8. Fadeeva I. D., Tagirov M. Sh., Gazirov I. N. The influence of sowing dates and seeding rates on the yield of new varieties of winter wheat // Agriculture. 2019. No. 3. P. 21-24.

9. Chursin V. N., Kubrakov E. V. The role of methods of primary tillage in the accumulation of soil moisture and use of precipitation during the winter wheat growing on light chestnut soils of the Volgograd region // Proceedings of lower Volga Agrodiversity complex: Science and higher professional education. 2018. № 4 (52). P. 1-6.

10. Chursin V. N., Kubrakov E. V. Influence of ways of the main processing change parameters and yield of winter wheat on light chestnut soils of the Volga-don interfluvium // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. 2019. № 2 (54). P. 112-119.

11. Chursin V. N., Kubrakov E. V. The Role of methods of primary tillage in the accumulation of soil moisture and use of precipitation during the winter wheat growing on light chestnut soils of the Volgograd region // Proceedings of lower Volga agrodiversity complex: science and higher professional education. 2018. № 4 (52). Pp. 1-6.

12. Efficiency of application of liquid and solid nitrogen mineral fertilizers in early spring fertilizing of winter wheat crops / A. N. Osaulko, G. A. Shiraki, Y. V. Golosnoy, N. In. Gromova // Expo – 2020. No. 3. Pp. 38-40.

Author information

Churzin Viktor Nikolaevich, Professor of the Department of Plant breeding and seed production at the Volgograd state agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation), doctor of agricultural Sciences.

<https://orcid.org/0000-0002-2198-0277> Rasteniievodstvo44@mail.ru

Dubovchenko Dmitriy Olegovich, post-graduate student of the Department of crop Production, selection and seed production at the Volgograd state agrarian University (26 Universitetskiy Prospekt, Volgograd, 400002, Russian Federation).

<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.

<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).

<https://orcid.org/0000-0002-8935-9479> d.dubowchenko@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-12

PROMISING VARIETIES OF SPRING SOFT WHEAT OF KAMYSHINSKY SELECTION

A. V. Zelenev¹, I. N. Markova²

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

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

Received 19.03.2021

Submitted 22.05.2021

Summary

The article presents the data of a three-year study of the productivity and adaptability of a new variety of spring soft wheat of the Kamyshtinsky Furor selection in comparison with local varieties and the regional standard in the conditions of the Lower Volga region. The influence of individual elements of productivity on crop productivity is revealed. The data of the analysis of the quality of grain of the new variety and local varieties are presented.

Abstract

Introduction. Spring wheat is the main export and food crop of Russia. Obtaining high-quality grain of this crop is associated with the dry climate of the Lower Volga region, but at the same time, these same conditions reduce its yield. Unsystematic management of primary seed production led to a change in the parameters of the Kamyshinskaya 3 variety. To eliminate these adverse effects, it was decided to improve the variety of spring soft wheat Kamyshinskaya 3 by individual selection, to identify the most productive lines that form high-quality grain, adapted to the dusty smut, cultivation technology and changing weather conditions. As a result of the selection process, the number of lines No. 19 was selected and increased, and later it was called the Zinaida variety. With the help of individual selection from the variety of the Saratov selection Favorite, a promising variety of spring soft wheat Furor was created and submitted for state testing in 2020. **Object.** The object of research was varieties of spring soft wheat. **Materials and methods.** Research on the study of various varieties of spring soft wheat was carried out in 2018-2020 at the experimental field of the Kamyshinsky Laboratory of Breeding, Seed Production and Nursery Breeding of the Federal State Budgetary Research Institution of the Russian Academy of Sciences. The soil was typical for the conditions of the dry-steppe zone – chestnut, heavy loam, medium-thick. Humus in the arable 0-30 cm layer of soil contained 1.8-2.4 %, gross nitrogen and phosphorus 0.06 and 0.11 %, respectively. The technology of cultivation of spring wheat is generally accepted for the dry-steppe zone. Weather conditions in the years of research for spring wheat were unfavorable, especially in 2019, which led to a shortage of grain. In 2018, at the beginning of the growing season of spring wheat, a small amount of precipitation fell, which affected the height of the plants, further precipitation allowed the formation of the largest number of grains in the ear, which positively affected the yield of this crop. It should be noted the positive impact of precipitation at the beginning of the growing season of spring wheat in combination with the low average monthly air temperature in May 2020. However, despite the continued lack of productive precipitation and increased temperature, spring wheat has formed a high yield, while having a maximum plant height and a mass of 1000 grains. The area of the experimental plot was 25 m² in four repetitions. The collection of sheaf samples and harvesting of spring wheat was carried out according to the method of the State Commission. **Results and Conclusions.** In 2015, a plant was selected from the Favorit variety, which is the standard of spring soft wheat, in the process of varietal weeding, which became the ancestor of the new Furor variety. This plant differed from the standard in large productivity parameters, had significant spinous processes that reached 2.5-4 cm, the plant had 3 well-developed spikelets of 13-15 spikelets each. The number of grains in the ears was 28, 29 and 32 pieces. The weight of 1000 grains was 34.5 g. The variety was red-grain, more in demand in production. The tallest plants of spring soft wheat were formed in the Zinaida variety – 80.3 cm. The plants of the Furor, Kamyshinskaya 3 and Favorit varieties exceeded the standard Tulaykovskaya Zolotaya in height, respectively, by 3; 2.7 and 2 cm. The greatest number of spikelets in the ear was in the varieties Furor and Favorit, respectively, 13.1 and 13.0 pieces. The highest productive bushiness of plants was provided in the Favorit variety – 1.5, which is higher than in the Tulaykovskaya Zolotaya standard variety by 9.5 %. In the spring wheat varieties Furor, Zinaida and Kamyshinskaya 3, this indicator was the same and was 1.47. The largest number of grains in the ear was formed in the Zinaida variety – 24.5 pcs. The number of grains in the Furor and Kamyshinskaya 3 varieties was higher than the control Tulaykovskaya Zolotaya by 1.5 and 0.7 pcs. The highest weight of 1000 grains was provided in the varieties Furor, Kamyshinskaya 3 and Zinaida, respectively, 29.1; 29.3 and 29.9 g. The highest content of raw protein in the grain of spring soft wheat was provided in the varieties Furor, Zinaida and Kamyshinskaya 3, respectively, 15.7, 15.8 and 15.9 %. The quality of grain in these varieties according to this indicator corresponded to the first class. According to the amount of raw gluten, the first class corresponded to the grain only in the Furor variety – 33.3 %. In the varieties Kamyshinskaya 3, Favorit and Zinaida, the grain in this indicator corresponded to the second class and, respectively, was 28.3, 28.9 and 29.1 %. The quality of the spring soft wheat grain corresponded to the third class only in the Favorit variety – 78 units, the other varieties had the highest class grain. The most adapted to the arid conditions of the Volgograd region were the varieties of spring soft wheat Favorit and the new variety Furor selected from it, which had an average coefficient of adaptability of 111.2 and 121.8%, respectively.

