11. Leila Mahmoudi Farahani, Cecily Maller, Kath Phelan Private Gardens as Urban Green-spaces: Can They Compensate for Poor Greenspace Access in Lower Socioeconomic Neighbourhoods? // Landscape online. 2018. V. 59. P. 1-18. https://www.landscape-online.org/index.php/lo/article/view/LO.201859/16_

12. Ramsey A., Kouloumpis V. An Expression of Multiple Values: The Relationship Between Community, Landscape and Natural Resource // Rural Landscapes: Society, Environment, History. 2016. Volume 3 (1). N. 6. P. 1-14.

13. The influence of the natural environment on the transformation of architectural style / Yu. Ivashko, T. Kuzmenko, Li Shuan, Chang Peng // Scientific Journal of Latvia University of Life Sciences and Technologies Landscape Architecture and Art. 2019. V. 15. N. 15. https://llufb.llu.lv/Raksti/Landscape_Architecture_Art/2019/LLU_Landscape_Architect_Art_Vol_15_2019-98-105.pdf

Authors Information

Kulikova Natalya Alexandrovna, Associate Professor of the Department of Gardening and Plant Protection (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, tel. +79034785610, e-mail: trjasi@list.ru.

Fifth Andrey Mikhailovich, Associate Professor of the Department of Agriculture, Agrochemistry, Land Management, Ecology and Landscape Architecture (308503 V. Ya. Gorin Belgorod State Agrarian University), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, phone +79066066328, e-mail: andry5th@yandex.ru.

Laptina Julia Alexandrovna, Associate Professor, Department of Agriculture and Agrochemistry (400002 FSBEI of HE Volgograd State Agrarian University, Volgograd, Russia), Candidate of Agricultural Sciences, tel. +79034785610, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Gichenkova Olga Genadievna, Senior Researcher of the Irrigation Reclamation Department (400002 FGBNU of HE All-Russian Research Institute of Irrigated Agriculture, Volgograd), Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, phone: +79272577672, e-mail: olga.gichenkova@mail.ru.

Информация об авторах

Куликова Наталья Александровна, доцент кафедры садоводства и защиты растений, ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. e-mail: trjasi@list.ru.

Пятых Андрей Михайлович, доцент кафедры земледелия, агрохимии, землеустройства, экологии и ландшафтной архитектуры, ФГБОУ Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина (308503 г. Белгород, п. Майский ул. Вавилова, 1), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, телефон +79066066328, e-mail: andry5th@yandex.ru.

Лаптина Юлия Александровна, доцент кафедры земледелия и агрохимии, ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет (РФ, 400002, г. Волгоград, Университетский проспект, 26), кандидат сельскохозяйственных наук, телефон: +79034785610, e-mail: ylaptina82@mail.ru.

Гиченкова Ольга Геннадьевна, старший научный сотрудник отдела оросительных мелиораций, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия (400002, г. Волгоград ул. Тимирязева, 9), кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, телефон: +79272577672, e-mail: olga.gichenkova@mail.ru.

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-14

PROSPECTS FOR THE CREATION OF ADAPTIVE DURUM WHEAT VARIETIES FOR THE VOLGOGRAD REGION

I. N. Markova, A. Y. Guzenko, A. V. Solonkin

*Federal Research Centre of Agroecology, Amelioration and Protective Afforestation
of Russian Academy of Sciences, Volgograd*

Received 09.04.2021

Submitted 23.08.2021

Abstract

Introduction. For five years, the productivity and adaptive properties of 15 regionalized and promising varieties of spring durum wheat were studied in the conditions of the Lower Volga region. The influence of individual elements of productivity on the yield of the crop was revealed, such as productive bushiness, the number of grains in an ear, the weight of 1000 grains, and the safety of plants at the time of harvest. The

yield of durum wheat under our conditions most of all depended on the mass of 1000 grains. The correlation between this trait and productivity is average. The adaptive properties of varieties, in our conditions, are associated with productivity and varietal characteristics. The data on productivity and adaptive properties of the created varieties of durum wheat for the Volgograd region are presented. **Object.** Selection material of durum spring wheat for adaptability, productivity, quality. **Materials and methods.** Research on the development of spring wheat varieties is based on many years of experience starting in 1936 at the Kamyshin Experimental Station. Over the course of 6 years of experiments, the climatic conditions and adaptive properties of spring wheat in the zone of risky farming were taken into account. Phenological observation of the assessment, sampling, accounting of yield was carried out in accordance with crops. Distinguishing in the mean values was carried out by the method of mathematical statistics analysis of variance. The correlation between the features was calculated using the methodology of B.A. Dospekhov. **Results and conclusions.** The most adaptive in our conditions were the varieties: Bezenchukskaya 205, Luch 25 and Line 21. Our varieties in terms of adaptability and productivity significantly exceeded the zoned and promising varieties of the region. The work on creating varieties with high adaptability is considered a priority task for stabilizing crop production in an area with a sharply continental climate. During the years of study, the presented varieties had high productive and adaptive properties, which indicates their high breeding value and competitiveness.

