СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ. АГРОНОМИЯ

DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-12

PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY IN CROPS OF WINTER WHEAT VARIETIES DEPENDING ON THE APPLICATION OF AGROKH-MIKAT ON CERNOZEMS OF THE VOLGOGRAD REGION

V. N. Churzin, D. O. Dubovchenko

Volgograd State Agrarian University

Received 15.01.2020

Submitted 27.04.2020

The research was carried out within the framework of the research plan of the post-graduate student of the Department "Crop Production, selection and seed production" Dubovchenko D. O. of the Volgograd state agrarian University for 2018-2021

Summary

The introduction of new varieties of winter wheat, which are characterized by high productivity and grain quality, is one of the reserves for increasing the yield and gross production of winter wheat. One of these varieties are Victoria 11 and Olympus. **Object.** The object of research is new varieties of winter wheat, which are characterized by a high yield potential and high technological parameters of grain. **Materials and methods.** The experimental part of the work is carried out in the peasant farm "Dubovchenko OP" of the Elansky district of the Volgograd region. The bookmark of experiments and related observations were carried out in accordance with the accepted methods in the State tests. **Results and conclusions.** Experimental data on the photosynthetic productivity of crops in cultivar Victoria 11 and cultivar Olympus showed a relationship between AF, PPF, and yield. In the crops of 2017/18, the given values higher were in the crops of the variety Victoria-11, which is associated with a higher density of the stalk for harvesting. The leaf area reached from 48.3 thousand m² / ha in the control at 50.1 thousand m² / ha in the spring application of nitrogen fertilizing N60. Changes in the leaf area due to the use of preparations and liquid fertilizer Helios Azot were insignificant and amounted to 48.6 thousand m² / ha for the variant of application of Humate + 7b and 48.5 thousand m² / ha using Ekoss + S and Helios Azot. In Victoria-11 sowings above the FP, the sowing on the variant using N60 was 2505 thousand m² • days / ha, in the control, respectively - 2415 thousand m² • days / ha, with a close FP value (2425-2430 thousand m² • days / ha) on variants with preparations and Helios Azot, which ensured the formation of grain productivity in the Victoria-11 variety from 5.00 to 5.74 t / ha. On average, over two years, the gluten content of varieties was higher when N60 was added and amounted to 28.1% for the Victoria 11 variety, 96.0 units for the IDK, 27.6% for the Olympus variety, and 94 for IDK. 5 units. The use of Helios Azot fertilizer in relation to the preparations Humate + 7 and Ekoss + S slightly increased the gluten content in the grain.

Key words: *photosynthetic indicators, varieties of winter wheat Viktoriya-11 and Olympus, agrochemicals, productivity, grain quality.*

Citation. Churzin V.N., Dubovchenko D.O. Photosynthetic productivity in crops of winter wheat varieties depending on the use of agrochemicals on chernozems of the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2020. 2(58). 123-130 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-12.

Author's contribution. The authors of this study were directly involved in the planning, implementation, and analysis of this study. The authors of this article have reviewed and approved the final version.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

УДК 633.11"324":631.526.32:631.8(470.45)

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ В ПОСЕВАХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТОВ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В. Н. Чурзин доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д. О. Дубовченко, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 15.01.2020

Дата принятия к печати 27.04.2020

Исследования проведены в рамках выполнения плана научных исследований аспиранта кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» Дубовченко Д. О. Волгоградского государственного аграрного университета на 2018-2021 гг.

