

УДК 633.111.1 : 58.084.5

МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОВОГО СОРТА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ПОВОЛЖСКАЯ 90 НА РАННИХ ЭТАПАХ РОСТА И РАЗВИТИЯ

© 2025 Ю.А. Шарапова, И.И. Шарапов

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова,
г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, Россия

Статья поступила в редакцию 28.11.2025

В статье приведены результаты трехлетних исследований морфофизиологических показателей проростков озимой мягкой пшеницы сорта Поволжская 90. Основная цель данной работы заключалась в изучении морфофизиологических показателей проростков зерна и расчете коэффициента симметрии. Исследования проводились в лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы Поволжского НИИСС с использованием рулонного метода в соответствии с ГОСТ-12044-93. По всем изучаемым показателям были проведены измерения, рассчитан коэффициент симметрии. Согласно полученным данным, сорт Поволжская 90 можно отнести к среднеколеоптильным сортам с длиной колеоптиле в среднем 4,6 см, что может свидетельствовать о его устойчивости к стрессовым факторам на ранних этапах онтогенеза. В результате проведенного исследования было выявлено, что длина ростка варьировала в пределах от 11,5 до 12,5 см, что указывает на стабильность данного параметра в лабораторных условиях. Количество корней колебалось в диапазоне от 3,2 до 3,7 штук, что указывает на сложную динамику формирования корневой системы. Длина корней находилась в интервале 12,6-12,8 см. Также был проведен анализ соответствия величины коэффициента симметрии каждой партии семян и величины урожайности, полученной при посеве из каждой партии семян. Наибольший коэффициент симметрии соответствовал наименьшей полученной урожайности (29,4 и 3,34 т/га соответственно) в то время как наименьший коэффициент симметрии соответствовал наибольшей урожайности (26,6 и 3,96 т/га соответственно).

Ключевые слова: озимая пшеница, длина ростка, длина корня, коэффициент симметрии, всхожесть, урожайность

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-11-14

EDN: BEFAPE

Исследования выполнены при поддержке Минобрнауки РФ в рамках Государственного задания ФГБУН «Самарский федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (тема № FMRW-2025-0022).

ВВЕДЕНИЕ

Озимая мягкая пшеница – важнейшая продовольственная культура в агропромышленном комплексе Самарской области, занимающая более 500 тысяч гектаров пахотных угодий [1, 2]. Это подчеркивает ее стратегическое значение для обеспечения продовольственной безопасности региона и страны в целом.

По данным некоторых исследователей, значительное влияние на прирост урожайности озимой мягкой пшеницы оказывает улучшение генетических характеристик сортов [3, 4]. Селекция на повышение урожайности и качества ведется многие годы и является приоритетным направлением.

Многие отечественные и зарубежные исследователи отмечают связь между морфофизиологическими показателями проростков и потенциалом продуктивности [5, 6]. Так, согласно Юсовой О.А. с соавторами [7], длина колеоптиле проростков пшеницы имеет положительную корреляцию с урожайностью, продуктивной кустистостью, длиной колоса и массой зерна с колоса. Марченкова Л.А. с соавторами [8, 9] отмечает взаимосвязь между урожайностью и длиной, числом и массой корешков. Также авторы отмечают среднюю положительную корреляционную зависимость между массой 1000 зерен и длиной корешков.

Согласно методике Фирзен Ю.В. и Ершова В.Л. [10] урожайные свойства семян пшеницы можно определять, рассчитав коэффициент симметрии. Чем ниже данный показатель, тем выше урожайность семян.

Шарапова Юлия Андреевна, кандидат сельскохозяйственных наук, младший научный сотрудник лаборатории «Селекции и семеноводства озимой пшеницы»

Шарапов Иван Иванович, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории «Селекции и семеноводства озимой пшеницы» E-mail: scharapov86@mail.ru

Целью работы являлось изучение морфофизиологических показателей проростков зерна и расчет коэффициента симметрии.

