

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛА ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ

Н.А. СТЕПАНОВА, старший научный сотрудник, ORCID ID: 0009-0005-5219-143X

В.С. СИДОРЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук,
ORCID ID: 0000-0002-9921-6105

ФГБНУ ФНЦ ЗЕРНОБОБОВЫХ И КРУПЯНЫХ КУЛЬТУР

Аннотация. В данной статье приводятся экспериментальные данные за два года исследований по определению потенциала продуктивности колоса пшеницы мягкой яровой. Мягкая яровая пшеница является важнейшей сельскохозяйственной культурой, поэтому вопрос повышения ее урожайности, складывающейся из суммы эффектов по признакам продуктивности, всегда актуален. В данном эксперименте проведен анализ этих признаков для определения возможности использования в селекционной работе сортообразцов коллекции пшеницы мягкой яровой и сорта стандарта Дарья. Продуктивность колоса яровой пшеницы определяется несколькими факторами и является важным компонентом урожайности зерна. Высокая продуктивность колоса, как правило, положительно коррелирует с общей урожайностью. Основные факторы, влияющие на продуктивность колоса яровой пшеницы: количество зерен в колосе, чем больше зерен в колосе, тем выше потенциальная продуктивность; масса зерна с колоса также тесно связана с урожайностью и зависит от условий выращивания; число колосков в колосе может способствовать увеличению числа зерен селекционного материала пшеницы мягкой яровой по признаку продуктивности колоса. Определен потенциал продуктивности колоса перспективных линий пшеницы мягкой яровой и отобраны формы со значениями, превышающими сорт стандарт, это селекционные линии Л-57, Шумер В.Лис и Шумер ВС. Также, проведена сравнительная оценка озерненности колоса по уступам между сортом стандартом Дарья и селекционной линией Шумер В.Лис с максимальным количеством зерна в колосе.

Ключевые слова: пшеница мягкая яровая, потенциальная продуктивность колоса, количество зерен, число колосков.

Для цитирования: Степанова Н.А., Сидоренко В.С. Определение потенциала продуктивности колоса селекционного материала пшеницы мягкой яровой. *Зернобобовые и крупяные культуры*. 2025; 3(55):100-105. DOI: 10.24412/2309-348X-2025-3-100-105

DETERMINATION OF THE PRODUCTIVITY POTENTIAL OF THE EAR OF BREEDING MATERIAL OF SOFT SPRING WHEAT

N.A. Stepanova, V.S. Sidorenko

FSBSI FEDERAL SCIENTIFIC CENTER OF LEGUMES AND GROAT CROPS

Abstract. This article presents experimental data from two years of research to determine the productivity potential of an ear of soft spring wheat. Soft spring wheat is the most important agricultural crop, therefore, the issue of increasing its yield, which consists of the sum of the effects on productivity characteristics, is always relevant. In this experiment, an analysis of these characteristics was carried out to determine the possibility of using cultivars from the collection of soft spring wheat and the Darya standard variety in breeding work. The productivity of an ear of spring wheat is determined by several factors and is an important component of grain yield. High ear productivity, as a rule, positively correlates with the overall yield. The main factors affecting the productivity of an ear of spring wheat are: the number of grains in an ear, the more grains in an

ear, the higher the potential productivity; the weight of grain from an ear is also closely related to yield and depends on growing conditions; the number of spikelets in an ear can contribute to an increase in the number of grains of breeding material for soft spring wheat based on the productivity of the ear. The productivity potential of the ear of promising lines of soft spring wheat was determined and forms with values exceeding the standard grade were selected, these are the breeding lines L-57, Sumer V.Lis and Sumer VS. Also, a comparative assessment of the ear water content was carried out according to the ledges between the Darya standard variety and the Sumer V.Lis breeding line with the maximum amount of grain in the ear.

Keywords: soft spring wheat, potential productivity of ear, number of grains, number of ears.