The highest yield of spring soft wheat was provided in the Furor variety – 1.57 t/ha. The yield of the Favorite variety was slightly lower – 1.43 t/ha, which was 0.34 t/ha or 31.2 % higher than in the control variant. The Zinaida variety exceeded the standard by 0.13 t/ha or 11.9 %. At the level with the standard, the yield of spring soft wheat Kamyshinskaya 3 – 1.14 t/ha was formed.

Key words: *soft spring wheat, variety, plant height, number of spikelets and grains per ear, productive bushiness, weight of 1000 grains, crude protein content, quantity and quality of raw gluten, adaptability, yield.*

Citation. Zelenov A. V., Markova I. N. Promising varieties of spring soft wheat of Kamyshinsky selection *Proc. Of the Lower Volga Agro University Comp.* 2021. 2(62). 25-26. 109-119 (in Russian). DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-12.

Author's contribution. The authors were directly involved in the planning, execution and discussion of the research, as well as studied and approved the final version of the article.

Conflict of interest. The authors do not express any differences of interest.

УДК 633.11

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СОРТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КАМЫШИНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

А. В. Зеленев¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

И. Н. Маркова², кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

¹Волгоградский государственный аграрный университет, г. Волгоград

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

Дата поступления в редакцию 19.03.2021

Дата принятия к печати 22.05.2021

Актуальность. Яровая пшеница является главной экспортной и продовольственной культурой России. Получение качественного зерна этой культуры связано с сухим климатом Нижнего Поволжья, но в то же время эти же условия снижают ее урожайность. Бессистемное ведение первичного семеноводства привело к изменению параметров сорта Камышинская 3. Чтобы исключить эти неблагоприятные последствия, было принято решение усовершенствовать сорт пшеницы яровой мягкой Камышинская 3 методом индивидуального отбора, выделить наиболее урожайные линии, формирующие качественное зерно, адаптированные к пыльной головне, технологии возделывания и меняющимся погодным условиям. В итоге выполненного селекционного процесса отобрали и увеличили количество линии № 19, впоследствии ее назвали сортом Зинаида. С помощью индивидуального отбора из сорта саратовской селекции Фаворит создан и передан на государственное испытание в 2020 году перспективный сорт пшеницы яровой мягкой Фурор. **Объект.** Объектом исследований являлись сорта яровой мягкой пшеницы. **Материалы и методы.** Исследования по изучению различных сортов яровой мягкой пшеницы проводили в 2018-2020 годах на экспериментальном поле Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН. Почва была типичной для условий сухостепной зоны – каштановая, тяжелосуглинистая, среднемощная. Гумуса в пахотном 0-30 см слое почвы содержалось 1,8-2,4 %, валового азота и фосфора – 0,06 и 0,11 %, соответственно. Технология возделывания яровой пшеницы – общепринятая для сухостепной зоны. Погодные условия в годы исследований для яровой пшеницы складывались неблагоприятно, особенно в 2019 году, что привело к недобору зерна. В 2018 году в начале вегетации яровой пшеницы выпало незначительное количество осадков, что повлияло на высоту растений, дальнейшие осадки позволили сформировать наибольшее число зерен в колосе, что положительно сказалось на урожайности данной культуры. Следует отметить положительное влияние осадков в начале вегетации яровой пшеницы в совокупности с низкой среднемесячной температурой воздуха в мае 2020 года. Однако, несмотря на дальнейшее отсутствие продуктивных осадков и повышенную температуру, яровая пшеница сформировала высокую урожай-