Key words: spring durum wheat, selection, variety, yield, weight of 1000 grains, plant safety, adaptability.

Citation. Markova I. N., Guzenko A. Yu., Solonkin A. V. Prospects for the creation of adaptive durum wheat varieties for the Volgograd region. *Proc. of the Lower Volga Agro-University Comp.* 2021.3 (63). 141-151 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-14.

Author's contribution. The authors of this study collected material, analyzed the data, and wrote the manuscript.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest

УДК 633.111.1:631

ПЕРСПЕКТИВЫ СОЗДАНИЯ АДАПТИВНЫХ СОРТОВ ТВЁРДОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Н. Маркова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

А. Ю. Гузенко, младший научный сотрудник

А. В. Солонкин, доктор сельскохозяйственных наук,
руководитель селекционного центра

ФГБНУ Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного
лесоразведения Российской академии наук (ФНЦ агроэкологии РАН), г. Волгоград

Дата поступления в редакцию 09.04.2021

Дата принятия к печати 23.08.2021

Актуальность. В течение шести лет изучались продуктивность и адаптивные свойства 15 районированных и перспективных сортов яровой твёрдой пшеницы в условиях Нижнего Поволжья. Было выявлено влияние отдельных элементов продуктивности на урожайность культуры, таких как продуктивная кустистость, число зёрен в колосе, масса 1000 зёрен, сохранность растений к моменту уборки. Высокая урожайность твёрдых сортов пшеницы в условиях жаркого климата больше всего зависела от массы 1000 семян. Корреляционная связь между этим признаком и продуктивностью средняя. Адаптивные свойства сортов в наших условиях связаны с продуктивностью и с сортовыми особенностями. Приведены данные продуктивности и адаптивные свойства созданных сортообразцов твёрдой пшеницы для Волгоградской области. **Объект.** Селекционный материал твердой яровой пшеницы на адаптивность, продуктивность, качество. **Материалы и методы.** Начиная с 1936 года, на Камышинской опытной станции проводились исследования по созданию сортов яровой пшеницы. На протяжении последних 6 лет изучения учитывались климатические условия и адаптивные свойства яровой пшеницы в зоне рискованного земледелия. Фенологические наблюдения, отбор образцов, учет урожайности

проводились в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Различия в средних значениях проводились методом математической статистики и дисперсионного анализа. Корреляционную связь между признаками рассчитывали по методике Б. А. Доспехова. **Результаты и выводы.** По наибольшей продуктивности в наших климатических условиях были выявлены сорта: Безенчукская 205, Луч 25 и Линия 21. Наши сортообразцы по адаптивности и продуктивности значительно превышали районированные и перспективные сорта региона. Работа по созданию сортов с высокой адаптивностью считается приоритетной задачей для стабилизации растениеводства в зоне с резко континентальным климатом. Представленные сортообразцы за годы изучения имели высокие продуктивные и адаптивные свойства, что указывает на их высокую селекционную ценность и конкурентоспособность.

Ключевые слова: яровая твёрдая пшеница, селекция твердой пшеницы, сорта твердой пшеницы, урожайность твердой пшеницы, масса 1000 зёрен, сохранность растений пшеницы, адаптивность пшеницы.

Цитирование. Маркова И. Н., Гузенко А. Ю., Солонкин А. В. Перспективы создания адаптивных сортов твердой пшеницы для Волгоградской области. *Известия НВ АУК*. 2021. 3(63). 141-151. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-03-14.

Авторский вклад. Авторы настоящего исследования собрали материал, проанализировали данные и написали рукопись.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Введение. Нижнее Поволжье издавна считается одним из основных районов возделывания твёрдой пшеницы. Первое место по выращиванию твердых сортов пшеницы в Нижневолжском регионе когда-то занимала Саратовская область, в состав которой в то время входил Камышинский район. В Саратовском Заволжье на всех залежных землях наиболее востребованным был сорт твердой пшеницы Белотурка [10]. В настоящее время в Нижнем Поволжье, и в частности в Волгоградской области, в состав которой вошёл и Камышинский район, твёрдая пшеница высевается на очень малых площадях. Основными факторами, дестабилизирующими производство этой культуры, являются низкая продуктивность на фоне высоких летних температур, воздушной засухи, корневых гнилей, болезней листьев, колоса и повреждения вредителями [13]. Вместе с тем твёрдая пшеница – культура с большим биологическим потенциалом. При умелом возделывании, наличии сортов, соответствующих данной зоне, урожаи её могут не уступать урожаям мягкой пшеницы. Во влажные же годы твёрдая пшеница часто превосходит по продуктивности мягкую [1]. Для повышения урожайности твёрдой пшеницы необходимо увеличение интенсивности производства, и в первую очередь за счет внедрения наиболее адаптированных к условиям региона сортов [2, 5].