УСЛОВИЯ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в Поволжском НИИСС им. П.Н. Константинова в 2022–2024 гг. Для анализа отбирались образцы зерна сорта озимой мягкой пшеницы Поволжская 90 урожая разных лет. Определение всхожести проводилось в соответствии с ГОСТ-12044-93. На увлажненную фильтровальную бумагу, отступив от верхнего края листа 5 см на расстоянии 1 см раскладывали по 100 семян каждой партии, в четырехкратной повторности. Сворачивали полосы в рулон и помещали в термостат на 7 дней при температуре +20°C. Далее удаляли все непроросшие семена и дефектные проростки и измеряли длину ростка, корешка, coleoptile, подсчитывали количество корешков, определяли сырую массу ростков и корешков, объем корней.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам проведенных исследований наибольшая лабораторная всхожесть была отмечена в 2023 г. и составила 96 %. В среднем за три года исследования лабораторная всхожесть сорта озимой пшеницы Поволжская 90 составила 92 % (таблица 1).

Таблица 1. Морфофизиологические особенности нового сорта озимой мягкой пшеницы Поволжская 90 на ранних этапах роста и развития 2022–2024 гг.

| Показатели | Год | | | Среднее | НСР ₀₀₅ |
|----------------------------|-------|-------|-------|---------|--------------------|
| | 2022 | 2023 | 2024 | | |
| Всхожесть | 85,3 | 96,0 | 94,7 | 92,0 | 2,87 |
| Длина coleoptile, см | 4,8 | 4,6 | 4,5 | 4,6 | 0,12 |
| Длина ростка, см | 11,5 | 12,4 | 12,5 | 12,1 | 0,41 |
| Сырая масса 100 ростков, г | 7,4 | 7,5 | 7,6 | 7,5 | 0,05 |
| Сухая масса 100 ростков, г | 0,751 | 0,786 | 0,782 | 0,773 | 0,058 |
| Количество корней, шт | 3,2 | 3,3 | 3,7 | 3,4 | 0,09 |
| Длина корней, см | 12,6 | 12,8 | 12,7 | 12,7 | 0,02 |
| Сырая масса корней, г | 4,2 | 3,5 | 4,1 | 3,9 | 0,16 |
| Сухая масса корней, г | 0,623 | 0,614 | 0,667 | 0,635 | 0,049 |
| Объем корней, мл | 3,7 | 3,3 | 3,8 | 3,6 | 0,14 |
| Коэффициент симметрии | 28,52 | 29,36 | 26,60 | 28,1 | - |
| | | | | | |
| Год | 2023 | 2024 | 2025 | | |
| Урожайность, т/га | 3,88 | 3,34 | 3,96 | 3,72 | - |

Длина coleoptile варьировала от 4,5 до 4,8 см и в среднем составила 4,6 см, что соответствует среднеcoleoptильным сортам. Длина coleoptile является важным параметром, который следует учитывать при выборе глубины заделки семян [7].

Длина ростка колебалась от 11,5 до 12,5 см и в среднем за три года исследования составила 12,1 см. Сырая масса 100 ростков составила в среднем за три года 7,5 г, сухая масса 100 ростков – 0,773 г.

Количество корней колебалось от 3,2 до 3,7 шт. и в среднем составило 3,4 шт. Длина корней была в пределах 12,6–12,8 см и в среднем составила 12,7 см. Эти показатели, как и длина ростка, используются для расчета коэффициента симметрии. Сырая и сухая масса корней в среднем составила 3,9 и 0,635 г соответственно. Максимальный объем корней был получен в 2024 г. и составил 3,8 мл.

С помощью коэффициента симметрии можно определить урожайные свойства семян – чем он ниже, тем выше урожайность. В наших исследованиях наибольшая урожайность была получена при посеве семенами 2024 г. – 3,96 т/га, что соответствует наименьшему коэффициенту симметрии – 26,6. Самый высокий коэффициент симметрии определен у партии семян 2023 г. Урожайность при посеве семенами из этой партии была самой низкой – 3,34 т/га. В среднем за три года исследований коэффициент симметрии составил 28,1.