ность, при этом были максимальными высота растений и масса 1000 зерен. Площадь опытной делянки составляла 25 м² в четырех повторениях. Взятие сноповых образцов и уборку урожая яровой пшеницы осуществляли по методике Госкомиссии. **Результаты и выводы.** В 2015 году из сорта Фаворит, являющегося стандартом яровой мягкой пшеницы, в процессе сортовой прополки отобрали растение, которое стало родоначальником нового сорта Фурор. Это растение отличалось от стандарта большими параметрами продуктивности, имело значительные остевидные отростки, которые достигали 2,5–4 см, растение имело 3 хорошо развитых колоса по 13–15 колосков в каждом. Число зерен в колосках было 28, 29 и 32 шт. Масса 1000 зерен равнялась 34,5 г. Сорт был краснозерным, более востребованным в производстве. Самые высокие растения яровой мягкой пшеницы формировались у сорта Зинаида – 80,3 см. Превышали стандарт Тулайковская Золотистая по высоте растения сортов Фурор, Камышинская 3 и Фаворит, соответственно на 3; 2,7 и 2 см. Наибольшее количество колосков в колосе было у сортов Фурор и Фаворит, соответственно 13,1 и 13,0 шт. Самая высокая продуктивная кустистость растений обеспечивалась у сорта Фаворит – 1,5, что выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 9,5 %. У сортов яровой пшеницы Фурор, Зинаида и Камышинская 3 этот показатель был одинаковым и составлял 1,47. Наибольшее количество зерен в колосе формировалось у сорта Зинаида – 24,5 шт. Выше контроля Тулайковская Золотистая на 1,5 и 0,7 шт. было количество зерен у сортов Фурор и Камышинская 3. Самая высокая масса 1000 зерен обеспечивалась у сортов Фурор, Камышинская 3 и Зинаида, соответственно 29,1; 29,3 и 29,9 г. Наибольшее содержание сырого белка в зерне яровой мягкой пшеницы обеспечивалось у сортов Фурор, Зинаида и Камышинская 3, соответственно 15,7; 15,8 и 15,9 %. Качество зерна у этих сортов по этому показателю соответствовало первому классу. По количеству сырой клейковины первому классу соответствовало зерно только у сорта Фурор – 33,3 %. У сортов Камышинская 3, Фаворит и Зинаида зерно по этому показателю соответствовало второму классу и, соответственно, равнялось 28,3; 28,9 и 29,1 %. Качество зерна пшеницы яровой мягкой соответствовало третьему классу только у сорта Фаворит – 78 единиц, у остальных сортов зерно было высшего класса. Самыми адаптированными к засушливым условиям Волгоградской области были сорта яровой мягкой пшеницы Фаворит и отобранный из него новый сорт Фурор, у которых коэффициент адаптивности в среднем, соответственно, составлял 111,2 и 121,8 %. Наибольшая урожайность яровой мягкой пшеницы обеспечивалась у сорта Фурор – 1,57 т/га. Несколько ниже формировал урожайность сорт Фаворит – 1,43 т/га, что на 0,34 т/га, или 31,2 % было выше, чем в контрольном варианте. Сорт Зинаида превышал стандарт на 0,13 т/га, или 11,9 %. На уровне со стандартом формировала урожайность яровая мягкая пшеница Камышинская 3 – 1,14 т/га.

Ключевые слова: сорта пшеницы яровой мягкой, высота растений пшеницы, продуктивная кустистость пшеницы яровой, масса 1000 зерен, содержание сырого протеина, количество сырой клейковины, адаптивность пшеницы яровой.

Цитирование. Зеленев А. В., Маркова И. Н. Перспективные сорта яровой мягкой пшеницы Камышинской селекции. *Известия НВ АУК.* 2021. 2(62). 109–119. DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-12.

Авторский вклад. Авторы осуществляли непосредственную деятельность в планировании, исполнении и обсуждении исследований, а также изучили и одобрили итоговый вариант статьи.

Конфликт интересов. О разногласии интересов авторы не сообщают.

Введение. Долгое время на Юго-Востоке Российской Федерации яровая пшеница оставалась главной экспортной и продовольственной культурой. Широкое распространение в засушливых районах она приобрела за счет способности развивать достаточно мощную корневую систему. Получение высококачественного зерна яровой пшеницы связано с сухим климатом Нижнего Поволжья, но в то же время эти обстоятельства снижали ее урожайность. Поэтому именно в такой ситуации стали создаваться основные научные учреждения, целью которых была селекция перспективных адаптированных к засушливым условиям сортов пшеницы яровой мягкой. Селекция по разработке новых сортов пшеницы

яровой мягкой на Камышинской опытной станции выполнялась с 1936 года. В самом начале исследования занимался Д. Грабе, потом их продолжили в 1947 году Н. В. Покровский и З. Ф. Шишанова. В результате в 1958 году была отобрана новая линия Альбидум 54/62, которая стала сортом Камышинская 3. Данный сорт значительно превышал по урожайности стандарт Альбидум 43, был устойчив к пыльной головне, соответствовал уровню сильных пшениц, в результате чего в 1972 году был внесен в реестр рекомендованных к использованию сортов во 2 зоне Волгоградской области. Впоследствии пшеница яровая мягкая Камышинская 3 получила повсеместную популяризацию не только в Нижнем Поволжье, но и в некоторых регионах нашей страны, а также за рубежом [3, 9, 10, 12, 14].