Работа по созданию сортов яровой пшеницы на Камышинской опытной станции была изначально предпринята в 1936 году под руководством кандидата биологических наук Д. Габе. С 1947 г. селекционную работу продолжили Н. В. Покровский и З. Ф. Шишанова, благодаря которым в 1958 г. были выведены сорта яровой твёрдой пшеницы Камышинская 2 и мягкой Камышинская 3. В отличие от сорта Камышинская 3, который в 1972 году был районирован по Волгоградской области, сорт Камышинская 2 признания не получил [2]. В настоящее время селекционная работа по созданию сортов твёрдой пшеницы для Нижнего Поволжья продолжается.

Материалы и методы. Селекционная работа по созданию сортов твердой яровой пшеницы проводится с 2015 года на полях Камышинского подразделения лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФНЦ агроэкологии РАН, расположенного в правобережной сухостепной зоне Нижнего Поволжья [7]. Почвы типичные каштановые суглинистые, слабосолонцеватые с содержанием гумуса в слое 0-30 см – 1,6 %.

Подготовка почвы к посеву производилась по принятой в зоне агротехнике. Основная обработка – вспашка с оборотом пласта на глубину 20-22 см – проводилась в конце августа – начале сентября. Весной – покровное боронование в два следа и предпосевная культивация. Посев – максимально ранний, по мере наступления физической спелости почвы.

Климат Нижнего Поволжья, особенно в весенние месяцы, всегда непредсказуем и имеет наиболее существенное влияние на продуктивность возделываемых культур. Климатические условия 2015, 2016 и 2017 годов в целом были типичными для региона и достаточно неблагоприятными для твёрдой пшеницы.

2018 год также охарактеризовался неблагоприятными климатическими условиями для ранних зерновых культур, особенно в начале вегетации. За три месяца с апреля по июнь выпало всего 19,6 мм осадков при средней многолетней норме 95,5 мм. При сложившихся условиях у растений пшеницы не сформировалась вторичная корневая система, что послужило причиной отсутствия кущения. В июле, в основном во второй половине, при созревании, выпало 120,7 мм, что крайне негативно повлияло на проведение уборки, которую пришлось проводить с запозданием на 15 дней. При этом средняя температура воздуха за период вегетации (май, июнь, июль) была выше средних многолетних значений на 4,2; 2,2; 2,8 °С, соответственно, что также отрицательно сказалось на продуктивности.

Климатические условия 2019 года сложились неоднозначно. С одной стороны, большое количество осадков, выпавших в виде снега в зимние месяцы, благоприятствовало накоплению продуктивных запасов влаги в почве, с другой стороны, создало промывной режим, переместив основные питательные, в основном, азот, вещества в более глубокие слои почвы. Это негативно повлияло на развитие и дальнейшую продуктивность твёрдой пшеницы, корневая система которой уступает мягкой пшенице по глубине залегания. Несмотря на хорошее развитие вторичной корневой системы, урожайность твёрдой пшеницы сформировалась от 0,3 до 0,8 т/га. В июне осадков практически не было (2,2 мм), что привело к отсутствию кущения твёрдой пшеницы и формированию у растений фактически по одному продуктивному колосу. Большое количество осадков в июле (92,5 мм) позволило получить хорошо выполненное зерно, но при этом негативно сказалось на уборке. Температурный режим сложился типичным для зоны исследования и на продуктивность влияния не оказал.

2020 год сложился более благоприятно для твёрдой пшеницы. Низкие температуры апреля отрицательно сказались на появлении всходов, в результате чего всходы появились через 16 дней после посева, проведённого в середине апреля. В конце весны температура воздуха опускалась ниже нормы на 1 °С, что в сочетании с обильными осадками (на 22 мм больше среднемесячного многолетнего значения) позволило растениям пшеницы хорошо раскуститься. Растения сформировались высокорослыми (80-95 см), обладали хорошей кустистостью и отлично развитой вторичной корневой системой. В июне выпало 25 мм осадков, при норме 38,9 мм, а в июле – всего 4 мм при норме 39 мм. Температурный режим этих месяцев сложился выше средних многолетних значений на 3 и 4 °С соответственно, что повлияло на формирование слабо выполненного зерна.