ВЫВОДЫ

Таким образом, согласно нашим исследованиям сорт озимой мягкой пшеницы Поволжская 90 относится к среднеколеоптильным сортам. Длина ростка в среднем за три года составила 12,1 см, количество корней – 3,4 шт. средняя длина корней составила 12,7 см. на основании данных показателей был рассчитан коэффициент симметрии, который отражает урожайные свойства семян и в среднем за три года составил 28,1.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Khalid A., Hameed A., Tahir M.F.* Wheat quality: A review on chemical composition, nutritional attributes, grain anatomy, types, classification, and function of seed storage proteins in bread making quality // *Frontiers in Nutrition*. 2023. Vol. 10 P. 1053196. DOI:10.3389/fnut.2023.1053196
2. Environmental modification of wheat grain protein accumulation and associated processing quality: A case study of China / L. Kong, J. Si, B. Zhang, et al. // *Australian Journal of Crop Science*. 2013. № 7. P. 173-181
3. *Ковтун, В.И.* Новые генетические источники высокой урожайности зерна пшеницы мягкой озимой / В.И. Ковтун, Л.Н. Ковтун, К.А. Майорова // *Вестник КрасГАУ*. – 2021. – № 8. – С. 40–46. – DOI: 10.36718/1819-4036-2021-8-40-46.
4. *Некрасов, Е.И.* Оценка адаптивного потенциала сортов озимой мягкой пшеницы по урожайности и качеству зерна / Е.И. Некрасов, Д.М. Марченко, М.М. Иванисов, и др. // *Таврический вестник аграрной науки*. – 2022. – № 2 (30). – С. 86–93.
5. *Кожуро, Ю.И.* Использование степени развития органов проростков для оценки потенциальной урожайности гороха (*Pisum sativum* L.) в агроклиматических условиях Беларуси / Ю.И. Кожуро, П.А. Пашкевич // *Земледелие и растениеводство*. – 2015. – № 5. – С. 27–30. – ISSN 2788-550X (Print).
6. *Сандухадзе, Б.И.* Характеристика сортов и линий озимой пшеницы по морфофизиологическим параметрам / Б.И. Сандухадзе, Л.А. Марченкова, Р.З. Мамедов, и др. // *Аграрная Россия*. – 2023. – № 4. – С. 15-20. DOI: 10.30906/1999-5636-2023-4-15-20
7. *Юсова, О.А.* Анализ корреляционных связей длины колеоптиле с основными элементами продуктивности и урожайностью сортов яровой твердой пшеницы / О.А. Юсова, М.П. Горбунова, Ю.С. Ларионов // *Вестник Омского государственного аграрного университета*. – 2011. – № 1 (1). – С. 15-19.
8. *Марченкова, Л.А.* Изучение особенностей морфофизиологических параметров растений сортов яровой пшеницы на ранних этапах онтогенеза во взаимосвязи с урожайностью и продуктивностью / Л.А. Марченкова, Н.В. Давыдова, О.В. Павлова, и др. // *Агрофизика*. – 2023. – № 2. – С. 1–8. – DOI: 10.25695/AGRP.2023.02.01
9. *Марченкова, Л.А.* Использование морфофизиологических показателей начального роста растений в качестве биологических маркеров селекционно ценных форм озимой пшеницы и их взаимосвязь с адаптивностью к стресс-факторам / Л.А. Марченкова, И.Ф. Лапочкина, О.В. Павлова, и др. // *Аграрная Россия*. – 2024. – № 6. – С. 3-9. – DOI: 10.30906/1999-5636-2024-6-3-9
10. *Фризен Ю.В., Еришов В.Л.* Способ определения урожайных свойств семян пшеницы // Патент РФ № 2588468, 27.06.2016.

MORPHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF A NEW VARIETY OF WINTER SOFT WHEAT POVOLZHSKAY 90 IN THE EARLY STAGES OF GROWTH AND DEVELOPMENT

© 2025 Yu.A. Sharapova, I.I. Sharapov

Samara Federal Research Scientific Center RAS, Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P. N. Konstantinov, Kinel, Ust–Kinelsky, Russian Federation.

The article presents the results of three-year studies of morphophysiological parameters of seedlings of winter soft wheat of the Povolzhskay 90 variety. The main purpose of this work was to study the morphophysiological parameters of grain seedlings and calculate the symmetry coefficient. The research was carried out in the laboratory of breeding and seed production of winter wheat of the Volga Research Institute using the roll method in accordance with GOST-12044-93. Measurements were carried out for all the studied indicators, and the symmetry coefficient was calculated. According to the data obtained, the Povolzhskay 90 variety can be attributed to medium-coleoptile varieties with an average coleoptile length of 4.6 cm, which may indicate its resistance to stress factors in the early stages of ontogenesis. As a result of the study, it was revealed that the length of the sprout varied from 11.5 to 12.5 cm, which indicates the stability of this parameter under experimental conditions. The number of roots ranged from 3.2 to 3.7 pieces, which indicates the complex dynamics of the root system formation. The length of the roots was in the range of 12.6-12.8 cm. An analysis of the correspondence of the symmetry coefficient of each batch of seeds and the yield obtained during sowing from each batch of seeds was also carried out. The highest symmetry coefficient corresponded to the lowest yields (29.4 and 33.4 c/ha, respectively), while the lowest symmetry coefficient corresponded to the highest yields (26.6 and 39.6 c/ha, respectively).