Резкое сокращение спроса на семена высоких репродукций, сокращение посевов пшеницы яровой мягкой произошло в результате изменений в структуре посевных площадей. Перемена параметров сорта Камышинская 3 случилась из-за бессистемного ведения первичного семеноводства. В результате в убыток боковым колосьям увеличилась крупность и количество зерна в основном колосе. Устойчивость сорта к пыльной головне существенно снизилась. Для того чтобы исключить эти неблагоприятные последствия, было принято решение усовершенствовать сорт пшеницы яровой мягкой Камышинская 3 методом индивидуального отбора, выделить наиболее урожайные линии, формирующие качественное зерно, адаптированные к пыльной головне, технологии возделывания и меняющимся погодным условиям. Наследственные отклонения, которые дают в процессе возделывания сорта самоопылители, можно применять методом повторного отбора в дальнейшей селекционной работе [7, 8, 11, 13, 15].

В итоге выполненного селекционного процесса отобрали и увеличили количество линии № 19, впоследствии ее назвали сортом Зинаида в честь З. Ф. Шишановой, которая создала пшеницу Камышинская 3. Селекция пшеницы яровой мягкой в настоящее время возобновилась. С помощью индивидуального отбора из сорта саратовской селекции Фаворит создан и передан на государственное испытание в 2020 году перспективный сорт пшеницы яровой мягкой Фурор. Результатам создания и изучения сортов яровой пшеницы Камышинской селекции посвящена данная статья.

Материалы и методы. Исследования по изучению различных сортов яровой мягкой пшеницы проводили в 2018-2020 годах на экспериментальном поле Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ ФНЦ агроэкологии РАН. Почва была типичной для условий сухостепной зоны – каштановая, тяжело-суглинистая, среднемощная. Гумуса в пахотном 0-30 см слое почвы содержалось 1,8-2,4 %, валового азота и фосфора – 0,06 и 0,11 % соответственно. Технология возделывания пшеницы яровой мягкой была общепринятой в сухостепной зоне. В конце августа или начале сентября выполняли вспашку на обычную 20-22 см глубину. Рано весной при физической спелости почвы проводили поверхностное боронование в два следа, далее – предпосевную культивацию и посев.

Метеоусловия для яровой пшеницы в годы исследований складывались очень неблагоприятно, особенно в 2019 году, что привело к недобору зерна. В 2018 году в начале вегетации яровой пшеницы выпало незначительное количество осадков, что повлияло на высоту растений, дальнейшие осадки позволили сформировать наибольшее число зерен в колосе, что положительно сказалось на урожайности данной культуры. Особенно следует отметить положительное влияние осадков в начале вегетации яровой пшеницы в совокупности с низкой среднемесячной температурой воздуха в мае 2020 года. Однако, несмотря на дальнейшее отсутствие продуктивных осадков и высокую температуру, яровая пшеница сформировала довольно высокую урожайность, имея при этом максимальную высоту растений и массу 1000 зерен.

Площадь опытной делянки составляла 25 м² в четырех повторениях. Уборку урожайности пшеницы яровой мягкой и отбор ее снопов проводили по методике государственной комиссии. Для установления достоверности результатов исследований выполняли статистическую обработку урожайных данных по методике Б. А. Доспехова.

Результаты и обсуждение. В 2015 году из сорта Фаворит, являющегося областным стандартом яровой мягкой пшеницы, в процессе сортовой прополки отобрали растение, которое стало родоначальником нового сорта Фурор. Это растение отличалось от стандарта большими параметрами продуктивности, имело значительные остевидные отростки, которые достигали 2,5-4 см, растение имело 3 хорошо развитых колоса по 13-15 колосков в каждом. Число зерен в колосьях было 28, 29 и 32 шт. Масса 1000 зерен равнялась 34,5 г. Немаловажным был и тот факт, что сорт был краснозерным, более востребованным в производстве. Довольно быстро удалось размножить эту линию и в настоящее время получить достаточное количество семян для передачи нового сорта на государственное сортоиспытание. В статье приводятся данные трехлетнего испытания этого сорта, а также исходного сорта Фаворит и нового областного стандарта Тулайковская Золотистая. Кроме того, изложены данные продуктивности сортов Камышинская 3 и Зинаида. Необходимо указать, что в ходе улучшения сорта яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 получили следующую закономерность. Величина урожая у отобранных линий напрямую зависела от параметров продуктивности, таких как высота растений, масса 1000 зерен и количество зерен в колосе. Чем выше были эти показатели по всем вышеперечисленным признакам, тем более урожайной являлась отобранная линия. Причем эта зависимость стабильно сохранялась в процессе возделывания.