Посев производился на делянках площадью 25 м² в 4х-кратной повторности. Фенологические наблюдения, отбор сноповых образцов, учёт урожая и анализ его структуры осуществлялись в соответствии с методиками государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [7]. Математическую обработку с целью выявления существенных различий проводили методом дисперсионного анализа. Корреляционную связь между признаками рассчитывали по Б. А. Доспехову (методика полевого опыта).

Результаты и обсуждение. Урожайность является одним из основополагающих показателей эффективности возделывания сорта [9, 12]. За годы наблюдений урожайность сортов твёрдой пшеницы варьировала в среднем от 0,8 до 1,19 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность и хозяйственно полезные признаки сортов яровой твёрдой пшеницы в Камышинском подразделении, 2015-2020 гг.

Table 1 – Productivity and economically useful traits of spring durum wheat varieties in the Kamyshinsky subdivision, 2015-2020.

№ п/п	Название сорта / Variety name	Урожайность средняя 2015-2020 гг., т/га / Productivity of Wednesday. 2015-2020, t/ha	Урожайность 2020 г., т/га / Productivity 2020, t / ha	Масса 1000 зёрен 2020 г., г / Weight of 1000 grains 2020, g	Натура зерна 2020 г., г/л / Grain nature 2020, g/l
1	Линия 21 / Liniya 21	1,19	1,4	43,2	750
2	Безенчукская 205 / Bezenchukskaya 205, st	1,16	1,21	40,6	755
3	Луч 25 / Luch 25	1,08	1,19	43,8	760
4	Краснокутка 13 / Krasnokutka 13	1,07	1,1	42,4	760
5	Валентина / Valentina	1,06	1,05	41,7	765
6	Линия 22 / Liniya 22	1,03	1,05	40,5	700
7	Безенчукская золотистая / Bezenchukskaya zolotistaya	0,98	1,18	40,7	750
8	НИК / NIK	0,97	0,9	39,7	725
9	Вольнодонская / Vol'nodonskaya	0,96	1,1	35,4	770
10	Саратовская золотистая / Saratovskaya zolotistaya	0,94	1,06	38,8	755
11	Донская элегия / Donskaya elegiya	0,94	1,06	38,2	765
12	Мелодия Дона / Melodiya Dona	0,9	1,04	38,2	770
13	Аннушка / Annushka	0,88	0,86	38,4	725
14	Дар черноземья / Dar chernozem'ya	0,84	0,92	36,9	750
15	Харьковская 46 / Khar'kovskaya 46	0,78	1,02	37,4	765
	Среднее / sredneye	0,99	1,08	39,7	751
	НСР ₀₅ / NSR ₀₅	0,05	0,05	1,99	-

Наибольшую урожайность за 6 лет наблюдений показала перспективная форма саратовской селекции Линия 21, а также стандартный сорт Безенчукская 205. Различия между отдельными сортообразцами по урожайности были достоверными. Если говорить о показателе современных сортов твердой пшеницы на данном испытании, то он значительно вырос в сравнении с повсеместно распространенным ранее сортом Харьковская 46. За 6 лет наблюдений современные сорта на 0,3-0,4 т/га (50 %) превосходили по урожайности данный сорт, что подтверждает возможность селекционной работы на продуктивность у твёрдой пшеницы в наших условиях (таблица 1).

Выполненность семян и их масса являются стабильными признаками сорта, к резкому понижению которых могут привести лишь экстремальные условия выращивания [14]. Наиболее крупные зерна в наших исследованиях показали сортообразцы: Ли-

ния 21, Краснокутка 13, Луч 25, Безенчукская 205 и Линия 22 (таблица 2). Более высокая урожайность сортов твердой пшеницы связана с более высокой массой 1000 зёрен, что подтверждается средней корреляционной связью между продуктивностью и массой 1000 зёрен: $r = 0,67$.

Таблица 2– Признаки продуктивности сортов твёрдой пшеницы в среднем за 6 лет (2015-2020 гг.)

Table 2 – Signs of productivity of durum wheat varieties on average for 6 years (2015-2020)

