AGROECONOMIC ASSESSMENT OF THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT VARIETIES IN THE SOUTHERN CHERNOZEMS OF THE VOLGOGRAD REGION

A. V. Zelenev¹, E. P. Sukhareva², A. V. Belikina²

¹*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education
«Volgograd State Agrarian University»*

²*Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Center of Agroecology,
Complex Melioration and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences*

Received 16.04.2021

Submitted 11.08.2021

Summary

The article presents an agro-economic assessment of the productivity of various zoned varieties of winter wheat in the arid conditions of the steppe zone of chernozem soils of the Volgograd region. The influence of individual elements of the crop structure on the biological yield of winter wheat varieties, their effect on the technological quality of grain, economic productivity and economic indicators of cultivation of this crop is established.

Abstract

Introduction. The most important grain food crop in Russia is winter wheat. In creating a crop of grain of this crop of good quality, a huge role belongs to the varieties that should be distinguished by high drought resistance and plasticity. But with a low level of cultivation technology and arid weather conditions, the productivity of winter wheat varieties decreases. This encourages breeders to create new varieties of winter wheat that are resistant to the critically arid weather conditions of the Volgograd region.

Object. The object of research was winter wheat plants of various varieties. **Materials and methods.** One-factor field experience, in which zoned varieties of winter wheat were studied, was laid in 2018-2020 in Limited Liability Company «Niva» of the Elansky district of the Volgograd region. Southern chernozem was the soil of the experimental site. Humus in the 0-0.3 m layer contained 4.32-4.69%. The content of easily hydrolyzable nitrogen and mobile phosphorus in the same layer is average, 43-47 and 27-29 mg/kg, respectively, and the content of exchangeable potassium is increased – 324-376 mg/kg of absolutely dry soil. The annual precipitation in the 2017-2018 agricultural year is 411.9 mm, in 2018-2019 – 408.5 mm and in 2019-2020-304.6 mm. During the growing season of winter wheat varieties in 2018, the amount of precipitation was 129.7 mm, in 2019 – 155.9 mm and in 2020 – 147.2 mm. Five zoned varieties of winter soft wheat were studied: Gubernator Dona (St), Kamyshanka 4, Kamyshanka 5, Kamyshanka 6 and Elanskaya. The repetition in the experiment is threefold, the systematic order of the arrangement of options. The area of the accounting plot is 147.2 m², the experimental plot is 210 m². For the steppe zone of chernozem soils of the Volgograd region, the generally accepted agricultural techniques for growing winter wheat varieties were used. According to the methodology of B. A. Dospekhov and the state variety testing, all parallel observations and records were carried out, and a field experiment was laid. **Results and Conclusions.** The largest number of productive stems and the highest productive bushiness were provided in the varieties Elanskaya and Kamyshanka 6, respectively, 435, 479 pcs./m² and 1.47; 1.59. The largest number of grains in the ear was formed in the varieties Gubernator Dona (St) and Kamyshanka 4 – 30 pcs. This indicator was slightly lower in the Kamyshanka variety 5 – 29 pcs. and the smallest number of grains in the ear was formed by the varieties Elanskaya and Kamyshanka 6 – 28 pcs. The Elanskaya variety provided the largest mass of 1000 seeds – 41.3 g. The remaining varieties were inferior to the control in this indicator: Kamyshanka 4 by 3.3 %, Kamyshanka 5 – 7.8 % and Kamyshanka 6 – 4.5 %. The highest biological yield was provided in the varieties Elanskaya, Gubernator Dona (St) and Kamyshanka 6, respectively, 5.03, 5.09 and 5.10 t/ha. The highest technological qualities of grain products were observed in winter wheat Elanskaya and Kamyshanka 6: protein content, 13.6 and 14.3 %, respectively; gluten content, 29.6 and 28.7 %, respectively; vitreous content – 85 % and nature – 760 g/l. Moreover, the grain of these varieties corresponded to the second class in terms of technological qualities. Three-year data show that the economic yield of the Elanskaya and Kamyshanka 6 varieties

was on the same level as the standard Gubernator Dona variety, respectively – 4.50 and 4.56 t/ha, where it was 4.54 t/ha. The varieties Kamyshanka 4 and Kamyshanka 5 were significantly inferior to the standard, by 0.62 and 0.65 t/ha, respectively, or 13.7 and 14.3 %. The greatest expenditure of funds per 1 ha was provided in the variants where a large yield of winter wheat varieties was obtained, the harvesting of which required additional material resources. The selling price of 1 ton of winter wheat grain was higher in those variants where higher-class products were obtained. So, 1 ton of grain of the second-class varieties Elanskaya and Kamyshanka 6 cost 15527 rub., and the third-class varieties Gubernator Dona (St), Kamyshanka 4 and Kamyshanka 5 – 14200 rub. The lowest cost of 1 ton of winter wheat grain was at Kamyshanka 6 – 5008 rub. Also, the low cost of 1 ton of grown products was provided by the standard Gubernator Dona – 5028 rub. and Elanskaya – 5068 rub. The highest cost of 1 ton of grain was observed in Kamyshanki 4 and Kamyshanki 5, which received a lower yield, despite the low cost of funds per 1 ha, respectively, 5752 and 5793 rub. The highest level of profitability was obtained in the winter wheat varieties Elanskaya and Kamyshanka 6, respectively, 206 and 210 %. The lowest level of profitability was provided for the varieties Kamyshanka 4 and Kamyshanka 5, respectively, 147 and 145 %.