Исследованиями научных учреждений установлено, что в засушливые годы по сравнению с увлажненными снижается количество растений яровой пшеницы к уборке на 10,9-17,0 %, продуктивных стеблей – 11,4-17,0 %. У раннеспелых сортов пшеницы яровой мягкой в засушливые годы масса 1000 зерен формировалась на уровне 96,9 % от влажных лет, среднеранних – 98,1 % и среднеспелых – 98,9 %. Количество зерен в колосе яровой пшеницы в засуху по сравнению с влажными годами снижалось на 25,9-41,2 % [2, 4]. Данные признаков продуктивности, влияющих на урожайность сортов яровой мягкой пшеницы, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Признаки продуктивности сортов яровой мягкой пшеницы
(среднее за 2018-2020 гг.)

Table 1 – Indicators of productivity of spring soft wheat varieties
(average for 2018-2020)

Сорт / Variety	Высота растений, см / Plant height, cm	Количество колосков в колосе, шт. / Number of spikelets per ear, pieces	Количество зерен в колосе, шт. / Number of grains per ear, pieces	Продуктивная кустистость / Productive bushiness	Масса 1000 зерен, г / Weight of 1000 grains, grams
Тулайковская Золотистая (St) / Tulaykovskaya Zolotaya (St)	74,0	12,1	22,1	1,37	27,2
Фурор / Furor	77,0	13,1	23,6	1,47	29,1
Фаворит / Favorite	76,0	13,0	21,5	1,5	28,4
Зинаида / Zinaida	80,3	12,5	24,5	1,47	29,9
Камышинская 3 / Kamyshinskaya 3	76,7	11,9	22,8	1,47	29,3

Анализируя таблицу, можно прийти к выводу, что самые высокие растения яровой мягкой пшеницы формировались у сорта Зинаида – 80,3 см, что было выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 6,3 см, или 8,5 %. Также превышали стандарт по высоте растения сортов Фурор, Камышинская 3 и Фаворит, соответственно на 3; 2,7 и 2 см.

Наибольшее количество колосков в колосе было у сортов Фурор и Фаворит, соответственно 13,1 и 13,0 шт., что выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 1 и 0,9 шт. Ниже контроля было количество колосков в колосе у растений яровой пшеницы сорта Камышинская 3 на 0,2 шт. и составило 11,9 шт.

Самая высокая продуктивная кустистость растений обеспечивалась у сорта Фаворит – 1,5, что выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 0,13, или 9,5 %. У сортов яровой пшеницы Фурор, Зинаида и Камышинская 3 этот показатель был одинаковым и составлял 1,47. У сорта стандарта продуктивная кустистость была самой низкой и равнялась 1,37.

Масса 1000 зерен и количество зерен в колосе в засушливых условиях оказывают наибольшее влияние на образование урожайности пшеницы яровой мягкой. Наибольшее количество зерен в колосе формировалось у сорта Зинаида – 24,5 шт., что выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 2,4 шт., или 10,9 %. Выше контроля на 1,5 и 0,7 шт. было количество зерен у сортов Фурор и Камышинская 3. Только у сорта Фаворит этот показатель был меньше, чем у стандарта на 0,6 шт., или 2,7 %.

Масса 1000 зерен обеспечивалась самой высокой у сортов Фурор, Камышинская 3 и Зинаида – 29,1; 29,3 и 29,9 г соответственно, что выше на 1,9; 2,1 и 2,7 г, или 7; 7,7 и 9,9 % по сравнению с сортом стандартом Тулайковская Золотистая. Сорт пшеницы яровой мягкой Фаворит по этому показателю превышал контроль на 1,2 г, или 4,4 %. Корреляция урожайности с этими признаками средняя 0,6 и 0,67.

Проведенными исследованиями научных учреждений установлено, что у исследуемых сортов пшеницы яровой средние показатели содержания сырой клейковины варьировали в пределах от 23 % до 32,5 %, а содержание белка в зерне не превышало 16,0-19,3 % [1, 6]. По данным химической лаборатории содержание клейковины, сырого белка, а также качество клейковины в зерне перспективных сортов Фурор и Зинаида соответствовали категории сильных пшениц (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели качества зерна пшеницы яровой мягкой (среднее за 2018-2020 гг.)

Table 2 – Quality indicators of spring soft wheat grain (average for 2018-2020)

Сорт / Variety	Содержание сырого протеина, % / Crude protein content, %	Количество сырой клейковины, % / Amount of raw gluten, %	Качество сырой клейковины, ИДК / Raw gluten quality, IDC
Тулайковская Золотистая (St) / Tulaykovskaya Zolotaya (St)	15	30,1	75
Фурор / Furor	15,7	33,3	71
Фаворит / Favorite	13,9	28,9	78
Зинаида / Zinaida	15,8	29,1	68
Камышинская 3 / Kamyshinskaya 3	15,9	28,3	68

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что самое высокое содержание сырого белка в зерне яровой мягкой пшеницы обеспечивалось у сортов Фурор, Зинаида и Камышинская 3, соответственно 15,7; 15,8 и 15,9 %, что было выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая, на 0,7; 0,8 и 0,9 %. Качество зерна у этих сортов по этому показателю соответствовало первому классу. Самое низкое содержание белка в зерне обеспечивалось у сорта Фаворит – 13,9 %, что соответствовало второму классу.

