

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

SOIL FERTILITY AND PLANT PROTECTION

DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-4-911

УДК 633.11



Научная статья

ВЛИЯНИЕ ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В.Л. Сапунков, А.В. Гузенко

Обоснование. В условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья основной продовольственной культурой считается озимая мягкая пшеница (*Triticum aestivum* L.). Она занимает порядка 2.0 млн. га посевных площадей Волгоградской области. В основном все фермеры нашей области высевают сорта проверенные временем и не обращают внимания на новые сорта, которые выводятся в данный момент селекционерами.

В статье представлены результаты испытаний новых сортов озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.), проводившихся в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области, на полях КФХ «Кирсанов С.М.» х. Жутово 1. Перечень испытываемых сортов сформирован исходя из высокого интереса фермеров Волгоградской области к сортам АНЦ «Донской» г. Зерноград.

В ходе проведения испытаний проводимых с 2018 по 2021 годы нами были подобраны сорта наиболее подходящие к нашим условиям. Ими очень интересуются фермеры в качестве заменены старых сортов пшеницы на новые. За контроль был взят сорт Ермак.

Методы. Технология возделывания сортов озимой пшеницы в полевых опытах была по Доспехову Б. А. и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур.

Результаты. Наибольшее влияние на урожайность испытываемых сортов оказала густота продуктивного стеблестоя. Лидерами по этому показателю были сорта Донская степь и Лидия – 358 шт./м². В среднем количество продуктивных стеблей находилось в интервале 312 – 358 шт./м². При этом масса 1000 семян менялась не значительно, от 34.6 до 36.0 г, в среднем, за период испытаний.

Лучшую урожайность показали сорта озимой пшеницы Донская Степь 3,31 т/га и Лидия 3,38 т/га.

Несмотря на отсутствие удобрений, и подкормок сорта Этюд и Донская Степь смогли продемонстрировать достаточно высокий уровень накопления белка в зерне на уровне 11,9 и 12.0 % соответственно.

Заключение. Как отмечалось выше, условия проводимого опыта не позволяли показать сортам озимой пшеницы высокие результаты по накоплению белка в зерне. Однако, жёсткий фон испытаний дал возможность объективно оценить потенциал сортов, их способность вне стимулирующих подкормок показывать хорошие результаты. Безусловными лидерами здесь были такие сорта как Донская Степь и Этюд. В среднем за три года они показали результат в 12,0 и 11.9 % соответственно. По совокупности показателей можно выделить такие сорта озимой пшеницы как Донская Степь, Лидия, Краса Дона, Этюд.

Ключевые слова: озимая пшеница; урожайность; сорта; продуктивные стебли; содержание белка

Для цитирования: Сапунков В.Л., Гузенко А. В., Влияние почвенно-климатических особенностей сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области на урожайность и качество новых сортов озимой пшеницы // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2024. Т. 16, №4. С. 238-253. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-4-911

Original article

THE INFLUENCE OF SOIL AND CLIMATIC FEATURES OF THE DRY-STEPPE ZONE OF CHESTNUT SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION ON THE YIELD AND QUALITY OF NEW VARIETIES OF WINTER WHEAT

V.L. Sapunkov, A.V. Guzenko

Background. In the conditions of the dry steppe zone of the Lower Volga region, winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.) is considered the main food crop. It

occupies about 2.0 million hectares of acreage in the Volgograd region. Basically, all farmers in our region sow time-tested varieties and do not pay attention to new varieties that are currently being bred by breeders.

The article presents the results of tests of new varieties of winter wheat (*Triticum aestivum* L.), conducted in the dry-steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region, in the fields of the farm "Kirsanov S.M." H. Zhutovo 1. The list of tested varieties was formed based on the high interest of farmers of the Volgograd region to the varieties of ANC "Donskoy" Zernograd.

During the tests conducted from 2018 to 2021, we selected the varieties most suitable for our conditions. Farmers are very interested in them as they have replaced old wheat varieties with new ones. The Ermak variety was taken over.

Methods. The technology of cultivating winter wheat varieties in field experiments was according to B. A. Dospekhov and the methodology of the state variety testing of agricultural crops.

Results. The density of the productive stem had the greatest impact on the yield of the tested varieties. The leaders in this indicator were the varieties Don Steppe and Lydia – 358 pcs./m². On average, the number of productive stems was in the range 312-358 pcs./m². At the same time, the weight of 1000 seeds did not change significantly, from 34.6 to 36.0 g, on average, during the test period.