Введение

Яровая мягкая пшеница – одна из главных зерновых культур, выращиваемая в Орловской области. Основой технологии её возделывания является сорт, роль которого возрастает на фоне климатических изменений, наблюдаемых в последние годы.

Колос пшеницы – ключевой элемент урожайности, которая является производной продуктивности колоса и количества их на единице площади. Между этими признаками существует отрицательная зависимость, которую необходимо учитывать при разработке точного агроэкологического паспорта сорта. Изучением взаимосвязи различных признаков между собой и их влияния на продуктивность растения занимаются многие ученые. Продуктивность колоса определяется несколькими последовательно формирующимися в онтогенезе признаками: количеством колосков в колосе, количеством продуктивных колосков в колосе, количеством цветков в колоске и колосе, количеством зерен в колоске и колосе. Основным фактором, влияющим на продуктивность пшеницы, является изменение климата, в особенности увеличение его засушливости. При селекции яровой пшеницы на продуктивность следует обращать внимание на сортообразцы, сочетающие многозерность с крупностью зерна, а также на элементы структуры урожайности, такие как количество колосков и зерен в колосе и массу 1000 зерен [1, 2, 3].

Цель исследований – определить потенциал продуктивности колоса селекционного материала пшеницы мягкой яровой и отобрать формы со значениями, превышающими сорт стандарт.

Материал и методика

Исследования проведены в 2023-2024 годах в лаборатории селекции зерновых крупяных культур ФНЦ ЗБК. Объектами исследований являлись зарубежные сорта пшеницы мягкой яровой: Одетта (Чехия), Ликамеро (Польша), Дарья (Беларусь), отечественные сорта: Памяти Коновалова (ФНЦ ЗБК), Гранова (ООО «АСТ», Курск), а так же новые селекционные линии, созданные в ФНЦ ЗБК: (Л-57), Шумер 3, Шумер 7, Шумер 8, Шумер В.лис. И Шумер ВС). Стандарт – сорт Дарья. Экспериментальные посевы яровой мягкой пшеницы были размещены на полях севооборота селекционного центра ФНЦ ЗБК. Предшественник – чистый пар. Почвы – тёмно-серые лесные, среднесуглинистые, средне окультуренные. Микрорельеф участка выровненный. По основным физико-химическим показателям данные почвы являются типичными для данной природно-экономической зоны.

В конкурсном сортоиспытании общая площадь каждой делянки составляла 8,25 м² (ширина 1,65 м х длина 5,0 м). Учетная площадь делянки – 7,5 м². Количество рядков на делянке – 10 шт., ширина междурядий – 15 см, повторность 3-5-кратная. Посев проводился селекционной сеялкой СКС-6-10 (порционный и кассетный варианты). Нормы высева – 5 млн. всхожих зерен на гектар.

Количественные признаки (масса зерна с колоса, число зерен в колосе, число колосков в колосе) были проанализированы с помощью структурного анализа в лабораторных условиях, согласно Практикуму по селекции и семеноводству полевых культур [4]. Метеорологические условия в период проведения экспериментов были контрастными (различными). Вегетационный период 2024 г. был засушливым (ГТК=0,83), повышенные температуры в июне-июле существенно повлияли на формирование урожая отдельных

Таблица 1

Среднемесячные температура воздуха и осадки по месяцам (число дней с осадками) за вегетационные периоды 2023...2024 гг.

Год	Показатель	Значения показателей по месяцам				
		Апрель	Май	Июнь	Июль	Август
2024	Температура, °С	6,9	13,9	19,8	22,3	20,5
	Осадки, мм (количество дней)	46(17)	74(20)	41(14)	51(9)	51(14)
2023	Температура, °С	10,3	12,9	17,1	19,2	20,3
	Осадки, мм (количество дней)	27(10)	17(8)	56(11)	77(18)	45(13)