Название сорта / Variety name	Сохран- ность, % / Safety, %	Высота рас- тений, см / Plant height, cm	Масса 1000 зёрен, г / Weight of 1000 grains, g	Продуктивная кустистость, шт. / Productive bushiness, pcs.	Число зёрен в колосе, шт. / The number of grains per ear, pcs.
Линия 21 / Liniya 21	59,4	79	37,5	1,3	21,3
Безенчукская 205 / Bezenchukskaya 205, st	57,7	81	35,6	1,22	19,1
Луч 25 / Luch 25	59,7	79	36,1	1,23	21,1
Краснокутка 13 / Krasnokutka 13	65,9	78	37	1,21	20,2
Валентина / Valentina	53,1	81	34,9	1,21	19,1
Линия 22 / Liniya 22	56,3	81	35,5	1,2	22,6
Безенчукская золотистая / Bezenchukskaya zolotistaya	54,5	77	34,4	1,35	21,5
НИК / NIK	61,2	81	33,8	1,13	20,7
Вольнодонская / Vol'nodonskaya	56,4	81	33,4	1,15	19,6
Саратовская золотистая / Saratovskaya zolotistaya	55,2	81	34,6	1,19	18,6
Донская элегия / Donskaya elegiya	59,5	80	32,2	1,25	18,7
Мелодия Дона / Melodiya Dona	62,9	79	33	1,27	20,3
Аннушка / Annushka	64,1	81	33,5	1,06	19,9
Дар черноземья / Dar chernozem'ya	61,9	78	31,8	1,23	19,5
Харьковская 46 / Khar'kovskaya 46	54,1	82	33,1	1,22	18,4
Среднее / sredneye	59,1	80	34,3	1,23	20,0

За шесть лет изучения было выявлено, что такие показатели, как высота растений, продуктивная кустистость и среднее число зёрен в колосе имели незначительные различия по сортам и существенно не влияли на продуктивность. Так, варьирование по высоте не превышало 4 %, по продуктивной кустистости – 14 %, числу зёрен в колосе – 13 %. Как известно, потенциал кушения яровой твёрдой пшеницы значительно уступает другим хлебным культурам [4]. Изученные нами сортообразцы в среднем за 6 лет имели очень низкую продуктивную кустистость – от 1,1 до 1,35 продуктивного колоса с растения (таблица 2). С урожайностью кустистость связана очень слабо: коэффициент корреляции $r = - 0,002$.

Отдельно следует отметить сохранность растений твёрдой пшеницы к моменту уборки. В среднем за 6 лет наблюдений данный показатель по сортам равнялся 59,1 %, варьируя между сортами в пределах 8-11 % (таблица 2). Наиболее высокой и стабильной сохранностью растений к моменту уборки характеризовались сортообразцы Краснокутка 13 и Аннушка, 65,9 % и 64,1 % соответственно, что указывает на высокую ценность этих сортов в качестве родительских форм при создании местного селекционного материала.

Всходы твёрдой пшеницы появляются лишь при влажности почвы 50 %, тогда как всходы мягкой пшеницы при влажности почвы 40 % от полной её влагоёмкости [4]. Частые резкие поднятия температуры в весенний период и суховейные ветра в наших зонах иссушают почву, что приводит к слабой полевой всхожести культуры и пониженной сохранности растений к моменту уборки. При этом корреляционная зависимость полевой всхожести и урожайности крайне слабая: $r = 0,05$. Повышение нормы высева твёрдой пшеницы на 30 % в наших исследованиях не привело к увеличению продуктивности культуры за счёт увеличения густоты стеблестоя. При увеличении густоты стеблестоя от 1 до 23 % наблюдалось снижение сохранности растений на 2-9 % (таблица 3).

Таблица 3 – Средняя урожайность, сохранность растений и густота стеблестоя в зависимости от нормы высева (2016-2017 гг.)

Table 3 – Average yield, plant safety and stand density depending on the seeding rate (2016-2017)

Название сорта / Variety name	Норма высева, млн. семян/га / Seeding rate, mln seeds / ha	Урожайность, т/га / Productivity, t / ha	Сохранность, % / Safety, %	Густота стеблестоя, шт./м ² / Stalk density, pcs / m ²
Линия 21 / Liniya 21	3,5	1,31	56,3	227
	4,5	1,32	52	229
Безенчукская 205 / Bezenchukskaya 205, st	3,5	1,18	58,6	233
	4,5	1,15	53,1	264
Линия 22 / Liniya 22	3,5	1,15	53,1	242
	4,5	1,1	52,2	288
Краснокутка 13 / Krasnokutka 13	3,5	1,11	64,3	243
	4,5	1,22	61,1	299
НСР ₀₅ / NSR ₀₅	-	0,05	-	12,66

При этом сорт Краснокутка 13 был менее подвержен этой зависимости. Продуктивность этого сорта при увеличении нормы высева была достоверно выше. Сохранность растений к моменту уборки была у Краснокутки 13 максимальной, что подтверждает селекционную ценность сорта.

В 2016 году из расщепившихся растений сорта яровой твёрдой пшеницы Валентина было отобрано 50 индивидуальных растений, которые изучались в качестве исходного материала для создания местных сортов. В настоящее время из них испытываются 4 перспективных сортообразца (таблица 4). Материнский сорт Валентина был посеян для контроля, в качестве стандарта изучался сорт Безенчукская 205.

