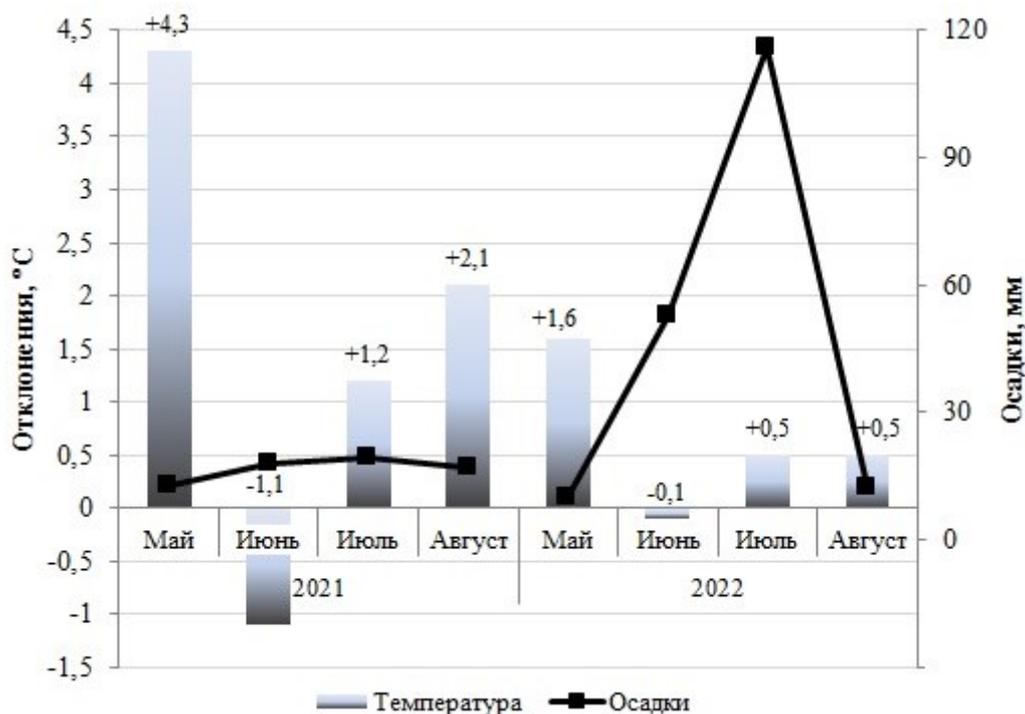
Таблица 1

### Система применения минеральных удобрений в севообороте

Номер системы	Доза удобрений, кг д.в./ га					На 1 га пашни
	пар	пшеница	соя	пшеница	ячмень	
1	-	-	-	-	-	0
2	P <sub>30</sub>	-	P <sub>30</sub>	P <sub>30</sub>	-	P <sub>18</sub>
3	P <sub>60</sub>	-	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>30</sub>	-	N <sub>12</sub> P <sub>24</sub>
4	P <sub>90</sub>	-	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	N <sub>30</sub>	N <sub>18</sub> P <sub>42</sub>

В опыте высевался среднеспелый сорт яровой мягкой пшеницы Мелодия. Данный высокопродуктивный сорт создан в ФГБНУ «Омский аграрный научный центр». Устойчив к полеганию и осыпанию, засухе и пыльной головне, характеризуется высоким содержанием белка и клейковины. По мукомольно-хлебопекарным качествам сорт отвечает требованиям, предъявляемым к ценной пшенице. Средняя урожайность сорта по пару 2,51 т/га (+0,49 т/га к стандарту Омская 29) [7].

Погодные условия в годы проведения исследования несколько различались. Гидротермические условия вегетационного периода 2021 г. были неблагоприятными для роста и развития зерновых культур: экстремально высокие дневные температуры воздуха в мае на фоне сильного порывистого ветра, а также резкое понижение ночью до 0,3°С провоцировали интенсивную потерю почвенной влаги. Отмечалось снижение средней температуры воздуха в июне относительно среднемноголетней на 1,1°С (рис. 1). ГТК за вегетацию 2021 г. составил 0,70.



**Рис. 1. Отклонение температуры воздуха от средней многолетней и осадки за вегетационный период**

Среднесуточные температуры за май-август в 2022 г. были близки средним показателям. В мае, июне и августе наблюдался недобор осадков на фоне повышенных температур. В июле отмечалась теплая погода в сочетании с осадками ливневого характера. ГТК за вегетацию 2022 г. составил 0,81.