Key words: winter wheat, variety, crop structure, technological qualities of grain, economic and biological productivity, economic efficiency.

Citation. Zelenov A. V., Sukhareva E. P., Belikina A. V. Agroecomic assessment of the productivity of winter wheat varieties in the southern chernozems of the Volgograd region. *Proc. Of the Lower Volga Agro University Comp.* 2021. 3(63). 77-88 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-07.

Author's contribution. All the authors were directly involved in planning, conducting and analyzing the research, in addition, they reviewed and approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors do not declare a conflict of interest.

УДК 633.11:631.445.4(470.45)

АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А. В. Зеленев¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е. П. Сухарева², кандидат сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник

А. В. Беликина², научный сотрудник

¹ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

²ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных
мелиораций и защитного лесоразведения РАН, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 16.04.2021

Дата принятия к печати 11.08.2021

Актуальность. Важнейшей зерновой продовольственной культурой в России является озимая пшеница. В создании урожая зерна этой культуры хорошего качества огромная роль принадлежит сортам, которые должны отличаться высокой засухоустойчивостью и пластичностью. Но при низком уровне технологии возделывания и засушливых метеорологических условиях продуктивность сортов озимой пшеницы снижается. Это побуждает селекционеров к созданию новых сортов озимой пшеницы, отличающихся устойчивостью к критически засушливым погодным условиям Волгоградской области. **Объект.** Объектом исследований являлись растения озимой пшеницы различных сортов. **Материалы и методы.** Однофакторный полевой опыт, в котором изучали районированные сорта озимой пшеницы, заложен в 2018-2020 годах в ООО «Нива» Еланского района Волгоградской области. Южный чернозем являлся почвой опытного участка. Гумуса в слое 0-0,3 м содержалось 4,32-4,69 %. Содержание в этом же слое легкогидролизуемого азота и подвижного фосфора среднее, соответственно 43-47 и 27-29 мг/кг, обменного калия повышенное – 324-376 мг/кг абсолютно-сухой почвы. Годовая сумма осадков в 2017-2018 сельскохозяйственном году – 411,9 мм, в 2018-2019 году – 408,5 мм и в 2019-2020 году – 304,6 мм. За время вегетации сортов озимой пшеницы в 2018 году сумма выпавших

осадков составила 129,7 мм, в 2019 году – 155,9 мм и в 2020 году – 147,2 мм. Изучали пять районированных сортов озимой мягкой пшеницы: Губернатор Дона (St), Камышанка 4, Камышанка 5, Камышанка 6 и Еланская. Повторение в опыте трехкратное, систематический порядок расположения вариантов. Площадь учетной делянки 147,2 м², опытной – 210 м². Для степной зоны черноземных почв Волгоградской области применялась общепринятая агротехника выращивания сортов пшеницы озимой. Согласно методике Б. А. Доспехова и Государственного сортоиспытания, выполняли все параллельные наблюдения и учеты, закладывали полевой эксперимент. **Результаты и выводы.** Наибольшее количество продуктивных стеблей и самая высокая продуктивная кустистость обеспечивались у сортов Еланская и Камышанка 6, соответственно 435, 479 шт./м² и 1,47; 1,59. Наибольшее количество зерен в колосе формировалось у сортов Губернатор Дона (St) и Камышанка 4 – 30 шт. Несколько ниже этот показатель составлял у сорта Камышанка 5 – 29 шт. и наименьшее число зерен в колосе формировали сорта Еланская и Камышанка 6 – 28 шт. У сорта Еланская обеспечивалась наиболее большая масса 1000 семян – 41,3 г. Остальные сорта по этому показателю уступали контролю: Камышанка 4 на 3,3 %, Камышанка 5 – 7,8 % и Камышанка 6 – 4,5 %. Наибольшая биологическая урожайность обеспечивалась у сортов Еланская, Губернатор Дона (St) и Камышанка 6, соответственно 5,03; 5,09 и 5,10 т/га. Самые высокие технологические качества зерновой продукции отмечались у пшеницы озимой Еланская и Камышанка 6: содержание белка, соответственно 13,6 и 14,3 %; количество клейковины, соответственно 29,6 и 28,7 %; стекловидность – 85 % и натура – 760 г/л, причем зерно у данных сортов по технологическим качествам соответствовало второму классу. Трехлетние данные показывают, что хозяйственная урожайность сортов Еланская и Камышанка 6 находилась на одном уровне с сортом стандартом Губернатор Дона, соответственно – 4,50 и 4,56 т/га, у которого она составляла 4,54 т/га. Существенно уступали стандарту сорта Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно на 0,62 и 0,65 т/га или 13,7 и 14,3 %. Наибольшие затраты средств на 1 га обеспечивались в вариантах, где была получена большая урожайность сортов озимой пшеницы, на уборку которых потребовались дополнительные материальные ресурсы. Цена реализации 1 т зерна озимой пшеницы была выше в тех вариантах, где получали продукцию более высокого класса. Так, 1 т зерна сортов второго класса Еланская и Камышанка 6 стоила 15 527 руб., а сортов третьего класса Губернатор Дона (St), Камышанка 4 и Камышанка 5 – 14 200 руб. Самая низкая себестоимость 1 т зерна озимой пшеницы была у Камышанки 6 – 5008 руб. Также низкая себестоимость 1 т выращенной продукции обеспечивалась у стандарта Губернатор Дона – 5028 руб. и Еланская – 5068 руб. Самая высокая себестоимость 1 т зерна отмечалась у Камышанки 4 и Камышанки 5, у которых получена более низкая урожайность, несмотря на низкие затраты средств на 1 га, соответственно 5752 и 5793 руб. Наибольший уровень рентабельности получен у сортов озимой пшеницы Еланская и Камышанка 6, соответственно 206 и 210 %. Наименьший уровень рентабельности обеспечивался у сортов Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно 147 и 145 %.