The best yields were shown by the varieties of winter wheat Don Steppe 3.31 t/ha and Lydia 3.38 t/ha.

Despite the lack of fertilizers and top dressing, the Etude and Don Steppe varieties were able to demonstrate a fairly high level of protein accumulation in grain at the level of 11.9 and 12.0%, respectively.

Conclusion. As noted above, the conditions of the experiment did not allow winter wheat varieties to show high results in the accumulation of protein in the grain. However, the harsh background of the tests made it possible to objectively assess the potential of the varieties, their ability to show good results outside of stimulating fertilizing. Such varieties as Don Steppe and Etude were the undisputed leaders here. On average, over three years, they showed a result of 12.0 and 11.9%, respectively. Thus, according to the totality of indicators, such varieties of winter wheat as the Don Steppe, Lydia, the Beauty of the Don, Etude can be distinguished.

Keywords: winter wheat; yield; varieties; productive stems; protein content

For citation: Sapunkov V.L., Guzenko A.V. The Influence of Soil and Climatic Features of the Dry-Steppe Zone of Chestnut Soils of the Volgograd Region on the Yield and Quality of New Varieties of Winter Wheat. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2024, vol. 16, no. 4, pp. 238-253. DOI: 10.12731/2658-6649-2024-16-4-911

Введение

Озимая пшеница (*Triticum aestivum* L.) в Волгоградской области, вследствие особенностей климата является основной культурой, занимает около 2 млн. гектаров. В виду этого обстоятельства значительную часть дохода фермерские хозяйства получают, занимаясь её выращиванием [15; 16]. Однако росту урожайности и как следствие прибыли, мешает излишний консерватизм сельхозтоваропроизводителей. Он ярко проявляется именно в использовании сортов озимой пшеницы, введённых в реестр 15-20 лет назад. Однако эти сорта сейчас уже не могут конкурировать с новыми генотипами. В своей работе мы постарались выяснить насколько агрономически эффективны новые сорта на фоне апробированных [1; 3; 4; 5].

Выбор конкретных объектов исследований был обусловлен большой популярностью сортов, выведенных в аграрном научном центре «Донской». В общей сложности до 60 % площади посевов озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) заняты сортами этого селекционного центра в Волгоградской области.

Новые сорта, выведенные селекционерами требуют комплексного изучения и конкретики распределения возделывания в условиях почвенно – климатической зоны [7; 9; 10].

Увеличение урожайности в конкретных климатических условиях может решаться за счет увеличения разных элементов структуры урожая и их оптимального сочетания: числа продуктивных стеблей, длины колоса, числа колосков и зерен в колосе, массы 1000 зерен, массы зерна одного колоса и растения [3; 7; 8].

Повышая урожайность, наращивая валовые сборы зерна, мы не должны забывать, что реальная его ценность определяется не только массой. Зерно – продукт промежуточный, и от его качества, прежде всего от содержания уровня белков, зависят все достоинства продукта конечного – хлеба. Именно качество урожая определяет дальнейшее направление использования зерна [2].

Исходя из актуальности, была поставлена задача изучить сорта озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях сухостепной зоны Волгоградской области на каштановых почвах, с целью подбора сортов наиболее оптимальных для возделывания в данных условиях из изучаемых сортов, а также выделения наиболее адаптивных и продуктивных сортов [7; 10].

Обработка почвы является важнейшей производственной операцией в земледелии как по энергоемкости, так и по влиянию на урожай всех воз-

дельваемых культур. Она играет роль в повышении плодородия почвы и ее сохранности от водной и ветровой эрозии [17-21].

Цель исследования – проведения исследований был выбор сортов озимой пшеницы наиболее эффективно реагирующих на комплекс почвенно-климатических условий сухостепной зоны каштановых почв.

Научная новизна

Выяснить влияние условий выращивания на формирование элементов структуры урожая. Определить изменение урожайности и качества зерна исследуемых сортов вследствие воздействия на растения климатических и почвенных факторов зоны культивирования. В данной статье представлены результаты изучения реакции 10 сортов озимой пшеницы селекции Аграрного научного центра «Донской», которое проходило в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области в период с 2018 по 2021 гг.

Материалы и средства

Исследования проводились в Октябрьском районе Волгоградской области. Земельный участок и технику для проводимых работ предоставило КФХ «Кирсанов С.М.». х. Жутово 1.