### Результаты и их обсуждение

Оценка содержания элементов минерального питания на неудобренном фоне в зависимости от предшественника показала, что количество нитратного азота перед посевом пшеницы по пару было повышенное (19 мг/кг почвы), а по сое – среднее (11 мг/кг почвы); подвижного фосфора – повышенное (128 мг/кг почвы) и высокое (163 мг/кг почвы) соответственно. Содержание обменного калия в почве было очень высоким независимо от фона удобренности и предшественника (315-387 мг/кг почвы).

Содержание нитратного азота перед посевом пшеницы по пару при внесении удобрений было на уровне 26 мг/кг. Обеспеченность почвы подвижным фосфором при систематическом внесении фосфорсодержащих удобрений была вы-

сокой (175-210 мг/кг). Содержание нитратного азота в почве после возделывания сои было в 2 раза меньше, чем после пара, – 13,3 мг/кг, подвижного фосфора – от 150 до 233 мг/кг в зависимости от фона удобренности.

В годы неустойчивого увлажнения фактором, во многом определяющим продуктивность зерновых, является влагообеспеченность почвы перед посевом культуры [8]. Паровое поле в годы исследований перед посевом характеризовалось хорошими запасами продуктивной влаги (142-145 мм), а по зернобобовому предшественнику они были удовлетворительными в 2021 г. (130 мм) и хорошими (141 мм) в 2022 г.

В таблице 2 приведены данные по урожайности сорта Мелодия в зависимости от предшественника и системы удобрений.

В засушливых условиях 2021-2022 гг. пшеница сорта Мелодия сформировала урожайность на неудобренном фоне на уровне 3,05-3,11 т/га. Внесение минеральных удобрений оказало наиболее сильное влияние на уровень продуктивности пшеницы, что подтверждают исследования других авторов [9]. В зависимости от предшественника и системы удобрений прибав-

ки урожая составили 0,34-1,33 т/га по отношению к естественному фону плодородия. При возделывании после пара пшеница данного сорта лучше отзывалась на применение удобрений, возрастающие дозы которых пропорционально увеличивали урожайность культуры. На сформированном фоне P<sub>18</sub> прибавка составила 22%, на фоне N<sub>12</sub>P<sub>24</sub> – 32%, на фоне N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> – 43%. Корреляционный анализ показал, что между продуктивностью пшеницы по пару и количеством внесенных удобрений была сильная связь

(r=0,82). После возделывания сои также отмечено достоверное увеличение урожайности пшеницы: на фоне P<sub>18</sub> прибавка составила 11%, на фонах N<sub>12</sub>P<sub>24</sub> и N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> – 17 и 29% соответственно. Связь между продуктивностью пшеницы по сое и количеством внесенных удобрений была также значительная (r=0,56). На фоне N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> снижение урожайности пшеницы относительно парового предшественника составило 12%.

Таблица 2

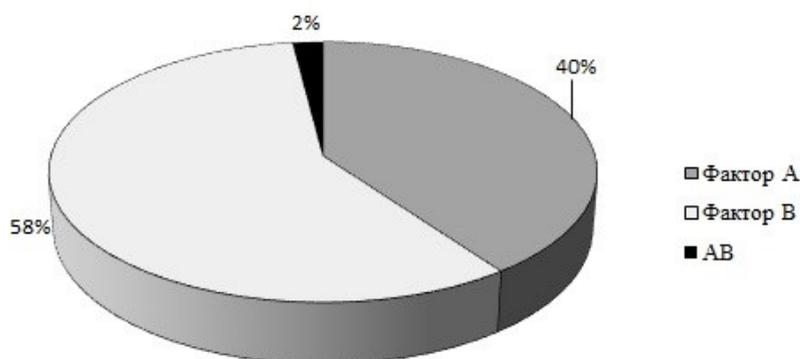
**Влияние предшественника и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы (2021-2022 гг.)**

Фон (фактор А)	Урожайность по предшественнику (фактор В), т/га				Снижение урожайности пшеницы по сое*	
	чистый пар		соя		т/га	%
	средняя	лимиты урожайности	средняя	лимиты урожайности		
1.0	3,11±0,30	2,69-3,44**	3,05±0,66	2,28-3,74	-0,06	2
2. P <sub>18</sub>	3,79±0,38	3,17-4,37	3,39±0,47	2,54-3,93	-0,40	11
3. N <sub>12</sub> P <sub>24</sub>	4,12±0,35	3,59-4,62	3,57±0,38	2,57-3,95	-0,54	13
4. N <sub>18</sub> P <sub>42</sub>	4,44±0,29	3,89-4,72	3,92±0,25	3,48-4,22	-0,52	12
НСР <sub>05</sub> А – 0,20; В – 0,29; АВ – 0,40						

Примечание. \*Относительно урожайности по предшественнику пар; \*\*размах вариационного ряда.