Ключевые слова: сорта озимой пшеницы, структура урожая озимой пшеницы, технологические качества зерна пшеницы, биологическая урожайность пшеницы, экономическая эффективность возделывания пшеницы.

Цитирование. Зеленев А. В., Сухарева Е. П., Беликина А. В. Агроэкономическая оценка продуктивности сортов пшеницы озимой на южных черноземах Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2021. 3(63). 77-88. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-07.

Авторский вклад. В планировании, проведении и анализе исследований все авторы принимали непосредственное участие, кроме этого, они ознакомились и утвердили окончательный вариант статьи.

Конфликт интересов. Авторы не заявляют о конфликте интересов.

Введение. Благодаря селекционной работе, проводимой в нашей стране, важнейшей зерновой продовольственной культурой стала озимая пшеница. Около 240 млн га составляет общемировая площадь посевов этой культуры и 560 млн т сово-

купные зерновые сборы. В РФ пшеница озимая занимает около 18 823 тыс. га посевных площадей, что составляет более 27 % от ее общемировой площади. В мире на долю России приходится 10 % получаемого зерна данной культуры. По оценке USDA, в конце 2020 года мировыми лидерами после США являются Россия, с производством зерна озимой пшеницы на уровне 84 млн т, а также Канада – 35,2 млн т и Австралия – 30,0 млн т [8, 13, 16, 17].

Площадь посевов озимой мягкой пшеницы в Волгоградской области за последнее время составляет 1,2-1,5 млн т, что свидетельствует об одном из крупнейших производств зерна этой культуры в РФ. На южных черноземах Волгоградской области, где были проведены исследования, пшеница озимая в основном размещается в севооборотах по черным парам на площади 0,5-0,6 млн га, в результате доля посева данной культуры в целом от посевов зерновых культур составляет более 65 % [2].

Общепризнана информация о том, что в создании урожая зерна озимой пшеницы хорошего качества огромная роль принадлежит сортам, которые должны отличаться высокой засухоустойчивостью и пластичностью. Но урожайность районированных сортов пшеницы озимой может во много раз уменьшаться в связи с засушливыми погодными условиями региона и плохими показателями агротехники выращивания данной культуры. В результате противоположной корреляции между технологическими качествами зерна и величиной урожая оказалось совсем непросто получить высококачественную продукцию пшеницы озимой. Помимо этого, все районированные сорта при одинаковом уровне технологии возделывания имеют приблизительно одну урожайность и не слишком отличаются по качеству зерна. В результате все это побудило селекционеров к созданию совершенно новых сортов озимой пшеницы, отличающихся особой устойчивостью к критически засушливым погодным условиям нашего региона, стабильно создающих высококачественное зерно [7, 9, 14].

Пороговые значения зерна отечественного производства в нашей стране должны составлять 95 %, что прямо указано в Доктрине продовольственной безопасности за 2020 год. Также в ней подчеркнуто, что ради продовольственной безопасности Россия должна быть обеспечена семенами зерновых культур отечественной селекции не ниже 75 %. Семена озимой пшеницы различных центров селекции высеваются на территории Волгоградской области, в том числе и местной селекции, которые получены в ФНИЦ агроэкологии РАН. Самую большую посевную площадь из них в регионе, по аналитическим данным Россельхозцентра, в 2020 году составляли сорта Камышанка 4 – 72 247, Камышанка 5 – 15 034 и Камышанка 6 – 27 010 га, помимо этого, вместе с имеющимися сортами на испытание посеяли новый сорт озимой пшеницы – Еланская. Сорт озимой мягкой пшеницы Ростовской селекции Губернатор Дона в Волгоградской области в 2020 году занимал 68257 га от общей посевной площади [4].

Цель исследований заключалась в агроэкономической оценке продуктивности пяти районированных сортов озимой пшеницы в засушливых условиях черноземно-степной зоны Волгоградской области.

Материалы и методы. Однофакторный полевой эксперимент, в котором изучали районированные сорта пшеницы озимой, был заложен в 2018-2020 годах в ООО «Нива» Еланского района Волгоградской области. Южный чернозем являлся почвой опытного участка. Гумуса в слое 0-0,3 м содержалось 4,32-4,69 %. Содержание в этом же слое легкогидролизуемого азота по Тюрину и Кононовой и подвижного фосфора по Мачигину среднее, соответственно 43-47 и 27-29 мг/кг, обменного калия по Мачигину повышенное – 324-376 мг/кг абсолютно-сухой почвы. В пахотном слое плотность сложения почвы соответствовала значению 1,15-1,23 т/м³,

емкость поглощения была высокой и равнялась 37,85-38,29 мг • экв./100 г почвы. По содержанию натрия в почвенно-поглощающем комплексе почва была не солонцеватой – всего 0,7 % от емкости поглощения. Значение pH=7,3, что говорит о нейтральной реакции почвенного раствора.