Актуальность. Внедрение в производство новых сортов озимой пшеницы, которые характеризуются высокой продуктивностью и качеством зерна, является одним из резервов увеличения урожайности и валового производства зерна озимой пшеницы. Это сорта Виктория-11 и Олимп. **Объект.** Объектом исследований являются новые сорта озимой пшеницы, которые характеризуются высоким потенциалом урожайности и высокими технологическими показателями зерна. **Материалы и методы.** Экспериментальная часть работы проводится в КФХ «Дубовченко О. И.» Еланского района Волгоградской области. Закладка опытов и сопутствующие наблюдения проведены согласно принятым методикам в Госсортиспытании. **Результаты и выводы.** Экспериментальные данные по фотосинтетической продуктивности посевов у сорта Виктория-11 и сорта Олимп показали взаимосвязь между ФП, ЧПФ и урожаем. В посевах 2017/18 года приведенные значения были выше в посевах сорта Виктория-11, что связано с более высокой плотностью стеблестоя к уборке. Площадь листьев достигала от 48,3 тыс. м²/га на контроле при 50,1 тыс. м²/га на варианте применения весной азотной подкормки N₆₀. Изменения величины площади листьев от применения препаратов и жидкого удобрения Гелиос Азот были незначительными и составили от 48,6 тыс. м²/га на варианте применения Гумата+76 и 48,5 тыс. м²/га с применением Экосс+S и Гелиос Азот. В посевах сорта Виктория-11 выше ФП посева был на варианте с применением N₆₀ – 2505 тыс. м²·дней/га, на контроле соответственно – 2415 тыс. м²·дней/га, при близкой величине ФП (2425-2430 тыс. м²·дней/га) на вариантах с препаратами и Гелиос Азот, которые обеспечивали формирование урожайности зерна у сорта Виктория-11 от 5,00 до 5,74 т/га. В среднем за два года содержание клейковины у сортов выше при внесении N₆₀ и составило у сорта Виктория-11 – 28,1 %, при значении ИДК – 96,0 ед., у сорта Олимп соответственно – 27,6 %, ИДК – 94,5 ед. Применение удобрения Гелиос Азот по отношению к препаратам Гумат+7 и Экосс+S несколько повышало содержание клейковины в зерне.

Ключевые слова: фотосинтетические показатели озимой пшеницы, сорта озимой пшеницы, Виктория-11, Олимп, агрохимикаты, урожайность озимой пшеницы, качество зерна озимой пшеницы.

Цитирование. Чурзин В. Н., Дубовченко Д. О. Фотосинтетическая продуктивность в посевах сортов озимой пшеницы в зависимости от применения агрохимикатов на черноземах Волгоградской области. *Известия НВ АУК.* 2020. 2(58). 124-131. DOI: 10.32786/2071-9485-2020-02-12.

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования принимали непосредственное участие в планировании, выполнении и анализе данного исследования. Авторы настоящей статьи ознакомились и одобрили представленный окончательный вариант.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Введение. Внедрение в производстве новых сортов озимой пшеницы с высоким потенциалом урожайности и качества зерна является важным резервом увеличения производства зерна в Волгоградской области. Задача исследований состоит в сравнительной оценке продуктивности сортов озимой пшеницы Виктория-11 и Олимп, их отзывчивости на применение для обработки семян и растений по вегетации препаратов Гумат+76, Биогумата «Экосс+S», жидкого удобрения Гелиос Азот и внесения N₆₀ весной в подкормку. Важность фотосинтетических процессов, применения удобрений и регуляторов роста в формировании величины урожая в посевах зерновых культур отмечается в российских и зарубежных изданиях [1, 4, 5, 7, 11, 12].

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы проводится в КФХ «Дубовченко О. И.» Еланского района Волгоградской области. Почва опытного участка

чернозем южный, содержание гумуса от 4,81 до 4,98%, подвижных форм фосфора (P_2O_5) — 22,4...26,5 мг/кг, обменного калия (K_2O) — 330... 347,8 мг/кг почвы.

В полевых опытах изучаются сорта озимой пшеницы Виктория-11 и Олимп. Из удобрений применяли N_{60} весной в подкормку и жидкое удобрение Гелиос Азот при обработке семян нормой –2 л/т, расход воды 10 л/т, весной в фазе кущения 4 л/га, расход рабочего раствора 200 л/га.

Для обработки семян использовали препараты БиоГумат «Экосс+S» нормой 250 мл/т, Гумат+76 – 2,0 л/т, расход воды 10 л/т. Весной в фазу кущения применяли указанные препараты при норме 250 мл/га, рабочего раствора 200 л/га.