На основе дисперсионного анализа была выявлена доля влияния факторов «предшественник – система удобрений» на формирование урожайности пшеницы Мелодия (рис. 2). Опре-

деляющее воздействие на продуктивность оказал минеральный фон – 58%, влияние фактора предшественника также было достаточно высоким – 40%.



**Рис. 2. Доля вклада изучаемых в опыте факторов в формировании урожайности яровой пшеницы**

Важное значение имеет экономическая сторона вопроса использования удобрений, поэтому при выборе их видов и норм внесения необ-

ходима тщательная агроэкономическая оценка результатов полевых опытов. Определяющим условием эффективного применения удобрений

является их высокая окупаемость, которая зависит от объемов их применения и структуры севооборота. Выращивание сортов пшеницы интенсивного типа на высоком агротехническом фоне позволяет существенно повышать окупаемость удобрений [10]. Так, в нашем исследова-

нии окупаемость 1 кг внесенных удобрений в зависимости от системы удобрений по паровому предшественнику была существенно выше: от 14 до 23 кг зерна, по предшественнику соя – от 9 до 11 кг (табл. 3).

Таблица 3

**Агрономическая эффективность яровой пшеницы в зависимости от предшественника (2021-2022 гг.)**

Фон (фактор А)	Прибавка урожайности (фактор В), т/га		Окупаемость 1 кг д.в. минеральных удобрений, кг зерна	
	чистый пар	соя	чистый пар	соя
1. P <sub>18</sub>	0,68	0,34	23	11
2. N <sub>12</sub> P <sub>24</sub>	1,01	0,52	17	9
3. N <sub>18</sub> P <sub>42</sub>	1,33	0,87	14	9

С увеличением дозы внесенных удобрений наблюдается обратная зависимость снижения их окупаемости прибавкой урожая. Наибольшая окупаемость была получена на минеральном фоне P<sub>18</sub>: по предшественнику чистый пар – 23 кг/га, тогда как по предшественнику соя – 11 кг/га. Накопление доступного азота в паровом поле в сочетании с внесенными фосфорными удобрениями на этом фоне позволило получить достоверно высокую прибавку урожайности и, соответственно, большую окупаемость удобрений.

**Заключение**

Чистый пар остается ведущим звеном в севообороте. Прибавка в урожайности пшеницы сорта Мелодия при размещении по пару составила от 0,68 до 1,33 т/га. Ее возделывание на фоне с систематическим внесением минеральных удобрений в дозе N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> на 1 га севооборотной площади позволило получить прибавку урожайности до 43% при окупаемости 14 кг зерна. Агрономическая окупаемость 1 кг фосфорсодержащих удобрений на фоне P<sub>18</sub> была максимальной – 23 кг зерна. Размещение яровой мягкой пшеницы в севообороте после сои также целесообразно, на фоне N<sub>18</sub>P<sub>42</sub> снижение урожайности относительно парового предшественника было на уровне 12%. Прибавка урожайности пшеницы по сое составила 0,34-0,87 т/га в зависимости от системы удобрений. При этом агрономическая эффективность применения

минеральных удобрений составила 9-11 кг зерна.

**Библиографический список**

1. Оценка влияния предшественников на элементы плодородия лугово-черноземной почвы и урожайность яровой пшеницы / Н.Ф. Балабанова, Н.А. Воронкова, В.А. Волкова, Н.А. Цыганова. – Текст: непосредственный // Перспективные технологии в аграрном производстве: человек, "цифра", окружающая среда (AgroProd 2021): материалы Международной научно-практической конференции. – Омск, 2021. – С. 13-17.
2. Достижения Омской селекции по акклиматизации сои в Западно-Сибирском регионе на широте 55° / А. М. Асанов, Л. В. Омелянюк, О. А. Юсова [и др.]. – Текст: непосредственный // Достижения науки и техники АПК. – 2020. – Т. 34, № 10. – С. 50-55.
3. Агротехническая оценка зернобобового предшественника в плодосменном севообороте южной лесостепи Западной Сибири / Юшкевич Л. В., Щитов А. Г., Ющенко Д. Н. [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2022. – № 9 (186). – С. 87-94.
4. Тимошинов Р. В. Использование сои в качестве предшественника для яровой и озимой пшеницы на агротемногумусовых глеевых почвах приморского края / Р. В. Тимошинов, А. Г. Клыков, Е. Ж. Кушаева [и др.]. – Текст:

непосредственный // Вестник Дальневосточного отделения Российской академии наук. – 2018. – № 3 (199). – С. 35-42.

5. Яковлева, М. И. Действие и последствие зернобобовых культур в звеньях севооборота / М. И. Яковлева, Д. А. Дементьев, Н. Н. Салюкова. – Текст: непосредственный // Пермский аграрный вестник. – 2017. – № 2 (18). – С. 91-96.