По урожайности за 3 года испытаний все представленные сортообразцы достоверно превышали стандарт Безенчукскую 205. Особо следует отметить образцы под номерами 132/1 и 132/5, которые имели более значимое превышение по продуктивности над стандартом, а также превышали Безенчукскую 205 по массе 1000 зёрен (таблица 4). Данные образцы: 132/1 – белозерный и 132/5 – краснозерный, планируется размножить и передать в Госкомиссию по испытанию сортов в 2021-2022 годах.

Важнейшим условием формирования высоких и стабильных урожаев является создание и распространение сортов, приспособленных к местным условиям [15]. Поэтому одной из главных задач стабилизации растениеводства в зоне с резко континен-

тальным климатом считается работа по созданию сортов с высокой адаптивностью [5]. Адаптивные свойства сортов являются не менее значимыми, чем продуктивные. Особенно актуальная проблема создания и использования в сельскохозяйственном производстве сортов с повышенными адаптивными свойствами обозначилась в последние годы в связи с изменениями климата [12, 14].

Таблица 4 – Урожайность, масса 1000 зёрен и натура зерна новых селекционных сортообразцов, коэффициенты адаптивности сортов твёрдой пшеницы, рассчитанные по Л. А. Животкову 2018-2020 гг.

Table 4 – Yield, weight of 1000 grains and grain nature of new breeding varieties of durum wheat 2018-2020

Название и номер образца / Sample name and number	Разновидность / Variety	Масса 1000 зёрен сред. 2018-2020 гг., г / The mass of 1000 grains is medium. 2018-2020 , g	Натура зерна сред. 2018-2020гг., г/л / The nature of the grain medium. 2018-2020 , g / l	Урожайность т/га сред. за 2018-2020 гг. / Urozhaynost' t / ga sred. za 2018-2020 gg	Коэффициенты адаптивности / Adaptability coefficients
Линия 21 / Liniya 21	Leucurum	-	-	1,11	106,4
Безенчукская 205 / Bezenchukskaya 205, st	Leucurum	35,6	738	1,08	115,5
Линия 22 / Liniya 22	Leucurum	-	-	0,95	89,3
Луч 25 / Luch 25	Leucurum	-	-	1,05	106,9
Краснокутка 13 / Krasnokutka 13		-	-	0,97	95,2
Валентина / Valentina	Leucurum	34,8	727	0,96	95,1
Вольнодонская / Vol'nodonskaya	Leucurum	-	-	0,93	86,1
Саратовская золотистая / Saratovskaya zolotistaya	Leucurum	-	-	0,91	87,5
Безенчукская золотистая / Bezenchukskaya zolotistaya	Leucurum	-	-	1,03	95,5
Донская элегия / Donskaya elegiya	Leucurum	-	-	0,9	87,2
Мелодия Дона / Melodiya Dona	Leucurum	-	-	0,86	81,3
Аннушка / Annushka	Leucurum	-	-	0,85	77,9
Дар черноземья / Dar chernozem'ya	Leucurum	-	-	0,84	79,6
Харьковская 46 / Khar'kovskaya 46	Leucurum	-	-	0,84	77,9
Отбор №132/1 / Otbor №132/1	Leucurum	36,6	742	1,22	128,5
Отбор №132/2 / Otbor №132/2	Hordeiforme	33,8	737	1,18	130,1
Отбор №132/4 / Otbor №132/4	Leucurum	34,5	742	1,2	131,7
Отбор №132/5 / Otbor №132/5	Hordeiforme	35,8	740	1,26	131,5
НСР ₀₅ /NSR ₀₅		-	-	0,05	-

Коэффициент адаптивности (КА) сортов был рассчитан по Л. А. Животкову. Общую видовую реакцию определяли суммированием урожайности отдельных сортов с последующим делением показателя на общее их число. Среднюю сортовую урожайность года брали за 100 %, затем рассчитывали отношение урожайности каждого из испытываемых сортов к средней сортовой. По показателю КА оцениваются адаптивные возможности сортов, превышение которого на 100 % показывает потенциальную продуктивность сорта. Представленные сортообразцы за годы изучения имели высокие продуктивные и адаптивные свойства, что указывает на их высокую селекционную ценность и конкурентоспособность.

Высокую адаптивность в наших условиях показали сорта Безенчукская 205, Луч 25 и Линия 21. Наши сортообразцы по адаптивности и продуктивности значительно превышали районированные и перспективные сорта региона (таблица 4).

Выводы. Таким образом, на протяжении 6 лет изучались сорта яровой твёрдой пшеницы с целью мониторинга их продуктивных и адаптационных возможностей для Волгоградской области и других регионов ЮФО, что позволило выделить наиболее продуктивные и адаптивные родительские формы и провести среди них отбор с последующим выделением перспективных сортообразцов.

При изучении взаимоотношения продуктивности с некоторыми её признаками наибольшая положительная корреляционная зависимость по урожайности была получена с массой 1000 зёрен: $r = 0,67$.