Результаты и обсуждения

По результатам структурного анализа длина колоса пшеница варьировалась от 9,3 см (Одета) до 13,2 см (Шумер 3) в 2023 году и в 2024 году от 7, 6 см (Ликамеро) до 10,95 см (Шумер 7 и Шумер ВС). В отличие от зарубежных сортов пшеницы мягкой яровой, селекционные линии, созданные в ФНЦ ЗБК, превышали длину колоса стандарта сорта Дарья. Число колосков в колосе определяется благоприятными условиями года как в период вегетативного развития растений, когда закладываются метамеры колосковых бугорков, так и в генеративный период, когда формируется их окончательное количество. В наших исследованиях число колосков в колосе имело существенную связь с урожаем и изменялось от 16 (Ликамеро) до 22 (Л-57) штук. Так, в 2024 году количество колосков в колосе было меньше, по сравнению с 2023 годом, что в значительной степени обуславливалось существенной засушливостью июня и последующих месяцев. Число зерен в колосе – наиболее важная составляющая продуктивности посевов. В сумме с количеством колосков она определяет окончательную продуктивность посева. Максимальное количество зерна в колосе было в 2023 году у селекционной линии Шумер В.лис 102,7 шт., в 2024 году у селекционной линии Л-57 – 68,9 штук. Масса зерна с колоса сопряжена с числом зерен в колосе и определяется как погодными факторами, так и сортовыми особенностями. Различия в данном показателе между относительно благоприятным 2023 годом и более засушливым 2024 составили более 50%. Наиболее продуктивный колос в 2023 году сформировали сорт стандарт Дарья – 3,44 г и селекционная линия Шумер В.лис - 4,06 г, в 2024 году – селекционные линии Л-57 – 2,02 г. и Шумер ВС – 1,74 г. (табл. 2).

Проведена сравнительная оценка озерненности колоса по уступам между сортом стандартом Дарья и селекционной линией Шумер В.Лис с максимальным количеством зерна в колосе (102,7 шт.). Сорт-стандарт и селекционная линия формировали максимальное количество зерна в колоске на отступах с 11 по 15. Увеличение количества зерна начиналось практически одинаково с 5-6 отступов. Следовательно, данные формы имеют веретеновидную форму колоса, которая представлена широкой серединой с постепенным сужением к верхнему и нижнему участкам (рис.).

Форма колоса имеет важное значение не только для формирования продуктивности растений, но и для фенотипической идентификации сортоформ мягкой пшеницы.

Таблица 2

Продуктивность колоса пшеницы мягкой яровой

Сорт, селекционная линия	Длина колоса, см		Масса зерна с колоса, г		Число зерен в колосе, шт.		Число колосков, шт.		Среднее число зерен на колосок, шт.	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
Дарья (Беларусь)	11,8	9,4	3,44	1,47	67,9	47,2	19	14	3,5	3,4
Одетта (Чехия)	9,3	7,8	2,69	1,32	59,5	51,5	17	16	3,5	3,2
Ликамеро (Польша)	10,3	7,6	2,74	1,31	57,7	49,8	16	17	3,6	3,1
Л-57 (ФНЦ ЗБК)	12,9	10,9	3,30	2,02	74,3	68,9	22	18	3,3	3,7
Гранова (Курск)	11,3	9,4	2,82	1,35	63,4	47,4	17	16	3,7	3,0
Памяти Коновалова (ФНЦ ЗБК)	10,3	6,4	2,61	0,95	53,4	39,1	17	15	3,1	2,6
Шумер 3 (ФНЦ ЗБК)	13,2	10,1	3,14	1,30	80,6	57	21	17	3,8	3,3
Шумер 7 (ФНЦ ЗБК)	12,0	10,9	2,83	1,25	74,7	56,7	20	17,5	3,7	3,2
Шумер 8 (ФНЦ ЗБК)	11,5	10,3	2,62	1,42	74,1	60,6	19	18,2	3,9	3,3
Шумер В.лис (ФНЦ ЗБК)	11,2	8,4	4,06	1,82	102,7	51,9	17	17	6,0	3,1
Шумер ВС (ФНЦ ЗБК)	-	10,9	-	1,74	-	59,7	-	17,8	-	3,3
НСР ₀₅	1,3	0,9	0,18	0,27	4,7	6,8	1,7	1,5	0,3	0,2