Посев проведен сеялкой марки СЗ-3,6 на глубину 6-8 см с нормой высева 4,5 млн всхожих семян на гектар по предшественнику – пар черный. Размещение вариантов в опытах систематическое, площадь делянки по вариантам опыта — 360 м², повторность 3-х кратная. Уборка проведена в фазу полной спелости комбайном «Полесье 12».

Оценку технологических показателей качества зерна по сортам проводили в соответствии с действующими СТ РК и ГОСТами: число падения (ЧП) – СТ РК 1889-2009, содержание белка – по ГОСТ 10846, определение количества и качества клейковины пшеницы – по ГОСТ 13586.1-2014, определение массы 1000 зерен – по ГОСТ 10842, определение натуры – по СТ РК1888-2009 на приборе Wile 200, влажность – СТ РК ИСО 712-2006 на приборе Wile 55.

Погодные условия в годы исследований различались по температуре и количеству осадков. Среднегодовое количество осадков в 2017/18 году составило 414 мм, из них в осенний период выпало 152 мм. Годовая сумма эффективных температур 2025 – °С, ГТК составляет -2,04. 2018/19 сельскохозяйственный год по гидротермическим условиям от предыдущего отличался незначительно. За год выпало 411,8 мм осадков, что меньше на 2,8 мм от среднееголетних показателей. Осенью за период вегетации культуры выпало 95 мм осадков. Во время весенне-летней вегетации выпало 148 мм осадков.

Влияние различных элементов в технологии возделывания озимой пшеницы в последние годы изучались многими исследователями [1-3, 6-8, 11-14], в которые показали, что эффективность различных приемов по зонам исследований не однозначна.

Результаты и обсуждение. Динамика формирования площади листьев, ее размеры и величина фотосинтетического потенциала (ФП) в посевах изучаемых сортов очень важны для процесса фотосинтеза и создания величины урожая, что нашло отражение в работах [5, 6, 8, 9]. Нарастание площади листьев у сортов определяли в фазе кущения-выход в трубку и в фазе колошения. Величину надземной биомассы перед уборкой учитывали при определении структуры урожая по массе отбираемых снопов с 1 м².

Наблюдения и учет нарастания площади листьев и надземной биомассы у сортов по вариантам опыта характеризуются интенсивным нарастанием площади листьев и надземной биомассы до фазы колошения при снижении в последующие фазы. В посевах 2018 года максимальная площадь листьев у сорта Олимп формировалась на варианте применения в подкормку весной N_{60} и составила 30,7 тыс. м²/га, при 28,8 тыс. м²/га на контроле. Применение препаратов Гумат+76, Экосс+S и жидкого удобрения Гелиос Азот значительных изменений в величине площади листьев не выявило. По указанным вариантам площадь листьев соответственно достигала – 30,1; 30,0; 30,3 тыс. м²/га (Таблица 1).

Таблица 1 – Основные фотосинтетические показатели у сортов озимой пшеницы в зависимости от применения агрохимикатов

Table 1 – Main photosynthetic parameters of winter wheat varieties depending on the use of agrochemicals