Технология обработки почвы – глубокая, отвальная вспашка. Предшественник – чёрный пар. Срок посева был выбран оптимальный для данной зоны исследований – 10 сентября. Технология обработки почвы – глубокая, отвальная вспашка. Норма высева, рекомендованная для данной зоны – 4,0 млн. шт. семян на гектар. Посев проводился сеялкой «Омичка» с анкерными сошниками. Ширина деланки 12,6 м, длина 300 м. Почва суглинистая, тяжёлого механического состава. Содержание гумуса – 1,8%, азота – низкое, фосфора – среднее, обменного калия – высокое. Сорт озимой пшеницы Ермак, использовался в качестве контроля.

Все учёт и наблюдения проводились согласно общепринятым методикам: по Доспехову Б. А. и методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7].

- Определение коэффициента кущения осуществлялся методом отбора образцов с последующим подсчетом, в 3 – кратной повторности;
- Определение у растений фазы «выход в трубку» осуществлялось визуально у выкопанных растений;
- Густота стояния растений определялась подсчетом растений при помощи рамки площадью 0,25 м², в 3 – кратной повторности.

Результаты и обсуждения

Значимым фактором, определяющим состояние растений озимой пшеницы в весенне-летний период, является развитие посевов осенью. В частности, густота стояния и количество побегов (таблица 1).

Таблица 1.

Густота стояния растений по всходам

№	Сорт	Густота стояния, млн. шт./га			Среднее за три года, млн. шт./га
		2018	2019	2020	
1	Ермак (к)	2,7	2,7	2,1	2,5
2	Краса Дона	2,9	2,8	2,4	2,7
3	Донская Степь	3,0	3,1	2,4	2,8
4	Этюд	2,8	2,9	2,4	2,7
5	Капитан	3,0	3,0	2,2	2,7
6	Лидия	3,0	2,9	2,3	2,7
7	Жаворонок	2,8	2,9	2,2	2,6
8	Аскет	2,7	2,8	2,1	2,5
9	Лилит	2,9	2,8	2,2	2,6
10	Донской Сюрприз	2,8	2,8	2,1	2,6
	Среднее	2,9	2,9	2,2	2,7
	НСР ₀₅	0,1	0,1	0,1	0,1

Выпавшие осадки и температура воздуха в осенний период в 2018; 2019 гг. создали благоприятный фон для сева. В результате густота стояния в фазу «полные всходы» находилась в интервале 2,7-3,1 млн. шт./га. В сентябре и октябре, за означенный период, количество осадков составило от 40 до 60 мм. Среднемесячная температура находилась в оптимальном интервале 16-18 °С. В результате полевая всхожесть была на уровне 68-78 % (таблица 2).

Таблица 2.

Полевая всхожесть

№	Сорт	Полевая всхожесть, %			Среднее за три года, %
		2018	2019	2020	
1	Ермак (к)	68	68	53	63
2	Краса Дона	73	70	60	68
3	Донская Степь	75	78	60	71
4	Этюд	70	73	60	68
5	Капитан	75	75	55	68
6	Лидия	75	73	58	68

7	Жаворонок	70	73	55	66
8	Аскет	68	70	53	63
9	Лилит	73	70	55	66
10	Донской Сюрприз	70	70	53	64
	Среднее	71,5	71,8	56,0	66,4
	НСР ₀₅	3,6	3,6	2,8	3,3

Однако осенью 2020 года ситуация значительно поменялась. В критические сроки, важные для формирования хорошего состояния посевов, а именно сентябрь – октябрь, выпало только 20 мм. Это более чем в два с половиной раза меньше среднесуточных показателей (55 мм). На фоне высокой температуры и низкой влажности воздуха полевая всхожесть уменьшилась до 53-60 %. Густота стояния составила 2,1-2,4 млн. шт./га.

В таких условиях, закономерно, индивидуальное развитие растений было слабым. В сложных погодных условиях 2020 года лишь 2,3-2,9 шт. на растение (таблица 3).

Таблица 3.