По количеству сырой клейковины первому классу соответствовало зерно только у сорта Фурор – 33,3 %, что было выше, чем у стандарта Тулайковская Золотистая на 3,2 %. У сортов Камышинская 3, Фаворит и Зинаида зерно по этому показателю соответствовало второму классу и, соответственно, равнялось 28,3; 28,9 и 29,1 %.

У всех сортов пшеницы яровой мягкой качество зерна было высшего класса, помимо сорта Фаворит, у которого оно соответствовало третьему классу и равнялось 78 единиц.

Ключевым условием образования стабильного и высокого урожая пшеницы яровой мягкой в современном производстве считается расширение состава и создание перспективных сортов, адаптированных к требованиям зональных условий [5]. В связи с этим продуктивные свойства сортов пшеницы яровой мягкой являются более значимыми, чем адаптивные. Коэффициенты адаптивности считали по Л. А. Животкову.

Особенности приспособления сортов пшеницы мягкой яровой к местным условиям рассчитывают по показателям коэффициента адаптивности. Сорт считается потенциально продуктивным в том случае, если коэффициент адаптивности превышает 100 %. Коэффициенты адаптивности перспективных сортов пшеницы яровой мягкой представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты адаптивности сортов пшеницы яровой мягкой, %

Table 3 – Coefficients of adaptability of spring soft wheat varieties, %

Сорт / Variety	Коэффициент адаптивности / Adaptability factor			Среднее / Average
	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019	2020 г. / 2020	
Тулайковская Золотистая (St) / Tulaykovskaya Zolotaya (St)	87,4	75,9	89,3	84,2
Фурор / Furor	117,7	127,1	120,6	121,8
Фаворит / Favorite	109,1	116	108,4	111,2
Зинаида / Zinaida	94,6	97,3	90,6	94,5
Камышинская 3 / Kamyshinskaya 3	91,0	83,6	89,3	88,0

Анализируя данные таблицы, можно прийти к выводу, что самыми адаптированными к засушливым условиям Волгоградской области были сорта яровой мягкой пшеницы Фаворит и отобранный из него новый сорт Фурор, у которых коэффициент адаптивности в среднем соответственно составлял 111,2 и 121,8 %, что было выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая – на 27 и 37,6 %. Коэффициент адаптивности у сортов Зинаида и Камышинская 3 также превышал контрольный вариант, соответственно на 10,3 и 3,8 %, но он был ниже 100 %.

Хозяйственная урожайность исходных и новых сортов яровой мягкой пшеницы, а также областного стандарта Тулайковская Золотистая приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Урожайность хозяйственная сортов пшеницы яровой мягкой, т/га

Table 4 – Agricultural yield of spring soft wheat varieties, t/ha

Сорт / Variety	Урожайность / Yield			
	2018 г. / 2018	2019 г. / 2019	2020 г. / 2020	Средняя / Average
Тулайковская Золотистая (St) / Tulaykovskaya Zolotaya (St)	1,21	0,89	1,17	1,09
Фурор / Furor	1,63	1,49	1,58	1,57
Фаворит / Favorite	1,51	1,36	1,42	1,43
Зинаида / Zinaida	1,31	1,14	1,2	1,22
Камышинская 3 / Kamyshinskaya 3	1,26	0,98	1,17	1,14
НСР ₀₅ , т/га / SSD ₀₅ , t/ha	0,05	0,04	0,06	0,05

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что самым продуктивным для яровой мягкой пшеницы был 2018 год, в котором эта культура сформировала урожайность на уровне 1,21-1,63 т/га. В 2019 году сорта яровой пшеницы обеспечивали самую низкую урожайность – 0,89-1,49 т/га. 2020 год по урожайности сортов яровой

мягкой пшеницы занимал промежуточное положение – 1,17-1,58 т/га. Причем сорта Камышинская 3 и Зинаида формировали урожайность на уровне со стандартом Тулайковская Золотистая. Только сорта Фурор и Фаворит в этом году существенно превышали контроль на 35,0 и 21,4 % соответственно.

Наибольшая урожайность пшеницы яровой мягкой в среднем обеспечивалась у сорта Фурор – 1,57 т/га, что на 0,48 т/га, или 44,0 % выше, чем у сорта стандарта Тулайковская Золотистая. Несколько ниже формировал урожайность сорт Фаворит – 1,43 т/га, что на 0,34 т/га или 31,2 % было выше, чем в контрольном варианте. Сорт Зинаида превышал стандарт на 0,13 т/га, или 11,9 %. Причем прибавка урожайности этих сортов была достоверной, математически доказанной. На уровне со стандартом формировала урожайность яровая мягкая пшеница Камышинская 3 – 1,14 т/га.

Выводы. Испытания в условиях сухостепной зоны каштановых почв Волгоградской области перспективного сорта пшеницы яровой мягкой Фурор подтвердили его высокую продуктивность по сравнению со стандартом Тулайковская Золотистая и местным сортом Камышинская 3. Данный сорт более адаптирован к местным климатическим условиям. По технологическим свойствам зерна он относится к сильным пшеницам.