Варианты	Мак. площадь листьев, тыс. м ² /га / Poppy.the area of leaves, thousand m ² /ha	ФП посева, тыс. м ² ·дней/га / Seeding rate, thousand m ² · days / ha	ЧПФ, г/м ² ·сутки / NPF, g / m ² ·day	Урожайность зерна, т/га / Grainyield, t / ha	Урожай сухой биомассы, т/га Drybiomassyield, t / ha	K _{хоз.} , % To the household., %
Сорт Олимп, 2018 год/ Olymvariety, 2018						
Контроль (б/у) / Control (used)	28,8	1440	3,60	2,28	5,20	41,2
N60	30,7	1535	3,60	2,70	6,50	41,5
Гумат+7б / HUMATE+7b	30,1	1505	4,23	2,59	6,25	41,4
Гелиос Азот / HeliosNitrogen	30,3	1515	4,15	2,54	6,14	41,0
Экосс+SEcosse+S	30,0	1500	4,05	2,57	6,26	41,0
Сорт Олимп, 2019 год / Olympus variety, 2019						
Контроль (б/у)Control (used)	30,8	1340	6,40	3,60	8,57	42,0
N60	36,7	1596	6,40	4,20	9,72	43,2
Гумат+7б / HUMATE+7b	34,9	1518	6,09	3,80	8,90	42,7
Гелиос Азот / HeliosNitrogen	34,7	1509	5,86	3,80	9,00	42,2
Экосс+SEcosse+S	34,3	1492	5,96	3,75	8,86	42,3
Сорт Виктория -11, 2018 год / GradeVictoria -11, 2018						
Контроль (б/у) / Control (used)	48,3	2415	4,72	5,00	11,40	43,8
N60	50,1	2505	4,72	5,74	13,00	44,1
Гумат+7б / HUMATE+7b	48,6	2430	5,18	5,10	11,90	42,9
Гелиос Азот / HeliosNitrogen	48,5	2425	4,89	5,05	11,60	43,4
Экосс+SEcosse+S	48,5	2425	4,78	5,02	11,67	43,1
Сорт Виктория-11, 2019 год/ GradeVictoria -11, 2019						
Контроль (б/у) / Control (used)	40,1	1764	5,53	4,10	9,76	42,0
N60	45,2	1989	5,53	4,75	11,17	42,5
Гумат+7б / HUMATE+7b	41,1	1808	5,61	4,23	10,02	42,2
Гелиос Азот / HeliosNitrogen	40,8	1795	5,54	4,20	9,90	42,4
Экосс+SEcosse+S	40,5	1782	5,51	4,18	9,92	42,1
			5,56			

В посевах сорта Виктория-11 увеличение площади листьев в 2018 году связано с более высокой плотностью стеблестоя после перезимовки и достигало от 48,3 тыс. м²/га на контроле, при 50,1 тыс. м²/га на варианте применения весной азотной подкормки N₆₀. Изменения величины площади листьев от применения препаратов и жидкого удобрения Гелиос Азот были незначительными и составили от 48,6 тыс. м²/га на варианте применения Гумата+7б и 48,5 тыс. м²/га с применением Экосс+S и Гелиос Азот.

В посевах 2019 года площадь листьев у сорта Олимп значительно возросла, в основном за счет хорошей сохранности растений в зимний период и повышенной кустистости в весенний период, что обеспечило повышение плотности стеблестоя. Максимальная площадь листьев составляла от 36,7 тыс. м²/га (N₆₀), при 30,8 тыс. м²/га (контроль б/у), при колебании – от 34,3, до 34,9 тыс. м²/га на остальных вариантах.

В посевах сорта Виктория-11 формирование площади листьев по вариантам опыта характеризуется закономерностями, которые отмечены для сорта Олимп. Выше площадь листьев на варианте применения N₆₀, где она достигала – 45,2 тыс. м²/га, при

40,1 тыс. м²/га на контроле и от 41,1 тыс. м²/га (Гумат+7б), 40,5 тыс. м²/га на варианте применения препарата Экосс+S и 40,8 тыс. м²/га при применении жидкого удобрения Гелиос Азот.

Установлено, что фотосинтетический потенциал посева (ФП) определяет размеры и длительность работы ассимиляционной поверхности и зависит от сохранности растений, биологических особенностей сорта и условий весенне-летней вегетации. Размеры ФП в 2018 году у сорта Олимп достигали от 1535 тыс. м²·дней/га (N₆₀), до 1440 тыс. м²·дней/га (контроль б/у). В 2019 году величина ФП значительно возросла и составила от 1596 тыс. м²·дней/га (N₆₀), до 1340 тыс. м²·дней/га (контроль б/у). Применение препарата Гумат+7 обеспечивало повышение ФП до 1518 тыс. м²·дней/га, от препарата Экосс+S ФП достигал 1492 тыс. м²·дней/га, на варианте применения Гелиос Азот ФП составил 1509 тыс. м²·дней/га.