Количество побегов растений озимой пшеницы через 60 суток после сева

№	Сорт	Коэффициент кущения 2, шт./раст			Среднее за три года, шт./раст
		2018	2019	2020	
1	Ермак (к)	4,2	5,0	2,7	4,0
2	Краса Дона	4,6	5,4	2,8	4,3
3	Донская Степь	4,0	4,8	2,6	3,8
4	Этюд	3,9	4,4	2,5	3,6
5	Капитан	4,5	5,5	2,8	4,3
6	Лидия	4,6	5,7	2,9	4,4
7	Жаворонок	3,9	4,5	2,5	3,6
8	Аскет	3,5	3,3	2,3	3,0
9	Лилит	3,8	4,2	2,6	3,5
10	Донской Сюрприз	3,8	4,1	2,5	3,5
	Среднее	4,1	4,7	2,6	3,8
	НСР ₀₅	0,2	0,2	0,1	0,2

В благоприятные же для развития годы количество побегов на одно растение было 3,8-4,6 шт. в 2018 году и 3,3-5,7 шт. в 2019 году. Тем не менее, в целом, в течение трёх лет испытаний, растения достигали фазы кущения и находились в удовлетворительном состоянии перед периодом покоя.

Зимы 2018-2021 гг. отличались благоприятным для растений озимой пшеницы характером. Воздействие на посевы низких температур воздуха (менее -10°C) было не более 3-5 дней в месяц. Ледяная корка не образовывалась. Снежный покров присутствовал на посевах эпизодически. В результате потери густоты стояния и количество побегов было минимальным.

Особенности формирования урожая озимой пшеницы в зоне исследования таковы, что ведущую роль в этом процессе играет густота продуктивного стеблестоя. Решающую роль в этом играет характер увлажнения посевов в апреле-мае. То есть в конце фазы «весеннее кущение» и начале выхода растений в трубку. В нашем случае. За этот период выпало около 80 мм осадков, что на 15-20 мм превысило среднегодовую норму. Такая ситуация позволила в полной мере реализовать потенциал кущения, заложенный в сорте.

Таблица 4.

Густота продуктивного стеблестоя, шт./м²

№	Сорт	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²			
		2019	2020	2021	Среднее
1	Ермак (к)	344	318	278	313
2	Краса Дона	363	379	325	356
3	Донская Степь	398	367	307	358
4	Этюд	368	383	280	344
5	Капитан	388	396	282	355
6	Лидия	360	408	306	358
7	Жаворонок	375	360	277	337
8	Аскет	361	347	274	327
9	Лилит	381	331	265	326
10	Донской Сюрприз	373	295	267	312
	Среднее	371	358	286	339
	НСП ₀₅	19	18	14	17

В таблице 4 представлены наблюдения за изменением продуктивного стеблестоя в зависимости от реакции сорта и предшествующего периода осеннего кущения. Так, если весной 2019-2020 гг. среднее количество колосоносных побегов составляло 358-371 шт./м², то весной 2021 года, несмотря на благоприятные погодные условия, продуктивных стеблей, в среднем, было только 286 шт./м². Тем не менее, такие контрастные условия позволили выявить сорта с интенсивным кущением вне зависимости

от сопутствующей погоды. Это такие сорта как Краса Дона 356 шт./м²; Донская Степь и Лидия 358 шт./м² соответственно.

Другой важный показатель характеризующий реакцию сорта на особенности почвенно-климатических условий это масса 1000 зёрен.

Таблица 5.

Масса 100 семян, г

№	Сорт	Масса 1000 семян, г.			
		2019	2020	2021	Среднее
1	Ермак (к)	34,5	34,8	34,4	34,6
2	Краса Дона	35,4	35,9	35,4	35,6
3	Донская Степь	36,0	36,2	35,8	36,0
4	Этюд	35,7	35,8	34,9	35,5
5	Капитан	35,2	36,0	34,7	35,3
6	Лидия	35,8	36,4	35,8	36,0
7	Жаворонок	35,0	35,3	34,5	34,9
8	Аскет	34,9	35,0	34,8	34,9
9	Лилит	35,1	35,8	34,2	35,0
10	Донской Сюрприз	34,0	34,8	34,6	34,5
	Среднее	35,2	35,6	34,9	35,2
	НСР ₀₅	1,8	1,8	1,7	1,8

Из данных таблицы 5 мы видим, что этот показатель за период исследований изменялся в очень узком интервале. В 2019 году 34,5-36,0 г; в 2020 году 34,8-36,4 г; в 2021 году 34,4-35,8 г. Это связано в первую очередь с комплексом погодных факторов осеннего и весенне-летнего периода, повлиявших на формирование надземной биомассы.