Библиографический список

1. Ахтариева М. К., Белкина Р. И. Белок и клейковина в зерне мягкой пшеницы сортов сибирской селекции в условиях Северного Зауралья // Пермский аграрный вестник. 2018. № 4 (24). С. 34-40.
2. Воробьев В. А., Воробьев А. В. Влияние влагообеспеченности вегетационного периода на смену рангов сортов яровой пшеницы по урожайности и элементам ее структуры // Достижения науки и техники АПК. 2019. № 8. С. 29-32.
3. Лаптина Ю. А., Бугреев Н. А., Шарапова Е. А. Продуктивность зерновых культур в богарных условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. 2019. № 10. С. 27-33.
4. Накопление белка и клейковины в зерне раннеспелых и среднеранних сортов яровой пшеницы на серых лесных почвах / Е. П. Кондратенко, Е. А. Егушова, А. А. Косолапова, И. А. Сергеева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2016. № 3 (137). С. 17-22.
5. Оценка продуктивности и адаптивных свойств сортов ярового ячменя в условиях Сибирского Прииртышья / П. В. Поползухин, П. Н. Николаев, Н. И. Аниськов, О. А. Юсова, И. В. Сафонова // Земледелие. 2018. № 3. С. 40-43.
6. Пасынков А. В., Пасынкова Е. Н. Эффективность прогноза содержания сырой клейковины в зерне пшеницы // Зерновое хозяйство России. 2019. № 4 (64). С. 19-26.
7. Порсев И. Н., Торопова Е. Ю., Малинников А. А. Фитосанитарная и продукционная оценка роли сортов и фунгицидов в технологии возделывания яровой пшеницы в Зауралье // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 2 (18). С. 55-59.
8. Постников П. А. Оценка гороха как предшественника для яровой пшеницы // Зернобобовые и крупяные культуры. 2019. № 1(29). С. 15-21.
9. Романов Б. В., Пимонов К. И., Липский Д. Д. Продукционные особенности пшеницы *TRITICUM PETROPAVLOVSKYI* // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 4 (60). С. 172-182.
10. Селиванова В. Ю., Болдырь Д. А. Энергоэффективность осадков вегетационного периода яровой пшеницы в сухостепной зоне Нижнего Поволжья // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3(51). С. 196-203.
11. Сортосовый состав и новые перспективные сорта яровой мягкой пшеницы селекции Курганского НИИСХ / Л. Т. Мальцева, Н. Ю. Банникова, Е. А. Филиппова, А. Г. Ефимова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 5 (55). С. 46-48.
12. Туманян А. Ф., Тютюма Н. В., Бондаренко А. Н. Агротехнологические приемы повышения урожайности озимых и яровых зерновых культур в условиях Астраханской области // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2020. № 1(43). С. 3-6.

13. Influence of mineral fertilizers, seed treatment and herbicide on the yield of spring wheat in the conditions of the Republic of Tatarstan / M. Amirov, I. Serzhanov, F. Shaikhutdinov, A. Serzhanova, K. Partoev // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700075>.

14. Productivity and grain quality of various types of spring wheat depending on seeding rates and nutrition background on gray forest soil of the Pre-Kama Region of the Republic of Tatarstan / F. Shaikhutdinov, M. Amirov, I. Serzhanov, R. Garaev, A. Akköprü // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700076>.

15. The effectiveness of direct sowing technology in the cultivation of spring wheat in the conditions of the forest-steppe zone of the Volga region / A. Toigildin, M. Podsevalov, D. Ayupov, V. Syromyatnikov // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700129>.

Conclusions. Tests in the conditions of the dry-steppe zone of chestnut soils of the Volgograd region of the promising variety of spring soft wheat Furor confirmed its high productivity in comparison with the standard Tulaykovskaya Zolotaya and the local variety Kamyshinskaya 3. This variety is more adapted to local climatic conditions. According to the technological properties of the grain, it belongs to strong wheat.

References

1. Ahtarieva M. K., Belkina R. I. Belok i klejkovina v zerne myagkoj pshenicy sortov sibirskoj selekcii v usloviyah Severnogo Zaural'ya // Permskij agrarnyj vestnik. 2018. № 4 (24). P. 34-40.

2. Vorob'ev V. A., Vorob'ev A. V. Vliyanie vlagoobespechennosti vegetacionnogo perioda na smenu rangov sortov yarovoj pshenicy po urozhajnosti i jelementam ee struktury // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2019. № 8. P. 29-32.

3. Laptina Yu. A., Bugreev N. A., Sharapova E. A. Produktivnost' zernovykh kul'tur v bogarnykh usloviyah na svetlo-kashtanovykh pochvah Nizhnego Povolzh'ya // Agrarnyj nauchnyj zhurnal. 2019. № 10. P. 27-33.

4. Nakoplenie belka i klejkoviny v zerne rannespelykh i srednerannykh sortov yarovoj pshenicy na serykh lesnykh pochvah / E. P. Kondratenko, E. A. Egushova, A. A. Kosolapova, I. A. Sergeeva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2016. № 3 (137). P. 17-22.