В посевах сорта Виктория-11 по годам отмеченные закономерности сохранялись, но значительно выше ФП посева был в 2018 году на варианте с применением N₆₀ – 2505 тыс. м²·дней/га, на контроле соответственно – 2415 тыс. м²·дней/га. В 2019 году у сорта Виктория-11 величина ФП достигала на контроле – 1764 тыс. м²·дней/га, на варианте N₆₀ соответственно – 1989 тыс. м²·дней/га, при близкой величине ФП (1782-1808 тыс. м²·дней/га) на вариантах с препаратами и Гелиос Азот. Сорт озимой пшеницы Виктория-11 по урожайности значительно превышал сорт Олимп. Применение в подкормку ранней весной N₆₀ для повышения фотосинтетической продуктивности посева и урожайности было выше по отношению к применению изучаемых препаратов на величину урожайности (Таблица 2).

В среднем за два года выше урожайность у сорта Виктория-11, так на варианте N₆₀ она достигала 5,09 т/га. У сорта Олимп на варианте с внесением N₆₀ урожайность составила 3,45 т/га..

В среднем за два года урожайность у сорта Виктория-11 на варианте применения Гумата+7б, Гелиос Азот и Экосс+S составила 4,66; 4,62; и 4,60 т/га, при 4,55 т/га на контроле. У сорта Олимп по вариантам применения агрохимикатов урожайность соответственно была 3,19 т/га; 3,14 и 3,16 т/га, при 2,94 т/га на контроле.

В среднем за два года содержание клейковины у сортов выше при внесении N₆₀ и составило у сорта Виктория-11 – 28,1%, при значении ИДК – 96,0 ед., у сорта Олимп соответственно – 27,6 %, ИДК – 94,5 ед. Применение удобрения Гелиос Азот по отношению к препаратам Гумат+7 и Экосс+S несколько повышало содержание клейковины в зерне.

Таблица 2 – Влияние применения агрохимикатов на урожайность сортов озимой пшеницы по годам исследований, т/га

Table 2 – Influence of agrochemicals on the yield of winter wheat varieties by years of research, t / ha

Варианты	Виктория-11 / Victoria-11		Олимп / Olympus	
	2018 год	2019 год	2018 год	2019 год
Контроль (б/у) / Control (used)	5,00	4.1	2,28	3.6
Среднее за два года Average for two years	4,55		2,94	
N ₆₀	5,74	4.75	2,70	4.2
Среднее за два года / Average for two years	5,09		3,45	
Гумат+7б/ HUMATE+7b	5,10	4.23	2,59	3.8
Среднее за два года / Average for two years	4,66		3,19	
Гелиос Азот / Helios Nitrogen	5,05	4.2	2,54	3.8
Среднее за два года / Average for two years	4,62		3,14	
Экосс+S Ecosse+S	5,02	4.18	2,57	3.75
Среднее за два года / Average for two years	4,60		3,16	

2018 год НСР₀₅ (общая) – 0,20, фактор А (сорта) – 0,09, фактор В (питание) – 0,14, АВ-0,20. 2019 год НСР₀₅ (общая) – 0,06, фактор А (сорта) – 0,02, фактор В (питание) – 0,04, АВ-0,02.

Выводы. Установленные значения фотосинтетической продуктивности посевов у сортов Виктория-11 и Олимп показывают, что эффективным приёмом повышения фотосинтетической продуктивности посева является применение в подкормку ранней весной N₆₀. В среднем за два года выше урожайность у сорта Виктория-11 на варианте N₆₀ – 5,09 т/га. У сорта Олимп урожайность ниже – 3,45 т/га.

На остальных вариантах у сорта Виктория-11 и сорта Олимп по отношению к контролю получена незначительная прибавка. В среднем за два года урожайность на варианте применения Гумата+7б, Гелиос Азот и Экосс+S составила 4,66; 4,62; и 4,60 т/га, при 4,55 т/га на контроле. Отмеченные закономерности характерны и для сорта Олимп, по вариантам применения агрохимикатов урожайность составила 3,19 т/га; 3,14 и 3,16 т/га, при 2,94 т/га на контроле.