Keywords: winter wheat, sprout length, root length, symmetry coefficient, germination, yield.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-4-11-14

EDN: BEFAPE

REFERENCES

1. *Khalid A., Hameed A., Tahir M.F.* Wheat quality: A review on chemical composition, nutritional attributes, grain anatomy, types, classification, and function of seed storage proteins in bread making quality // *Frontiers in Nutrition*. 2023. Vol. 10 R. 1053196. DOI:10.3389/fnut.2023.1053196
2. Environmental modification of wheat grain protein accumulation and associated processing quality: A case study of China / L. Kong, J. Si, B. Zhang, et al. // *Australian Journal of Crop Science*. 2013. № 7. P. 173-181
3. *Kovtun, V.I.* Novye geneticheskie istochniki vysokoj urozhajnosti zerna pshenicy myagkoj ozimoj / V.I. Kovtun, L.N. Kovtun, K.A. Majorova // *Vestnik KrasGAU*. – 2021. – № 8. – S. 40–46. – DOI: 10.36718/1819-4036-2021-8-40-46.
4. *Nekrasov, E.I.* Ocenka adaptivnogo potenciala sortov ozimoj myagkoj pshenicy po urozhajnosti i kachestvu zerna / E.I. Nekrasov, D.M. Marchenko, M.M. Ivanisov, i dr. // *Tavriceskij vestnik agrarnoj nauki*. – 2022. – № 2 (30). – S. 86–93.
5. *Kozhuro, Yu.I.* Ispol'zovanie stepeni razvitiya organov prorostkov dlya ocenki potencial'noj urozhajnosti goroha (*Pisum sativum* L.) v agroklimaticeskikh usloviyah Belarusi / Yu.I. Kozhuro, P.A. Pashkevich // *Zemledelie i rastenievodstvo*. – 2015. – № 5. – S. 27-30. – ISSN 2788-550X (Print).
6. *Sanduhadze, B.I.* Harakteristika sortov i linij ozimoj pshenicy po morfofiziologicheskim parametram / B.I. Sanduhadze, L.A. Marchenkova, R.Z. Mamedov, i dr. // *Agrarnaya Rossiya*. – 2023. – № 4. – S. 15-20. DOI: 10.30906/1999-5636-2023-4-15-20
7. *Yusova, O.A.* Analiz korrelyacionnyh svyazej dliny koleoptile s osnovnymi elementami produktivnosti i urozhajnost'yu sortov yarovoj tvrdoj pshenicy / O.A. Yusova, M.P. Gorbunova, Yu.S. Larionov // *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2011. – № 1 (1). – S. 15-19.
8. *Marchenkova, L.A.* Izuchenie osobennostej morfofiziologicheskih parametrov rastenij sortov yarovoj pshenicy na rannih etapah ontogeneza vo vzaimosvyazi s urozhajnost'yu i produktivnost'yu / L.A. Marchenkova, N.V. Davydova, O.V. Pavlova, i dr. // *Agrofizika*. – 2023. – № 2. – S. 1–8. – DOI: 10.25695/AGRPH.2023.02.01
9. *Marchenkova, L.A.* Ispol'zovanie morfofiziologicheskih pokazatelej nachal'nogo rosta rastenij v kachestve biologicheskikh markerov selekcionno cennyh form ozimoj pshenicy i ih vzaimosvyaz' s adaptivnost'yu k stress-faktoram / L.A. Marchenkova, I.F. Lapochkina, O.V. Pavlova, i dr. // *Agrarnaya Rossiya*. – 2024. – № 6. – S. 3-9. – DOI: 10.30906/1999-5636-2024-6-3-9
10. *Frizen Yu.V., Ershov V.L.* Sposob opredeleniya urozhajnyh svojstv semyan pshenicy // *Patent RF № 2588468*, 27.06.2016.

Yulia Sharapova, Candidate of Agricultural Sciences, Junior Researcher at the Laboratory «Breeding and Seed Production of Winter Wheat».

Ivan Sharapov, Candidate of Agricultural Sciences, Researcher at the laboratory «Breeding and Seed Production of Winter Wheat». E-mail: scharapov86@mail.ru