Изучение адаптивных свойств сортов показало наибольшую адаптивность у более продуктивных сортов, таких как Линия 21, Безенчукская 205, Луч 25.

Созданные в наших условиях сортообразцы № 132/2, № 132/4, № 132/5 по продуктивности и адаптивным свойствам превышали все изучаемые у нас сорта.

Библиографический список

1. Горянин О. И., Шевченко С. Н., Корчагин В. А. Влияние изменения климата на возделывание сельскохозяйственных культур в Среднем Заволжье // Метеорология и гидрология. 2018. № 6. С. 106-110.
2. Елисеев С. Л. Повышение устойчивости производства зерна // Пермский аграрный вестник. 2016. № 4(16). С. 15-20.
3. Емельянова А. А., Логвинова Е. В., Новикова В. Т. Оценка сортов и линий мягкой яровой пшеницы в питомнике конкурсного сортоиспытания Курского НИИ АПП // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 8. С. 105-109.
4. Левкина К. В., Кудина К. А., Аршинова А. Е. Отбор адаптированных сортов яровой мягкой и твердой пшеницы для светло-каштановых почв Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 2 (50). С. 78-86.
5. Малокостова Е. И. Основные направления селекции яровой пшеницы на засухоустойчивость // Земледелие. 2018. № 3. С. 37-39.
6. Мельникова О. В., Мажуго Т. М. Урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы в зависимости от условий выращивания // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 8. С. 123-125.
7. Оленин О. А., Носкова Е. Н., Попов Ф. А. Приемы биологизации при возделывании яровой пшеницы на разных типах почв // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30. № 2. С. 41-45.
8. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях Сибирского Прииртышья / П. В. Поползухин [и др.] // Земледелие. 2018. № 3. С. 40-43.
9. Потанин В. Г., Алейников А. Л., Степочкин П. И. Новый подход к оценке экологической пластичности сортов растений // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2017. № 18 (3). С. 548-552.

10. Сорты яровой пшеницы в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области / А. В. Зеленев, И. Н. Маркова, В. Н. Питоня, П. А. Смутнев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2015. № 4 (40). С. 39-45.

11. Сравнительная оценка потенциальной продуктивности сортов озимой мягкой пшеницы, в разные годы рекомендованных для возделывания, по параметрам пластичности и стабильности урожайности / В. В. Ефремова, Е. Г. Самелик, Т. В. Логойда, С. А. Лесняк // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2018. № 139. С. 65-82.

12. Туктарова Н. Г. Влияние современных тенденций изменения климата на урожайность озимых зерновых культур // Пермский аграрный вестник. 2019. № 1(25). С. 80-86.

13. Ускоренное создание с помощью методов геномной селекции высококачественных аналогов генотипов твердой пшеницы, адаптированных к условиям Среднего Поволжья / С. Н. Шевченко [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2019. № 12.

14. Hill C. B., Li C. Genetic Architecture of Flowering Phenology in cereals and Opportunities for crop improvement // Frontiers in Plant Science. 2016. No. 7. Pp. 1906.

15. Povilaitis V. Relationship between Spring Barley productivity and Growing management in Lithuania's Lowland // Acta Agriculture scandinavica. Section b Soil and Plant Science. 2018. No. 1 (68). Pp. 86-95.

Conclusions. Thus, for 5 years, varieties of spring durum wheat were studied in order to monitor their productive and adaptive capabilities for the Volgograd region and other regions of the Southern Federal District.

When studying the relationship between productivity and its individual characteristics, the greatest positive correlation dependence of the yield was obtained with a mass of 1000 grains: $r = 0.67$.

The study of the adaptive properties of varieties showed the greatest adaptability in more productive varieties, such as Line 21, Bezenchukskaya 205, Luch 25.

The variety samples No. 132/2, No. 132/4, No. 132/5 created under our conditions exceeded all varieties studied in our country in terms of productivity and adaptive properties.

References

1. Goryanin O. I., Shevchenko S. N., Korchagin V. A. Vliyanie izmeneniya klimata na vozde-lyvanie sel'skohozyajstvennykh kul'tur v Srednem Zavolzh'e // Meteorologiya i gidrologiya. 2018. № 6. P. 106-110.

2. Eliseev S. L. Povyshenie ustojchivosti proizvodstva zerna // Permskij agrarnyj vestnik. 2016. № 4(16). P. 15-20.

3. Emel'yanova A. A., Logvinova E. V., Novikova V. T. Ocenka sortov i linij myagkoj yarovoj pshenicy v pitomnike konkursnogo sortoispytaniya Kurskogo NII APP // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2018. № 8. P. 105-109.