Библиографический список

1. Влияние различных элементов технологии возделывания на урожайность озимой пшеницы / Е. Б. Дрепа, Е. Л. Попова, А. Г. Матвеев, И. М. Чаплыгин // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 2 (6). С. 11-12.
2. Дрепа Е. Б., Голубь А. С., Трубачева Л. В. Агробιοлогическая оценка сортов озимой пшеницы, выращиваемых в условиях крайне засушливой зоны Ставропольского края // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Волгоград Волгоградский ГАУ. 2019. № 3 (55). С.134-137.
3. Рябчинская Т. А., Зимина Т. В. Средства, регулирующие рост и развитие растений в агротехнологиях современного растениеводства // Агрохимия. 2017. №12. С. 62-92.
4. Рябчинская Т. А., Бобрешова И. Ю., Зимина Т. В. Стивин – регулятор нового поколения на озимой пшенице // Сахарная свекла. 2018. №6. С. 37-40.
5. Серебряков А. А. Фотосинтетический потенциал озимой пшеницы Прикумская 140 и его реализация на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. 2014. № 4 (36). С.106-110.
6. Стукалов Р. С. Полевая всхожесть растений озимой пшеницы в зависимости от технологий возделывания и минеральных удобрений // Аграрный вестник Юго-Востока. 2018. № 2 (19). С. 28-30.
7. Тихонов Н. И., Сапунков В. Л. Реакция новых сортов озимой пшеницы на микроудобрения, сроки обработки гербицидом Балерина // Плодородие. 2016. № 6. С. 28-31.
8. 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. 2018. №6. С. 28-31.
9. Чурзин В. Н., Кубраков Е. В. Фотосинтетическая продуктивность в посевах озимой пшеницы от применения препаратов Гумат+7, Экосс-20 и способов основной обработки почвы // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Волгоград Волгоградский ГАУ, 2017. № 4 (47). С.65-71.
10. Чурзин В. Н., Серебряков Ф. А., Серебряков В. Ф. Роль регуляторов роста растений и сортов в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. Волгоград Волгоградский ГАУ. 2013. № 1 (29). С.56-60.
11. Introduction of calculated doses of mineral fertilizers to achieve maximum productivity of winter wheat varieties on chernozem leached stavropol upland / A. N. Esaulko, A. Yu. Ozheredova, M. S. Sigida, A. V. Voskoboinikov, O. A. Podkolzin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Vol. 8. № 6.P. 778-781.
12. Mukhopadhyay S. S. Nanjtechnology in agriculture: prospects and constraints // Nano-technol. Sci. Appl. 2015. № 8. P. 55-56.

13. Previous crop as an element of organic farming in the cultivation of winter wheat in the central pre caucasus / O. I. Vlasova, V. M. Perederieva, I. A. Volters, E. B. Drepa, E. A. Danilets // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. № 6. P. 1272-1276.

14. Toigildin A. L., Morozov V. I., Podsevalov M. I. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. №6. C. 2203-2209.

Conclusions.. The established values of the photosynthetic productivity of crops in the varieties Victoria-11 and Olympus show that the use of N60 for feeding in early spring provided an effective method for increasing the photosynthetic productivity of crops. On average, for two years, the yield of the Victoria-11 variety on variant N60 is higher - 5.09 t / ha. Variety Olimp yields lower at 3.45 t / ha.

On the other variants, the Victoria-11 variety and the Olympus variety received a slight increase in relation to the control. On average, over two years, the yield on the application of Humate + 7b, Helios Azot and Ekoss + S was 4.66; 4.62; and 4.60 t / ha, at 4.55 t / ha under control. The noted regularities are also characteristic of the Olympus cultivar; according to the options for using agrochemicals, the yield was 3.19 t / ha; 3.14 and 3.16 t / ha, with 2.94 t / ha under control.

References

1. Vliyanie razlichnyh jelementov tehnologii vozdeleyvaniya na urozhajnost' ozimoy pshenicy / E. B. Drepa, E. L. Popova, A. G. Matveev, I. M. Chaplygin // Vestnik APK Stavropol'ya. 2012. № 2 (6). P. 11-12.