6. Чибис, В. В. Формирование качества зерна полевых культур в зависимости от предшественника при возделывании в условиях лесостепи Западной Сибири / В. В. Чибис, С. П. Чибис. – Текст: непосредственный // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2016. – №3. – С. 74-80.

7. Сорты сельскохозяйственных культур селекции «ФГБНУ Омский АНЦ» – Омск: Изд-во ИП Макшеевой, 2022. – 148 с. – Текст: непосредственный.

8. Nawaz, A., Farooq, M., Alam, S., Yasmeen, A., Wahid, A. (2013). Stay Green Character at Grain Filling Ensures Resistance against Terminal Drought in Wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*. 15: 1272-1276.

9. Постников, П. А. Урожайность яровой пшеницы в севооборотах в зависимости от предшественника / П. А. Постников, В. В. Попова. – Текст: непосредственный // Теория и практика мировой науки. – 2017. – № 6. – С. 35-38.

10. Дерянова, Е. Г. Окупаемость минеральных удобрений при возделывании яровой мягкой пшеницы / Е. Г. Дерянова, Н. А. Соломко. – Текст: непосредственный // Состояние и проблемы сельскохозяйственной науки на Алтае. – Барнаул: ФГБНУ Алтайский НИИСХ, 2010. – С. 51-55.

### References

1. Balabanova N.F. Otsenka vliianiia predshestvennikov na elementy plodorodiia lugovochernozemnoi pochvy i urozhainost iarovoi pshe-nitsy / N.F. Balabanova, N.A. Voronkova, V.A. Volkova, N.A. Tsyganova // Perspektivnye tekhnologii v agrarnom proizvodstve: chelovek, "tsifra", okruzhaiushchaia sreda (AgroProd 2021). Materialy mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. – Omsk, 2021. – S. 13-17.

2. Asanov A.M. Dostizheniia Omskoi selektsii po akklimatizatsii soi v Zapadno-Sibirskom regione na shirote 55° / A. M. Asanov, L. V. Omelianiuk, O. A. Iusova i dr. // Dostizheniia nauki i tekhniki APK. – 2020. – T. 34. – No. 10. – S. 50-55.

3. Agrotekhnicheskaiia otsenka zernobobovogo predshestvennika v plodosmennom sevooborote iuzhnoi lesostepi Zapadnoi Sibiri / Iushkevich L. V., Shchitov A. G., Iushchenko D. N. i dr. // Vestnik KrasGAU. – 2022. – No. 9 (186). – S. 87-94.

4. Timoshinov R. V. Ispolzovanie soi v kachestve predshestvennika dlia iarovoi i ozimoi pshe-nitsy na agrotemnogumusovykh gleevykh pochvakh primorskogo kraia / R. V. Timoshinov, A. G. Klykov, E. Zh. Kushaeva, L. E. Babinets, A. S. Vakulov, L. N. Purtova // Vestnik Dalnevostochnogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk. – 2018. – No. 3 (199). – S. 35-42.

5. Iakovleva M. I. Deistvie i posledeistvie zernobobovykh kultur v zveniyakh sevooborota / M. I. Iakovleva, D. A. Dementev, N. N. Saliukova // Permskii agrarnyi vestnik. – 2017. – No. 2 (18). – S. 91-96.

6. Chibis V. V. Formirovanie kachestva zerna polevykh kultur v zavisimosti ot predshestvennika pri vzdelyvanii v usloviyakh lesostepi Zapadnoi Sibiri / V. V. Chibis, S. P. Chibis // Vestnik KrasGAU. – 2016. – No. 3. – S. 74-80.

7. Sorta selskokhoziaistvennykh kultur selektsii «FGBNU Omskii ANTs» – Омск: Изд-во ИП Макшеевой, 2022. – 148 с.

8. Nawaz, A., Farooq, M., Alam, S., Yasmeen, A., Wahid, A. (2013). Stay Green Character at Grain Filling Ensures Resistance against Terminal Drought in Wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*. 15: 1272-1276.

9. Postnikov P. A. Urozhainost iarovoi pshe-nitsy v sevooborotakh v zavisimosti ot predshestvennika / P.A. Postnikov, V. V. Popova // Teoriia i praktika mirovoi nauki. – 2017. – No. 6. – S. 35-38.

10. Derianova E. G. Okupaemost mineralnykh udobrenii pri vzdelyvanii iarovoi miagkoi pshe-nitsy / E. G. Derianova, N. A. Solomko // Sostoianie i problemy selskokhoziaistvennoi nauki na Altae. – Barnaul: FGBNU Altayskii NIISKH, 2010. – S. 51-55.