Годовая сумма осадков в 2017-2018 сельскохозяйственном году составляла 411,9 мм, в 2018-2019 году – 408,5 мм и в 2019-2020 году – 304,6 мм. В течение весенне-летнего периода вегетации озимой пшеницы в 2018 году осадков выпало 129,7 мм, в 2019 году – 155,9 мм и в 2020 году – 147,2 мм.

Для поиска ответов на предложенные научными исследованиями задачи был заложен опыт с пятью сортами озимой мягкой пшеницы: Губернатор Дона (St), Камышанка 4, Камышанка 5, Камышанка 6 и Еланская. Повторение в опыте было трехкратным, порядок размещения вариантов – систематическим. Площадь учетной деланки 147,2 м², опытной – 210 м².

Для степной зоны черноземных почв Волгоградской области применялась общепринятая агротехника выращивания сортов пшеницы озимой. Черный пар являлся единственным предшественником, по которому в двухпольном севообороте размещали сорта пшеницы озимой. Посев проводили только семенами элитных репродукций, в первой декаде сентября, что являлось оптимальным сроком для данной зоны, сеялкой стерневой СЗС-2,1, нормой высева семян равной 4,0 млн всхожих семян на 1 га и на глубину 6-8 см. Перед посевом семена пшеницы озимой протравливали препаратом Синклер в дозе 1,6 г/л и расходом рабочего раствора 10 л/т. Из удобрений применяли рядковое Аммофос дозой 60 кг/га при посеве пшеницы озимой, подкормку ранней весной по таломерзлой почве селитрой аммиачной в дозе 150 кг/га поверхностно, а также при физической спелости почвы в дозе 100 кг/га прикорневым способом. Некорневую подкормку сортов пшеницы озимой производили в фазу колошения – начала формирования зерна мочевиной в дозе 45 кг/га.

Согласно методике Б. А. Доспехова и Государственного сортоиспытания, выполняли все параллельные наблюдения и учеты, закладывали полевой эксперимент. По Государственным стандартам группы С-19 определяли технологические качества зерна у сортов пшеницы озимой. Методом отбора снопов с каждого варианта по 50 растений устанавливали элементы структуры биологической урожайности. Хозяйственную урожайность определяли методом сплошного скашивания и обмолота поделаночно в фазе полной спелости зерна прямым комбайнированием. Экономическая оценка выращиваемых сортов давалась исходя из проводимых расчетов по нормативам и технологическим картам ООО «Нива».

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что с целью научного обоснования изучаемых районированных сортов озимой пшеницы следует подробно изучать элементы структуры урожая [6, 11]. В подзоне южных черноземов в связи с меняющимися метеорологическими условиями компенсационная нагрузка на растения распределяется равномерно по всем элементам продуктивности (таблица 1).

Результаты исследований в таблице 1 показали, что по элементам структуры биологической урожайности выделились сорта озимой пшеницы: Губернатор Дона (St), Еланская и Камышанка 6. У сортов Еланская и Камышанка 6 отмечалось наиболее высокое количество продуктивных стеблей, соответственно 435 и 479 шт./м², что выше, чем у сорта стандарта Губернатор Дона на 9,0 и 53,0 шт./м², или 2,1 и 12,4 %. У сортов Камышанка 4 и Камышанка 5 количество продуктивных стеблей было ниже контроля, соответственно на 34,0 и 37,5 %.

Таблица 1 – Структура биологической урожайности сортов озимой пшеницы селекции
ФНИЦ агроэкологии РАН (среднее за 2018-2020 гг.)

Table 1 – Structure of the biological yield of winter wheat varieties selected by the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences (average for 2018-2020)

Сорт / Variety	Элементы структуры урожая / Crop structure elements				Биологическая урожайность, т/га / Biological yield, t/ha
	Количество продуктивных стеблей, шт./м ² / Number of productive stems, pcs./m ²	Продуктивная кустистость / Productive bushiness	Количество зерен в колосе, шт. / Number of grains per ear, pcs.	Масса 1000 зерен, г / Weight of 1000 grains, g	
Губернатор Дона (St) / Gubernator Dona (St)	426	1,43	30	39,8	5,09
Еланская / Elan-skaaya	435	1,47	28	41,3	5,03
Камышанка 4 / Kamyshanka 4	381	1,35	30	38,5	4,40
Камышанка 5 / Kamyshanka 5	410	1,41	29	36,7	4,36
Камышанка 6 / Kamyshanka 6	479	1,59	28	38,0	5,10
НСП ₀₅ , т/га / SSD ₀₅ , t/ha	-	-	-	-	0,12

Самая высокая продуктивная кустистость обеспечивалась у озимой пшеницы Еланская и Камышанка 6, соответственно 1,47 и 1,59. Самая низкая – у Камышанки 4 и Камышанки 5, соответственно 1,35 и 1,41.

Наибольшее количество зерен в колосе обеспечивалось у сортов Губернатор Дона (St) и Камышанка 4 – 30 шт. Несколько ниже этот показатель составлял у сорта Камышанка 5 – 29 шт. и наименьшее число зерен в колосе формировали сорта Еланская и Камышанка 6 – 28 шт.