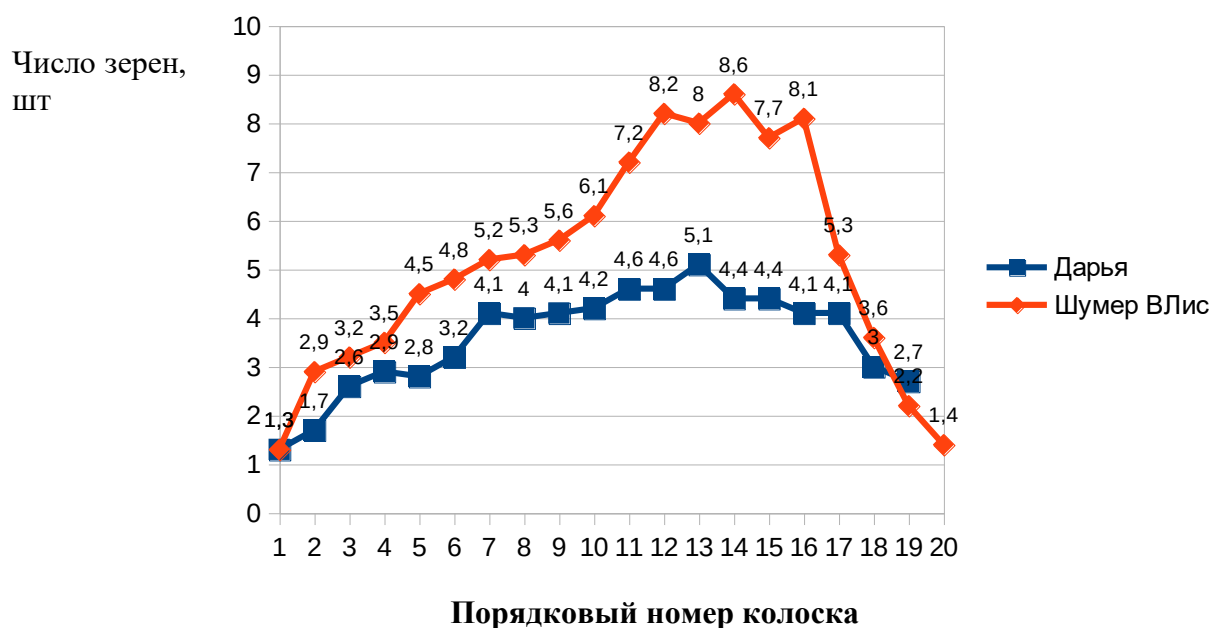


Рис. Озерненность колоса по уступам сорта стандарта Дарья и селекционной линии Шумер В.Лис

Заключение

В результате проведенной работы получены новые знания о продуктивности колоса. Основным фактором снижения продуктивности яровой пшеницы в условиях Орловской области в 2024 году являлось нарастание температуры воздуха и неравномерное выпадение осадков. Одним из способов, обеспечивающих приспособленность к таким условиям, является селекция соответствующих сортов. Исследованиями установлено, что у селекционной линии яровой мягкой пшеницы Л-57 высокая продуктивность колоса по показателям число зерен в колосе, массы зерна с колоса сохранилась и в 2024 году. Также, за два года исследований с высокими показателями потенциала продуктивности колоса в отличие от сорта стандарта были следующие селекционные линии: Шумер В.Лис, Шумер ВС.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (тема № FGZZ-2024-0003 Цифровое фенотипирование зерновых и крупяных культур в селекционном процессе на высокую продуктивность и качество).