Урожайность сортов, представленных в испытании, менялась в достаточно широких пределах. В 2019 году 3,10-3,66 т/га; в 2020 году 2,91-3,78 т/га; в 2021 году 2,31-2,81 т/га. Необходимо отметить, что значительное снижение урожайности в 2021 году связано с недостаточным развитием растений осенью 2020 года – низкой густотой стояния и слабым кущением.

Важное место в нашей работе занимал вопрос качества зерна изучаемых сортов. Наряду с высокой урожайностью большое значение имеет задача выбора сорта со стабильно высоким накоплением белка в зерне. Учитывая, что наши наблюдения проводятся на естественном фоне плодородия, данные полученные в процессе проведения испытания позволяют выбрать сорта, с более интенсивным обменом и накоплением азотистых веществ в зерне.

Таблица 6.

№	Сорта	Урожайность, т/га			
		2019	2020	2021	среднее
1	Ермак (к)	3,10	2,91	2,31	2,77
2	Краса Дона	3,40	3,51	2,79	3,23
3	Донская Степь	3,66	3,45	2,81	3,31
4	Этюд	3,34	3,59	2,48	3,14
5	Капитан	3,50	3,65	2,51	3,22
6	Лидия	3,40	3,86	2,88	3,38
7	Жаворонок	3,42	3,38	2,45	3,08
8	Аскет	3,22	3,25	2,34	2,94
9	Лилит	3,54	3,07	2,29	2,97
10	Донской Сюрприз	3,43	2,79	2,33	2,85
	Среднее	3,40	3,34	2,51	3,08
	НСР ₀₅	0,2	0,2	0,1	0,2

Таблица 7.

№	Сорта	Содержание белка в зерне			
		2019	2020	2021	среднее
1	Ермак (к)	10,1	10,7	11,1	10,6
2	Краса Дона	10,9	10,4	11,9	11,1
3	Донская Степь	11,6	11,6	12,7	12,0
4	Этюд	11,0	11,9	12,9	11,9
5	Капитан	10,3	10,7	12,1	11,0
6	Лидия	11,5	10,3	12,4	11,4
7	Жаворонок	11,4	11,1	11,8	11,4
8	Аскет	11,1	10,4	11,6	11,0
9	Лилит	10,5	10,4	11,3	10,7
10	Донской Сюрприз	11,5	11,7	11,7	11,6
	Среднее	11,0	10,9	12,0	11,3
	НСР ₀₅	0,5	0,5	0,6	0,6

Без использования макро и микроудобрений содержание белка в зерне было не высоким. В среднем, за годы испытаний оно находилось на уровне 10,9-12,0 %. Наилучшие результаты здесь показали такие сорта как Донская Степь 11,6 % и Лидия 11,5 % в 2019 году; Донской Сюрприз 11,7 % и Этюд 11,9 % в 2020 году; Донская Степь 12,7 % и Этюд 12,9 % в 2021 году.

Главная причина низких показателей содержания белка в зерне – это недостаток питательных веществ, особенно азота, что, не удивительно учитывая низкое содержание гумуса, отсутствие подкормок и достаточно интенсивное развитие посевов в следствие благоприятных условий. Однако и в этом случае мы отмечаем сорта, проходившие испытания, которые благодаря интенсивному обмену веществ способны к накоплению большего количества белка при прочих равных условиях.

Заключение

Существенно различная погода осеннего периода вегетации озимой пшеницы позволили выявить сорта способные формировать хорошую густоту стояния и габитус растений в этих условиях. В 2018 году такие сорта как Донская Степь, Лидия, Капитан показали полевую всхожесть на уровне 75 %, и густоту стояния 3,0 млн. шт./га. В 2019 году сорта Капитан и Донская Степь при полевой всхожести 75-78 % имели густоту стояния 3,0-3,1 млн. шт./га. В сложном, по погодным условиям 2020 году количество вошедших растений заметно уменьшилось. Здесь лучшие результаты показали сорта Краса Дона, Донская Степь, Этюд. При полевой всхожести 60 % сформировали густоту стояния 2.4 млн. шт./га.

Индивидуальное развитие растений в осенний период имеет большое значение для периода весенне-летней вегетации озимой пшеницы. По этому показателю, за весь период исследований, можно отметить такие сорта как Краса Дона и Капитан 4,3, а также сорт Лидия 4,4 побега на растение, соответственно.