Масса 1000 семян наиболее высокая обеспечивалась у сорта Еланская – 41,3 г, что выше, чем у стандарта Губернатор Дона, на 1,5 г, или 3,8 %. Остальные сорта по этому показателю уступали контролю: Камышанка 4 на 3,3 %, Камышанка 5 – 7,8 % и Камышанка 6 – 4,5 %.

Величина биологической урожайности сортов пшеницы озимой доказывается значениями элементов структуры урожая, где она самая высокая у сортов Еланская, Губернатор Дона (St) и Камышанка 6, соответственно 5,03; 5,09 и 5,10 т/га. Самая низкая биологическая урожайность озимой пшеницы обеспечивалась у сортов Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно 4,40 и 4,36 т/га, что ниже, чем у сорта стандарта Губернатор Дона, на 13,5 и 14,3 %.

Ранее проведенными опытами было установлено, что в РФ недостаток выращиваемых сортов пшеницы озимой с высокими технологическими качествами зерна составляет около 70 %. В связи с этим задача улучшения качества зерна этой культуры имеет общегосударственное значение и должна решаться с помощью селекционной, агротехнической и организационно-хозяйственной работы [3, 5]. Для того чтобы реализовать сортам свои потенциальные возможности по качеству зерна, с разными генетически детерминированными показателями, нужно своевременно и на хорошем уровне выполнять все агротехнические приемы возделывания озимой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2 – Технологические качества зерна озимой пшеницы в зависимости от различных сортов (среднее за 2018-2020 гг.)

Table 2 – Technological qualities of winter wheat grain depending on different varieties (average for 2018-2020)

Сорт / Variety	Белок, % / Protein, %	Клейковина, % / Gluten free, %	Стекловидность, % / Vitreous, %	Натура, г/л / Nature, g/l	Класс / Class
Губернатор Дона (St) / Gubernator Dona (St)	12,3	23,4	77	750	3
Еланская / Elanskaya	13,6	29,6	85	760	2
Камышанка 4 / Kamyshanka 4	12,4	23,1	79	745	3
Камышанка 5 / Kamyshanka 5	13,0	24,8	82	753	3
Камышанка 6 / Kamyshanka 6	14,3	28,7	85	760	2

Результаты проведенных исследований, представленные в таблице 2, показывают, что содержание белка в зерне пшеницы озимой в среднем формировалось наиболее высокое у сортов Еланская и Камышанка 6, соответственно 13,6 и 14,3 %, что выше, чем у сорта стандарта, соответственно на 1,3 и 2,0 %. Зерно у данных сортов по этому показателю соответствовало второму классу. Третьему классу соответствовало зерно у сортов Камышанка 4, Камышанка 5 и стандарта Губернатор Дона.

Количество клейковины в зерне пшеницы озимой является одним из важных показателей, характеризующих качество ее продукции. Самое высокое среднее значение клейковины обеспечивалось в зерне сорта Еланская – 29,6 %. Также Камышанка 6 по этому показателю имела значение, соответствующее второму классу, – 28,7 %. Превышал стандарт по количеству клейковины в зерне сорт Камышанка 5 на 1,4 %, но оно соответствовало уже третьему классу. На 0,3 % уступал контролю сорт Камышанка 4.

Наиболее высокая стекловидность зерна, соответствующая второму классу, обеспечивалась у сортов Еланская и Камышанка 6 – 85 %, что было больше, чем у стандарта Губернатор Дона, на 8 %. Также по этому показателю превышали стандарт сорта пшеницы озимой Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно на 2 и 5 %, но их зерно по стекловидности соответствовало третьему классу.

Самым выполненным было зерно у сортов Еланская и Камышанка 6 – 760 г/л, что выше стандарта Губернатор Дона, у которого этот показатель равнялся 750 г/л, на 10 г/л или 1,3 %. Натура зерна у этих сортов соответствовала второму классу. Сорт Камышанка 5 незначительно превышал контроль, всего на 3 г/л, и только Камышанка 4 уступала по этому показателю стандарту на 5 г/л. Следует отметить, что натура зерна у Камышанки 4, Камышанки 5 и стандарта Губернатор Дона соответствовала третьему классу.

Урожайность районированных сортов пшеницы озимой в связи с различными погодными условиями существенно колебалась по годам [1, 10, 12]. В наиболее подходящие для возделывания пшеницы озимой годы сорта формировали большую урожайность, в засушливые – более низкую (таблица 3).

Результаты данных таблицы 3 показывают, что возделываемые районированные сорта и погодные условия в годы проведения исследований оказывали существенное воздействие на урожайность пшеницы озимой. Так, в 2018 году урожайность пшеницы озимой всех сортов была наиболее низкой и варьировала от 2,97 т/га у сорта Камышанка 5 до 3,34 т/га у Камышанки 6.