4. Levkina K. V., Kudina K. A., Arshinova A. E. Othbor adaptirovannykh sortov yarovoj myagkoj i tverdoj pshenicy dlya svetlo-kashtanovykh pochv Volgogradskoj oblasti // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 2 (50). P. 78-86.

5. Malokostova E. I. Osnovnye napravleniya selekcii yarovoj pshenicy na zasuhoustojchivost' // Zemledelie. 2018. № 3. P. 37-39.

6. Mel'nikova O. V., Mazhugo T. M. Urozhajnost' i kachestvo zerna sortov yarovoj myagkoj pshenicy v zavisimosti ot uslovij vyrashchivaniya // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2015. № 8. P. 123-125.

7. Olenin O. A., Noskova E. N., Popov F. A. Priemy biologizacii pri vozdeleyvanii yarovoj pshenicy na raznykh tipakh pochv // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2016. T. 30. № 2. P. 41-45.

8. Ocenka produktivnosti i adaptivnykh svoystv sortov yarovogo yachmenya v usloviyakh Sibirskogo Priirtysh'ya / P. V. Popolzuhin [i dr.] // Zemledelie. 2018. № 3. P. 40-43.

9. Potanin V. G., Alejnikov A. L., Steepochkin P. I. Novyj podhod k ocenke jkologicheskoy plastichnosti sortov rastenij // Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2017. № 18 (3). P. 548-552.
10. Sorta yarovoj pshenicy v suhostepnoj zone kashtanovyh pochv Volgogradskoj oblasti / A. V. Zelenev, I. N. Markova, V. N. Pitonya, P. A. Smutnev // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2015. № 4 (40). P. 39-45.
11. Sravnitel'naya ocenka potencial'noj produktivnosti sortov ozimoy myagkoj pshenicy, v raznye gody rekomendovannyh dlya vozdeleyvaniya, po parametram plastichnosti i stabil'nosti urozhajnosti / V. V. Efremova, E. G. Samelik, T. V. Logojda, S. A. Lesnyak // Politematicheskij setevoy jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 139. P. 65-82.
12. Tuktarova N. G. Vliyanie sovremennyh tendencij izmeneniya klimata na urozhajnost' ozimyh zernovyh kul'tur // Permskij agrarnyj vestnik. 2019. № 1(25). P. 80-86.
13. Uskorennoe sozdanie s pomosh'yu metodov genomnoj selekcii vysokokachestvennyh analogov genotipov tverdoj pshenicy, adaptirovannyh k usloviyam Srednego Povolzh'ya / S. N. Shevchenko [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. № 12.
14. Hill C. B., Li C. Genetic Architecture of Flowering Phenology in cereals and Opportunities for crop improvement // Frontiers in Plant Science. 2016. No. 7. Pp. 1906.
15. Povilaitis V. Relationship between Spring Barley productivity and Growing management in Lithuania's Lowland // Acta Agriculture scandinavica. Section b Soil and Plant Science. 2018. No. 1 (68). Pp. 86-95.

Authors Information

Markova Irina Nikolaevna, senior breeder of the laboratory of selection, seed production and nursery of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Research Center of Agroecology RAS) (RF, 403013, Volgograd region, Kamyshevsky district, pos. Gosselektantsii), candidate of agricultural sciences. ORCID Sciences: <https://orcid.org/0000-0003-4761-0554>. E-mail: solonkin-a@vfanc.ru

Guzenko Alexey Yurievich, Junior Researcher, Laboratory of Agricultural Technologies in Agriculture in Agroforestry Landscapes, Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" , 97). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8237-6495>. E-mail: guzenko.family@mail.ru

Solonkin Andrey Valerievich, Deputy Director-Head of the Seed Breeding Center of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Center of Agroecology, Integrated Land Reclamation and Protective Afforestation of the Russian Academy of Sciences" (Federal Research Center of Agroecology RAS) (RF, 400062, Volgograd, Universitetsky Ave. 97), Doctor of Agricultural Sciences, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1576-7824>, E-mail: solonkin-a@vfanc.ru, tel. 8-996-356-61-15

Информация об авторах

Маркова Ирина Николаевна, старший селекционер лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 403013, Волгоградская область, Камышинский район, пос. Госселекстанции), кандидат с.-х. наук ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-0554>. E-mail: solonkin-a@vfanc.ru

Гузенко Алексей Юрьевич, младший научный сотрудник лаборатории агротехнологий земледелия в агролесоландшафтах Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН), (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8237-6495>. E-mail: guzenko.family@mail.ru

Солонкин Андрей Валерьевич, заместитель директора-руководитель селекционно-семеноводческого центра Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, пр. Университетский, 97), доктор сельскохозяйственных наук, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1576-7824>, E-mail: solonkin-a@vfanc.ru, тел. 8-996-356-61-15