Исходя из результатов наблюдений, представленных в нашей статье, необходимо отметить, что наибольшее влияние на урожай испытываемых сортов озимой пшеницы оказала густота продуктивного стеблестоя. Так у сорта Донская Степь при 358 шт. колосоносных стеблей на 1 м² урожайность составила 3,31 т/га. У сорта Лидия при таких же показателях густоты продуктивного стеблестоя урожайность была 3,38 т/га. В то же время сорт озимой пшеницы Ермак при густоте продуктивного стеблестоя 313 шт./м² показал урожайность 2,77 т/га, в среднем за время проведения испытаний. Причём различия в массе 1000 зёрен этих сортов были статистически не достоверные.

Как отмечалось выше, условия проводимого опыта не позволяли показать сортам озимой пшеницы высокие результаты по накоплению белка в зерне. Однако, жёсткий фон испытаний дал возможность объективно оценить потенциал сортов, их способность вне стимулирующих подкормок показывать хорошие результаты. Безусловными лидерами здесь были такие сорта как Донская Степь и Этюд. В среднем за три года они показали

результат в 12,0 и 11,9 % соответственно. Таким образом, по совокупности показателей можно выделить такие сорта озимой пшеницы как Донская Степь, Лидия, Краса Дона, Этюд.

Информация о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Информация о спонсорстве. Работа выполнена в рамках № ГЗ 122020100448-6 «Создание новых конкурентноспособных форм, сортов и гибридов культурных, древесных и кустарниковых растений с высокими показателями продуктивности, качества и повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды, новые инновационные технологии в семеноводстве и питомниководстве с учетом сортовых особенностей и почвенно-климатических условий аридных территорий Российской Федерации».

Список литературы

1. Гузенко А.В. Влияние макро- и микроудобрений на урожайность и качество сортов озимой пшеницы // Агротехнический вестник. 2021. № 3. С. 78-84. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2021-3-016>
2. Гузенко А.Ю., Солонкин А.В., Беляев А.И., Семинченко Е.В. Зависимость урожайности озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) от почвенно-климатических условий и различных обработок почвы в зоне светло-каштановых почв Волго-Донского междуречья Южного федерального округа Российской Федерации // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2023. Т. 15, № 2. С. 92-124. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-2-92-124>
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. для выс. с.-х. уч. заведений. М.: Альянс, 2014. 351 с.
4. Долгополова Н. В. Влияние стимуляторов роста на развитие и продуктивность озимой пшеницы / Н. В. Долгополова, А. А. Бабаскина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2022. № 1. С. 34-41.
5. Иванов В.М. Производство продукции растениеводства: курс лекций / В.М. Иванов, Н.И. Тихонов. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2017. 277 с.
6. Камбулов С.И., Ксенз А.Я., Колесник В.В., Дёмина Е.Б. Показатели эффективности микроудобрений при использовании усовершенствованной технологии листовой подкормки // Инновации в сельском хозяйстве. 2015. № 2 (12). С. 117–121.
7. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй: зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кор-