Таблица 3 – Хозяйственная урожайность сортов озимой пшеницы, т/га

Table 3 – Economic productivity of winter wheat varieties, t/ha

Сорт / Variety	Урожайность / Yield			
	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019	2020 г. / 2020	Средняя / Average
Губернатор Дона (St) / Gubernator Dona (St)	3,26	4,34	6,02	4,54
Еланская / Elanskaya	3,30	4,29	5,91	4,50
Камышанка 4 / Kamyshanka 4	3,14	3,91	4,71	3,92
Камышанка 5 / Kamyshanka 5	2,97	3,63	5,07	3,89
Камышанка 6 / Kamyshanka 6	3,34	4,38	5,97	4,56
НСР ₀₅ / SSD ₀₅	0,11	0,08	0,10	0,09

Наиболее высокая урожайность пшеницы озимой наблюдалась в 2020 году. Сорта Еланская и Камышанка 6 обеспечивали урожайность на уровне с сортом стандартом Губернатор Дона, соответственно 5,91 и 5,97 т/га. Значительно уступали по урожайности контролю сорта Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно на 1,31 и 0,95 т/га. В 2019 году озимая пшеница формировала среднюю урожайность по сравнению с 2018 и 2020 годами. Самая высокая урожайность обеспечивалась у Еланской – 4,29 т/га, стандарта Губернатор Дона – 4,34 т/га и Камышанки 6 – 4,38 т/га. За три года в среднем на одном уровне с сортом стандартом Губернатор Дона, у которого урожайность составляла 4,54 т/га, формировали урожайность Еланская и Камышанка 6, соответственно 4,50 и 4,56 т/га. Существенно уступали стандарту сорта Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно на 0,62 и 0,65 т/га или 13,7 и 14,3 %.

Многогранный агроэкономический анализ возделываемых районированных сортов озимой пшеницы, обеспечивающих нужную рентабельность и спрос на производимую продукцию в нынешних условиях, отличающихся скромными ресурсами, у многих сельхозтоваропроизводителей вызывает интерес [15]. Результаты экономической оценки изучаемых сортов озимой пшеницы представлены в таблице 4.

Рассматривая результаты расчетов, приведенных в таблице 4, можно заключить, что наибольшие затраты средств на 1 га обеспечивались в вариантах, где была получена большая урожайность сортов озимой пшеницы, на уборку которых потребовались дополнительные материальные ресурсы.

Цена реализации 1 т зерна озимой пшеницы была выше в тех вариантах, где получали продукцию более высокого класса. Так, 1 т зерна сортов второго класса Еланская и Камышанка 6 стоила 15 527 руб., а сортов третьего класса Губернатор Дона (St), Камышанка 4 и Камышанка 5 – 14 200 руб. Отсюда следует, что сорт с более высокой урожайностью выращен в одних и тех же природно-климатических условиях при одинаковой агротехнике, более качественное зерно озимой пшеницы позволяет получать лучшие экономические показатели.

Самая низкая себестоимость 1 т зерна озимой пшеницы была у Камышанки 6 – 5008 руб. Также низкая себестоимость 1 т выращенной продукции обеспечивалась у стандарта Губернатор Дона – 5028 руб. и Еланская – 5068 руб. Самая высокая себестоимость 1 т зерна отмечалась у Камышанки 4 и Камышанки 5, у которых получена более низкая урожайность, несмотря на низкие затраты средств на 1 га, соответственно 5752 и 5793 руб., что выше, чем у стандарта на 14,4 и 15,2 %.

Наиболее высокий уровень рентабельности обеспечивался у пшеницы озимой Еланская и Камышанка 6, соответственно 206 и 210 %, что выше, чем у сорта стандарта Губернатор Дона, у которого этот показатель составлял 182 %, на 24 и 28 %. Наименьший уровень рентабельности обеспечивался у сортов Камышанка 4 и Камышанка 5, соответственно 147 и 145 %, что ниже, чем у стандарта на 35 и 37 %.

Таблица 4 – Экономическая эффективность производства зерна сортов озимой пшеницы в ООО «Нива» Еланского района Волгоградской области, 2020 год

Table 4 – Economic efficiency of winter wheat grain production in LLC «Niva» of the Elansky district of the Volgograd region, 2020

Показатель / Indicator	Сорт / Variety				
	Губернатор Дона (St) / Gubernator Dona (St)	Еланская / Elanskaya	Камышанка 4 / Kamyshanka 4	Камышанка 5 / Kamyshanka 5	Камышанка 6 / Kamyshanka 6
Урожайность, т/га / Yield, t/ha	4,54	4,50	3,92	3,89	4,56
Затраты средств на 1 га, руб. / The cost of funds per 1 ha, rub.	22826	22808	22548	22535	22835
Цена реализации 1 т, руб. / Sale price of 1 ton, rub.	14200	15527	14200	14200	15527
Стоимость валовой продукции с 1 га, руб. / The cost of gross output from 1 ha, rub.	64468	69871	55664	55238	70803
Себестоимость 1 т, руб. / Cost of 1 ton, rub.	5028	5068	5752	5793	5008
Расчетная прибыль, руб. на: / Estimated profit, rub. on: 1 т / 1 ton 1 га / 1 ha	9172	10459	8448	8407	10519
	4164	47065	33116	32703	47967
Уровень рентабельности, % / Profitability level, %	182	206	147	145	210

Примечание: рассчитано авторами по аналитическим данным ФНЦ агроэкологии РАН, 2020 г. / Note: calculated by the authors based on analytical data of the Federal Tax Service of Agroecology of the Russian Academy of Sciences, 2020.

Выводы. В условиях степной зоны черноземных почв подзоны южных черноземов Волгоградской области агроэкономическая оценка продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы показала, что наиболее финансово-выгодными районированными сортами озимой пшеницы селекции ФНЦ агроэкологии РАН, обеспечивающими самую высокую урожайность отличного качества на уровне 4,50-4,56 т/га с уровнем рентабельности 206-210 %, являются Еланская и Камышанка 6.