2. Drepa E. B., Golub' A. S., Trubacheva L. V. Agrobiologicheskaya ocenka sortov ozimoy pshenicy, vyraschivaemyh v usloviyah krajne zasushlivoj zony Stavropol'skogo kraya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. Volgograd Volgogradskij GAU. 2019. № 3 (55). P.134-137.

3. Ryabchinskaya T. A., Zimina T. V. Sredstva, reguliruyushchie rost i razvitie rastenij v agrotekhnologiyah sovremennogo rastenievodstva // Agrohimiya. 2017. №12. P. 62-92.

4. Ryabchinskaya T. A., Bobreshova I. Yu., Zimina T. V. Stivin - regulyator novogo pokoleniya na ozimoy pshenice // Saharnaya svekla. 2018. №6. P. 37-40.

5. Serebryakov A. A. Fotosinteticheskij potencial ozimoy pshenicy Prikumskaya 140 i ego realizatsiya na svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa : Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2014. № 4 (36). P.106-110.

6. Stukalov R. S. Polevaya vsxozhest' rastenij ozimoy pshenicy v zavisimosti ot tehnologii vozdeleyvaniya i mineral'nyh udobrenij // Agrarnyj vestnik Yugo-Vostoka. 2018. № 2 (19). P. 28-30.

7. Tihonov N. I., Sapunkov V. L. Reakciya novyh sortov ozimoy pshenicy na mikroudobreniya, sroki obrabotki gerbicide Balerina // Plodorodie. 2016. № 6. P. 28-31.

8. 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. 2018. №6. P. 28-31.

9. Churzin V. N., Kubrakov E. V. Fotosinteticheskaya produktivnost' v posevah ozimoy pshenicy ot primeneniya preparatov Gumat+7, Jekoss-20 i sposobov osnovnoj obrabotki pochvy // Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. Volgograd Volgogradskij GAU, 2017. № 4 (47). P. 65-71.

10. Churzin V. N., Serebryakov F. A., Serebryakov V. F. Rol' regulyatorov rosta rastenij i sortov v povyshenii urozhajnosti i kachestva zerna ozimoy pshenicy na svetlo-kashtanovyh pochvah Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo Agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. Volgograd Volgogradskij GAU. 2013. № 1 (29). P. 56-60.

11. Introduction of calculated doses of mineral fertilizers to achieve maximum productivity of winter wheat varieties on chernozem leached stavropol upland / A. N. Esaulko, A. Yu. Ozheredova, M. S. Sigida, A. V. Voskoboinikov, O. A. Podkolzin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Vol. 8. № 6. P. 778-781.

12. Mukhopadhyay S. S. Nanotechnology in agriculture: prospects and constraints // Nano-

technol. Sci. Appl. 2015. № 8. P. 55-56.

13. Previous crop as an element of organic farming in the cultivation of winter wheat in the central pre caucasus / O. I. Vlasova, V. M. Perederieva, I. A. Volters, E. B. Drepa, E. A. Danilets // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9. № 6. P. 1272-1276.

14. Toigildin A. L., Morozov V. I., Podsevalov M. I. Selection of winter wheat predecessors in crop rotations of the Volga region forest steppe // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. №6. C. 2203-2209.

Authors Information

Churzin Viktor Nikolaevich, Professor, Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production, Volgograd State Agrarian University (RF 400002, Volgograd, University Avenue, 26) Doctor of Agricultural Sciences. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2198-0277> Rasteniievodstvo44@mail.ru

Dubovchenko Dmitry Olegovich, graduate student of the Department of Plant Growing, Breeding and Seed Production, Volgograd State Agrarian University (26, Universitetsky Prospekt, Volgograd, Russian Federation 400002) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8935-9479> d.dubowchenko@yandex.ru

Информация об авторах

Чурзин Виктор Николаевич, профессор кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26) доктор сельскохозяйственных наук. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2198-0277> Rasteniievodstvo44@mail.ru

Дубовченко Дмитрий Олегович, аспирант кафедры «Растениеводство, селекция и семеноводство» Волгоградского государственного аграрного университета (РФ 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8935-9479> d.dubowchenko@yandex.ru