- новые культуры. М.: из-во Калининская областная типография управления издательств, полиграфии и книжной торговли Калининского облисполкома, 1989. 194 с.
8. Матюшенко Л.В., Калюшина З.М., Лихачев Б.С. Методика определения силы роста семян. М.: МСХ СССР, Государственная семенная инспекция, 1983.
 9. Набойченко К.В., Молчанов В.Н., Малахова А.А. Сорта озимой пшеницы Волгоградской селекции в засушливых условиях Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2013. № 3(31). С. 95-98.
 10. Сапунков В.Л. Экологическое испытание сортов озимой пшеницы «АНЦ «Донской» в зоне тёмно-каштановых почв Волгоградской области / В. Л. Сапунков, А. В. Солонкин, А. В. Гузенко // Зерновое хозяйство России. 2021. № 6(78). С. 88-94. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-78-6-88-94>
 11. Семинченко Е.В. Влияние способ обработки почвы на ее водно-физические свойства в условиях сухостепной зоны Нижнего Поволжья // Агрохимия. 2021. No12. С. 75-81. <https://doi.org/10.31857/S0002188121120139>
 12. Ступин А.С. Основы семеноведения. СПб.: Лань, 2014. 384 с.
 13. Филин В.И. Озимая пшеница в Нижнем Поволжье: монография / В.И. Филин, А.М. Беляков; ВИПККА. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. 258 с.
 14. Ямщиков М.А., Пакуль В.Н. Влияние системы обработки на содержание продуктивной влаги в почве в Северной лесостепи Кузнецкой котловины // МНИЖ. 2022. № 3 (117). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.117.3.048>
 15. Araki H., Hossain Md. A., Takahashi T. Waterlogging and hypoxia have permanent effects on wheat root growth and respiration // Journal of Agronomy and Crop Science. 2012. Vol. 198 (4). P. 264-275. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2012.00510.x>
 16. Asseng S., Martre P., Maiorano A., Rötter R.P., O’Leary G.J., Fitzgerald G.J., Girousse C., Motzo R., Giunta F.B., Babar M.A. et al. Climate change impact and adaptation for wheat protein // Glob. Chang. Biol. 2019. Vol. 25(1). P. 155-173. <https://doi.org/10.1111/gcb.14481>
 17. Brock C., Oberholzer H.-R., Franko U. Soil organic matter balance as a practical tool for environmental impact assessment and management support in arable farming // Eur. J. Soil Sci. 2017. Vol. 68 (6). P. 951-952. <https://doi.org/10.1111/ejss.12495>
 18. Byamukama E., Ali S., Kleinjan J. et al. Winter wheat grain yield response to fungicide application is influenced by cultivar and rainfall // Plant Pathol. J. 2019. Vol. 35(1). P. 63-70. <https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.04.2018.0056>
 19. Dybziński R., Fargione JE, Zak DR, Fornara D, Tilman D. Soil fertility increases with plant species diversity in a long-term biodiversity experiment

- // Oecologia. 2008. Vol. 158(1). P. 85-93. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1123-x>
20. Gaweda D., Haliniarz M. Grain Yield and Quality of Winter Wheat Depending on Previous Crop and Tillage System // Agriculture. 2021. Vol. 11(2). P. 133. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020133>
21. Hannusch H.J., Rogers W.E., Lodge A.G., Starns H.D., Tolleson D.R. Semi-arid savanna herbaceous production and diversity responses to interactive effects of drought, nitrogen deposition, and fire // Journal of Vegetation Science. 2020. Vol. 31(2). P. 255-265. <https://doi.org/10.1111/jvs.12848>

References

1. Guzenko A.V. Influence of macro- and microfertilizers on yield and quality of winter wheat varieties. *Agrochemical Bulletin*, 2021, no. 3, pp. 78-84. <https://doi.org/10.24412/1029-2551-2021-3-016>
2. Guzenko A.Yu., Solonkin A.V., Belyaev A.I., Seminchenko E.V. Dependence of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) yield on soil-climatic conditions and different soil treatments in the zone of light-chestnut soils of the Volga-Don interfluvium of the Southern Federal District of the Russian Federation. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 2023, vol. 15, no. 2, pp. 92-124. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2023-15-2-92-124>
3. Dospekhov B.A. *Methodology of field experiment (with the basics of statistical processing of research results): textbook for higher agricultural schools*. Moscow: Alliance, 2014, 351 p.
4. Dolgopolova N. V. Effect of growth stimulants on the development and productivity of winter wheat / N. V. Dolgopolova, A. A. Babaskina. *Bulletin of Kursk State Agricultural Academy*, 2022, no. 1, pp. 34-41.
5. Ivanov V.M. *Production of crop production: a course of lectures* / V.M. Ivanov, N.I. Tikhonov. Volgograd: Volgograd GAU, 2017, 277 p.
6. Kambulov S.I., Ksenz A.Y., Kolesnik V.V., Demina E.B. Indicators of micro-fertilizer efficiency when using the improved technology of leaf fertilization. *Innovations in Agriculture*, 2015, no. 2 (12), pp. 117-121.
7. *Methods of state variety testing of agricultural crops. Issue two: cereals, cereals, legumes, corn and forage crops*. M., 1989, 194 p.
8. Matyushenko L.V., Kalyushina Z.M., Likhachev B.S. *Methods of determination of seed growth force*. Moscow: Ministry of Agriculture of the USSR, State Seed Inspection, 1983.
9. Naboychenko K.V., Molchanov V.N., Malakhova A.A. Winter wheat varieties of Volgograd selection in arid conditions of the Lower Volga region. *Izvestiya*

- Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee profession-al'noe obrazovanie*, 2013, no. 3(31), pp. 95-98.
10. Sapunkov V.L. Ecological testing of winter wheat varieties “ANC ‘Donskoy’ in the zone of dark chestnut soils of Volgograd region / V.L. Sapunkov, A.V. Solonkin, A.V. Guzenko. *Grain Farming of Russia*, 2021, no. 6(78), pp. 88-94. <https://doi.org/10.31367/2079-8725-2021-78-6-88-94>
 11. Seminchenko E.V. Influence of soil tillage method on its water-physical properties in the conditions of the dry-steppe zone of the Lower Volga region. *Agrochemistry*, 2021, no. 12, pp. 75-81. <https://doi.org/10.31857/S0002188121120139>
 12. Stupin A.S. *Fundamentals of seed science*. SPb.: Lan, 2014, 384 p.
 13. Filin V.I. *Winter wheat in the Lower Volga region: monograph* / V.I. Filin, A.M. Belyakov; VIPKKA. Volgograd: Izd-VolGU, 2006, 258 p.
 14. Yamshchikov, M.A.; Pakul, V.N. Influence of tillage system on the productive moisture content in the soil in the Northern forest-steppe of the Kuznetsk Basin. *MNIJ*, 2022, no. 3 (117). <https://doi.org/10.23670/IRJ.2022.117.3.048>
 15. Araki H., Hossain Md. A., Takahashi T. Waterlogging and hypoxia have permanent effects on wheat root growth and respiration. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 2012, vol. 198 (4), pp. 264-275. <https://doi.org/10.1111/j.1439-037X.2012.00510.x>
 16. Asseng S., Martre P., Maiorano A., Rötter R.P., O’Leary G.J., Fitzgerald G.J., Girousse C., Motzo R., Giunta F.B., Babar M.A. et al. Climate change impact and adaptation for wheat protein. *Glob. Chang. Biol.*, 2019, vol. 25(1), pp. 155-173. <https://doi.org/10.1111/gcb.14481>
 17. Brock C., Oberholzer H.-R., Franko U. Soil organic matter balance as a practical tool for environmental impact assessment and management support in arable farming. *Eur. J. Soil Sci.*, 2017, vol. 68 (6), pp. 951-952. <https://doi.org/10.1111/ejss.12495>
 18. Byamukama E., Ali S., Kleinjan J. et al. Winter wheat grain yield response to fungicide application is influenced by cultivar and rainfall. *Plant Pathol. J.*, 2019, vol. 35(1), pp. 63-70. <https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.04.2018.0056>
 19. Dybzinski R., Fargione JE, Zak DR, Fornara D, Tilman D. Soil fertility increases with plant species diversity in a long-term biodiversity experiment. *Oecologia*. 2008. Vol. 158(1). P. 85-93. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1123-x>
 20. Gaweda D., Haliniarz M. Grain Yield and Quality of Winter Wheat Depending on Previous Crop and Tillage System. *Agriculture*, 2021, vol. 11(2), pp. 133. <https://doi.org/10.3390/agriculture11020133>
 21. Hannusch H.J., Rogers W.E., Lodge A.G., Starns H.D., Tolleson D.R. Semi-arid savanna herbaceous production and diversity responses to interactive effects of

drought, nitrogen deposition, and fire. *Journal of Vegetation Science*, 2020, vol. 31(2), pp. 255-265. <https://doi.org/10.1111/jvs.12848>

ДАнные ОБ АВТОРАХ

Сапунков Виталий Леонидович, к.с.-х.н., старший научный сотрудник
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
пр-т Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
svl-01@mail.ru*

Гузенко Андрей Викторович, аспирант, младший научный сотрудник
*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук»
пр-т Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Российская Федерация
guzenko-av@vfanc.ru*

DATA ABOUT THE AUTHORS

Vitaly L. Sapunkov, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
*Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration, and
Protective Afforestation RAS
97, Universitetsky pr., Volgograd, 400062, Russian Federation
svl-01@mail.ru
SPIN-code: 7726-0004
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2425-2611>*

Andrey V. Guzenko, Postgraduate Student, Junior Researcher
*Federal Scientific Center of Agroecology, Complex Melioration, and
Protective Afforestation RAS
97, Universitetsky pr., Volgograd, 400062, Russian Federation
guzenko-av@vfanc.ru
SPIN-code: 2372-5743
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8237-6495>*

Поступила 11.01.2024

После рецензирования 19.02.2024

Принята 26.02.2024

Received 11.01.2024

Revised 19.02.2024

Accepted 26.02.2024