Библиографический список

1. Баршадская С. И., Нецадим Н. Н., Квашин А. А. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника, удобрений и других приемов выращивания // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 120. С. 1305-1321.
2. Беляков А. М., Назарова М. В. Анализ погоды в Волгоградской области за длительный период времени и урожай зерновых культур // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 3 (59). С. 71-79.

3. Зависимость урожайности и качества зерна озимой пшеницы от технологий возделывания на черноземе выщелоченном в условиях Западного Предкавказья / А. С. Скоробогатова [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2017. № 132. С. 1424-1441.

4. Зеленев А. В., Сухарева Е. П. Оценка эффективности сортов озимой мягкой пшеницы в условиях сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2021. № 1(61). С. 53-62.

5. Ковтун В. И., Ковтун Л. Н. Технология выращивания высококачественного зерна озимой пшеницы на Юге России // Земледелие. 2013. № 3. С. 1-3.

6. Корреляционный анализ урожайности и элементов продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы в засушливых условиях лесостепной зоны Среднего Поволжья / Г. Я. Маслова [и др.] // Известия Самарского научного центра РАН. 2018. № 2-4. С. 680-683.

7. Петров Л. К., Селехов В. В. Результаты изучения сортов озимой пшеницы в условиях Нижегородской области // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2016. № 2 (51). С. 24-28.

8. Рулева О. В., Семинченко Е. В. Роль почвенного плодородия в управлении биопродуктивностью сельскохозяйственных культур // Аграрная наука. 2020. № 2. С. 56-60.

9. Сандухадзе Б. И. Развитие и результаты селекции озимой пшеницы в центре Нечерноземья // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 9. С. 15-18.

10. Тихонов Н. И., Сапунков В. Л. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от микроудобрений и сортов в степной зоне черноземных почв Волгоградской области // Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 6. С. 28-31.

11. Урожайность и основные элементы продуктивности у сортов озимой пшеницы интенсивного типа селекции ВНИИЗК / О. В. Скрипка [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2016. № 9. С. 30-32.

12. Урожайность и качество зерна современных сортов озимой пшеницы на юго-западе Центрального региона России / В. Е. Ториков [и др.] // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 15-19.

13. Хакимов Р. А., Никифорова С. А., Хакимова Н. В. Формирование урожайности озимой пшеницы по занятому пару в зависимости от уровня минерального питания // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 2. С. 33-40.

14. Чурзин В. Н., Дубовченко Д. О. Фотосинтетическая продуктивность в посевах сортов озимой пшеницы в зависимости от применения агрохимикатов на черноземах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 123-130.

15. Эффективность выращивания различных сортов озимой пшеницы в условиях недостаточного увлажнения Краснодарского края / С. И. Баршадская [и др.] // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2016. № 120. С. 1322-1336.

16. Kutilkin V. G., Zudilin S. N. Weediness and yield of winter wheat depending on the basic elements of farming system // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 17.

17. Variability of winter wheat yield in France under average and unfavourable weather conditions / N. Urruty [et al.] // Field Crops Research. 2017. V. 213. P. 29-37.

Conclusions. In the conditions of the steppe zone of chernozem soils of the southern chernozem subzone of the Volgograd region, the agroecologic assessment of the productivity of winter soft wheat varieties showed that the most financially profitable zoned winter wheat varieties selected by the Federal Research Center of Agroecology of the Russian Academy of Sciences, providing the highest yield of excellent quality at the level of 4.50-4.56 t/ha with a profitability level of 206-210 %, are Elanskaya and Kamyshanka 6.