Литература

1. Олейник А.А. Адаптивный характер корреляционных зависимостей, определяющих продуктивность главного колоса у сортов и гибридов озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченном Центрального Предкавказья. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 99. – С. 772-785. -EDN SGT0NJ
2. Цаценко Л.В., Кошкин С.С. Индекс потенциальной продуктивности и показатель озерненность 2-х верхних колосков главного колоса, в качестве критериев потенциальной реализации генотипа растений озимой мягкой пшеницы. // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2015. – №. 53. – С. 134-139. -EDN UCSVİN.
3. Жеруков Т.Б., Кишев А.Ю., Тутукова Д.А. Агробиологические условия продуктивности фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы в условиях процесса биологизации сельского хозяйства. // Международные научные исследования. – 2016.– № 4 (29). – С. 8-10. – EDN XWTYYH.

4. Пыльнев В.В., Коновалов Ю. Б. [и др.]. Практикум по селекции и семеноводству полевых культур. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань". – 2014. – С.39. – ISBN 978-5-8114-1567-0. – EDN TXPHZP.
5. Степанова Н. А. Кластерный анализ сортов и селекционных линий яровой мягкой пшеницы по показателям структурного анализа и качества зерна. // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2023. – № 2(46). – С. 107-116. – DOI 10.24412/2309-348X-2023-2-107-116. – EDN WYBVMP.
6. Sidorenko V.S., Tugareva F.V., Starikova Zh.V. Experimental verification of cluster analysis to identify valuable breeding samples of spring wheat. //IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 650 (2021) 012105. DOI:10.1088/1755-1315/650/1/012105 SCOPUS
7. Stepanova N.A.I, Sidorenko V.S., Yandubaykin E.E. 春软小麦新育种材料 Milturum 和 Ferrugineum 的产量与品质. Productivity and grain quality of new breeding material of spring soft wheat varieties Milturum and Ferrugineum / International Conference“Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”–Beijing-7 may 2025.-C.192- DOI:10.34660/INF.2025.43.39.054

References

1. Oleinik A.A. Adaptive nature of correlation dependencies determining the productivity of the main spike in varieties and hybrids of winter soft wheat on leached chernozem of the Central Ciscaucasia. *Politematicheskii setevoi elektronnyi na-uchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2014, no. 99, pp. 772-785.-EDN SGTONJ
2. Tsatsenko L.V., Koshkin S.S. Potential productivity index and the grain content index of the 2 upper spikelets of the main spike, as criteria for the potential implementation of the genotype of winter soft wheat plants. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015, no. 53, pp. 134-139.-EDN UCBBIH.
3. Zherukov T.B., Kishev A.Yu., Tutukova D.A. Agrobiological conditions of productivity of photosynthetic activity of winter wheat crops in the conditions of the biologization process of agriculture. *Mezhdunarodnye nauchnye issledovaniya*. 2016, no. 4(29), pp. 8-10. - EDN XWTYYH.
4. Pyl'nev V.V., Konovalov Yu. B. [et al.]. Workshop on selection and seed production of field crops. Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan" Publ. 2014, p.39. - ISBN 978-5-8114-1567-0. - EDN TXPHZP.
5. Stepanova N. A. Cluster analysis of varieties and breeding lines of spring soft wheat according to indicators of structural analysis and grain quality. *Zernobobovye i krupyanye kul'tury*. 2023, no. 2(46), pp. 107-116. - DOI 10.24412/2309-348X-2023-2-107-116. - EDN WYBVMP.
6. Sidorenko V.S., Tugareva F.V., Starikova Zh.V. Experimental verification of cluster analysis to identify valuable breeding samples of spring wheat. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 650 (2021) 012105. DOI:10.1088/1755-1315/650/1/012105 SCOPUS
7. Stepanova N.A., Sidorenko V.S., Yandubaykin E.E. 春软小麦新育种材料 Milturum 和 Ferrugineum 的产量与品质. Productivity and grain quality of new breeding material of spring soft wheat varieties Milturum and Ferrugineum. *International Conference“Scientific research of the SCO countries: synergy and integration”–Beijing-7 May 2025*, p.192, DOI:10.34660/INF.2025.43.39.054