5. Ocenka produktivnosti i adaptivnykh svoystv sortov yarovogo yachmenya v usloviyah Sibirskogo Priir'tysh'ya / P. V. Popolzuhin, P. N. Nikolaev, N. I. Anis'kov, O. A. Yusova, I. V. Safonova // Zemledelie. 2018. № 3. P. 40-43.

6. Pasyнков A. V., Pasynkova E. N. Jefferktivnost' prognoza soderzhaniya syroj klejkoviny v zerne pshenicy // Zernovoe hozyajstvo Rossii. 2019. № 4 (64). P. 19-26.

7. Porsev I. N., Toropova E. Yu., Malinnikov A. A. Fitosanitarnaya i produkcionnaya ocenka roli sortov i fungicidov v tehnologii vzdelyvaniya yarovoj pshenicy v Zaural'e // Vestnik Kurganskoy gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2016. № 2 (18). P. 55-59.

8. Postnikov P. A. Ocenka goroha kak predshestvennika dlya yarovoj pshenicy // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2019. № 1(29). P. 15-21.

9. Romanov B. V., Pimonov K. I., Lipskij D. D. Produkcionnye osobennosti pshenicy *TRITICUM PETROPAVLOVSKYI* // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2020. № 4 (60). P. 172-182.

10. Selivanova V. Yu., Boldyr' D. A. Jenergojefferktivnost' osadkov vegetacionnogo perioda yarovoj pshenicy v suhostepnoj zone Nizhnego Povolzh'ya // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 3(51). P. 196-203.

11. Sortovoj sostav i novye perspektivnye sorta yarovoj myagkoj pshenicy selekcii Kurganskogo NIISX / L. T. Mal'ceva, N. Yu. Bannikova, E. A. Filippova, A. G. Efimova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2015. № 5 (55). P. 46-48.

12. Tumanyan A. F., Tyutyuma N. V., Bondarenko A. N. Agrotehnologicheskie priemy povysheniya urozhajnosti ozimyh i yarovyh zernovykh kul'tur v usloviyah Astrahanskoy oblasti // Teoreticheskie i prikladnye problemy agropromyshlennogo kompleksa. 2020. № 1(43). P. 3-6.

13. Influence of mineral fertilizers, seed treatment and herbicide on the yield of spring wheat in the conditions of the Republic of Tatarstan / M. Amirov, I. Serzhanov, F. Shaikhutdinov, A. Serzhanova, K. Partoev // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700075>.

14. Productivity and grain quality of various types of spring wheat depending on seeding rates and nutrition background on gray forest soil of the Pre-Kama Region of the Republic of Tatarstan / F. Shaikhutdinov, M. Amirov, I. Serzhanov, R. Garaev, A. Akköprü // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700076>.

15. The effectiveness of direct sowing technology in the cultivation of spring wheat in the conditions of the forest-steppe zone of the Volga region / A. Toigildin, M. Podsevalov, D. Ayupov, V. Syromyatnikov // BIO Web of Conferences. 2020. Volume 27. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20202700129>.

Authors Information

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

Markova Irina Nikolaevna, senior researcher of the Kamyshinsky laboratory of breeding, seed production and nursery management of the Federal research center for Agroecology, complex reclamation and protective afforestation of the Russian Academy of Sciences (Federal Center research for Agroecology of the Russian Academy of Sciences) (Russian Federation, 403013, Volgograd, Universitetskiy Prospekt, 97), candidate of agricultural Sciences, tel. 8-927-524-90-41, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-0554> E-mail: irynamarckOva@yandex.ru

Информация об авторах

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

Маркова Ирина Николаевна, старший научный сотрудник Камышинской лаборатории селекции, семеноводства и питомниководства ФГБНУ «Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук» (ФНЦ агроэкологии РАН) (РФ, 400062, г. Волгоград, Университетский проспект, 97), кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8-927-524-90-41, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-0554> irynamarckOva@yandex.ru

DOI: 10.32786/2071-9485-2021-02-13

INFLUENCE OF FOLIAR NUTRITION WITH GROWTH-STIMULATING DRUGS ON THE YIELD AND QUALITY OF VEGETABLE CROPS

A. N. Bondarenko, O. V. Kostyrenko

Federal State Budget Scientific Institution

«Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences»

Received 02.12.2020

Submitted 14.05.2021

The research was carried out in the framework of research in 2018-2021. "Improve zonal agricultural technologies for crop cultivation in order to effectively use the natural resource potential of agricultural landscapes of the Northern Caspian region" Topic № 0722-2019-0016

Summary

The article presents the results of cultivation of red beet and onion with the use of sheet-treatments in conditions of light-chestnut soil under drip method of irrigation. The optimal options that contribute to the formation of a high yield of the studied crops are determined.

Abstract

Introduction. Agriculture of the Astrakhan region is more focused on the production of crop products. Therefore, there is now a need to improve the methods and techniques for cultivating them. **Object.** Bulb onions: Sima, Christina, Gordion and Bayram hybrid F1; table beet: Ethiopka, Mulatka, Khutoryanka,