References

1. Barshadskaya S. I., Neschadim N. N., Kvashin A. A. Urozhajnost' i kachestvo zerna razlichnyh sortov ozimoy pshenicy v zavisimosti ot predshestvennika, udobrenij i drugih priemov vyrashchivaniya // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 120. P. 1305-1321.
2. Belyakov A. M., Nazarova M. V. Analiz pogody v Volgogradskoj oblasti za dlitel'nyj period vremeni i urozhaj zernovyh kul'tur // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2020. № 3 (59). P. 71-79.
3. Zavisimost' urozhajnosti i kachestva zerna ozimoy pshenicy ot tehnologij vozdeleyvaniya na chernozeme vyschelochennom v usloviyah Zapadnogo Predkavkaz'ya / A. S. Skorobogatova [i dr.] // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 132. P. 1424-1441.
4. Zelenev A. V., Suhareva E. P. Ocenka jeffektivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy v usloviyah suhostepnoj zony kashtanovyh pochv Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2021. № 1(61). P. 53-62.
5. Kovtun V. I., Kovtun L. N. Tehnologiya vyrashchivaniya vysokokachestvennogo zerna ozimoy pshenicy na Yuge Rossii // Zemledelie. 2013. № 3. P. 1-3.
6. Korrelyacionnyj analiz urozhajnosti i jlementov produktivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy v zasushlivykh usloviyah lesostepnoj zony Srednego Povolzh'ya / G. Ya. Maslova [i dr.] // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. 2018. № 2-4. P. 680-683.
7. Petrov L. K., Selehov V. V. Rezul'taty izucheniya sortov ozimoy pshenicy v usloviyah Nizhegorodskoj oblasti // Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka. 2016. № 2 (51). P. 24-28.
8. Ruleva O. V., Semichenko E. V. Rol' pochvennogo plodorodiya v upravlenii bioproduktivnost'yu sel'skohozyajstvennyh kul'tur // Agrarnaya nauka. 2020. № 2. P. 56-60.
9. Sanduhadze B. I. Razvitie i rezul'taty selekcii ozimoy pshenicy v centre Nechernozem'ya // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2016. № 9. P. 15-18.
10. Tihonov N. I., Sapunkov V. L. Urozhajnost' ozimoy pshenicy v zavisimosti ot mikroudobrenij i sortov v stepnoj zone chernozemnyh pochv Volgogradskoj oblasti // Mezhdunarodnyj sel'skohozyajstvennyj zhurnal. 2015. № 6. P. 28-31.
11. Urozhajnost' i osnovnye jlementy produktivnosti u sortov ozimoy pshenicy intensivnogo tipa selekcii VNIIZK / O. V. Skripka [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2016. № 9. P. 30-32.
12. Urozhajnost' i kachestvo zerna sovremennyh sortov ozimoy pshenicy na yugo-zapade Central'nogo regiona Rossii / V. E. Torikov [i dr.] // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2017. № 4. P. 15-19.
13. Hakimov R. A., Nikiforova S. A., Hakimova N. V. Formirovanie urozhajnosti ozimoy pshenicy po zanyatomu paru v zavisimosti ot urovnya mineral'nogo pitaniya // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2021. V. 35. № 2. P. 33-40.
14. Churzin V. N., Dubovchenko D. O. Fotosinteticheskaya produktivnost' v posevah sortov ozimoy pshenicy v zavisimosti ot primeneniya agrohimiakatov na chernozemah Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2020. № 2 (58). P. 123-130.
15. }ffektivnost' vyrashchivaniya razlichnyh sortov ozimoy pshenicy v usloviyah nedostatochnogo uvlazhneniya Krasnodarskogo kraja / S. I. Barshadskaya [i dr.] // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 120. P. 1322-1336.
16. Kutilkin V. G., Zudilin S. N. Weediness and yield of winter wheat depending on the basic elements of farming system // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 17.
17. Variability of winter wheat yield in France under average and unfavourable weather conditions / N. Urruty [et al.] // Field Crops Research. 2017. V. 213. P. 29-37.

Authors Information

Zelenev Alexander Vasilyevich, Professor of the Department of Agriculture and Agrochemistry, «Volgograd state agrarian University» (Volgograd state agricultural University) (26 Universitetsky Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation), doctor of agricultural Sciences, tel. 8-905-333-21-68, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922> E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Sukhareva Elena Petrovna, Senior researcher of the laboratory of breeding, seed production and nursery management of the Federal research center for Agroecology, complex reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (Federal Center research for Agroecology of the Russian Academy of Sciences) (Russian Federation, 403013, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), candidate of agricultural Sciences, tel. 8-902-380-96-87, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1083-3650> suhareva-e@vfanc.ru

Belikina Anna Vasilyevna, Researcher of the laboratory of breeding, seed production and nursery management of the Federal research center for Agroecology, complex reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (Federal Center research for Agroecology of the Russian Academy of Sciences) (Russian Federation, 403013, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), tel. 8-904-406-64-58, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6576-3226>, belikina-a@vfanc.ru

Информация об авторах

Зеленев Александр Васильевич, профессор кафедры «Земледелие и агрохимия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет» (Волгоградский ГАУ) (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), доктор сельскохозяйственных наук, тел. 8-905-333-21-68, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9351-9922> E-mail: Zelenev.A@bk.ru

Сухарева Елена Петровна, старший научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-902-380-96-87, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1083-3650> suhareva-e@vfanc.ru

Беликина Анна Васильевна, научный сотрудник лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), тел. 8-904-406-64-58, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6576-3226>, belikina-a@vfanc.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-08

THE STATE OF *LIMANS* AS AN EXAMPLE OF ANTHROPOGENIC REGRESSION OF LOCAL MEADOW ECOSYSTEMS

V.F. Mamin, L.V. Vronskaya

¹Federal State Budget Scientific Institution

«All-Russian Scientific Research Institute of Irrigated Agriculture», Volgograd

Received 18.06.2021

Submitted 23.08.2021

Abstract

Introduction. The material presented in the article reflects the course of changes in the vegetation cover of meadow estuaries of the Caspian Lowland during technogenic changes in the water regime. The transformation of communities and the spatial migration of populations of the most valuable forage grass species have been traced for decades. **Object.** Meadow estuaries. **Materials and methods.** In a brief summary, it can only be noted that with regard to the development and establishment of meadow science on estuaries, structured research on these lands as ecosystems has not been conducted. The mechanism of transformation of the vegetation cover within the framework of individual cenoses, populations, and formations of economically valuable grass species has not been clarified. The occurring, clearly observed negative changes in the vegetation of estuaries in the 60s - 70s of the last century determined the need for comprehensive studies of the ecological direction. The processes of destruction of phytocenoses, factors of digression of grass species from the bluegrass family as dominants in the communities prevailing on estuaries were revealed. The time stages of deformation of the vegetation cover with a sequence of changes in the post-reclamation period are described.

Results and conclusions. According to the analysis of situations on the basis of research data in the system of ecological-reclamation monitoring, facts of destruction of estuary ecosystems with a reduction in the distribution area of populations of native grass species, a decrease in the thickness of for-