

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМЫ ВЫСЕВА И ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА СЕМЯН

Ю. Г. Скворцова, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

Н. В. Калинина, младший научный сотрудник лаборатории клеточной селекции, ORCID ID: 0000-0002-2305-4189;

Г. А. Филенко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории первичного семеноводства и семеноведения, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,
347740, Ростовская область, г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Влияние качества семенного материала на урожайность озимой мягкой пшеницы общеизвестно. В статье представлены результаты полевого опыта по изучению влияния нормы высеива и фракционного состава семян на продуктивность озимой мягкой пшеницы сорта Шеф, который проводили в южной зоне Ростовской области на черноземах обыкновенных в ФГБНУ «АНЦ «Донской» (2021–2024 гг.). Целью данной работы являлась оценка влияния нормы высеива и фракций семян на продуктивность озимой мягкой пшеницы в первичных звеньях семеноводства. Установлено, что при использовании оптимальной фракции семян $2,4 \times 20$ мм при максимальной норме высеива 5,0 млн всхожих семян была получена наибольшая урожайность – 9,8 т/га. Выявлено, что при норме высеива 3,0 млн всхожих семян и фракционным составом $2,4 \times 20$ мм сформировалась наибольшая масса 1000 семян (47,5 г); наименьшая (42,7) – при норме высеива 5,0 млн всхожих семян и фракцией $2,6 \times 20$ мм. Выяснено, что при крупности фракции $2,4 \times 20$ мм и средней норме высеива 3,0 млн всхожих семян получен максимальный выход кондиционных семян. Таким образом, для получения более качественного посевного материала озимой мягкой пшеницы в первичном семеноводстве необходимо использовать оптимальные нормы высеива и фракции семян. Полученные экспериментальные данные позволяют рекомендовать применять семена для посева с фракционным составом $2,4 \times 20$ мм и нормой высеива от 2,5 до 3,5 млн всхожих семян.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, сорт, семеноводство, норма высеива, фракция, урожайность, масса 1000 семян.

Для цитирования: Скворцова Ю. Г., Калинина Н. В., Филенко Г. А. Продуктивность озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высеива и фракционного состава семян // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 3. С. 71–76. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-98-3-71-76.



WINTER COMMON WHEAT PRODUCTIVITY DEPENDING ON THE SEEDING RATE AND THE FRACTIONAL COMPOSITION OF SEEDS

Yu. G. Skvortsova, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production, ORCID ID: 0000-0002-1490-2422;

N. V. Kalinina, junior researcher of the laboratory for cell breeding, ORCID ID: 0000-0002-2305-4189;

G. A. Filenko, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for primary seed production, ORCID ID: 0000-0003-4271-0003

FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”,
347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok, 3; email: vniizk30@mail.ru

The effect of seed quality on winter common wheat productivity is well known. The current paper has presented the results of a field trial to study the effect of seeding rates and the fractional composition of seeds on the productivity of the winter common wheat variety 'Shef', which was carried out in the south of the Rostov region on ordinary blackearth in the FSBSI "ARC "Donskoy" (2021-2024). The purpose of the current work was to estimate the effect of seeding rates and seed fractions on winter common wheat productivity in the primary links of seed production. It was found that with the optimal seed fraction of 2.4×20 mm and the maximum seeding rate of 5.0 million germ. seeds, there was obtained the largest productivity (9.8 t/ha). It was found that with the seeding rate of 3.0 million germ. seeds and the fractional composition of 2.4×20 mm, there was formed the largest 1000-seed weight (47.5 g), and the smallest one (42.7) was formed with the seeding rate of 5.0 million germ. seeds and the fraction of 2.6×20 mm. It was found that with the fraction of 2.4×20 mm and the mean seeding rate (3.0 million germ. seeds), there was obtained the maximum yield of quality seeds. Thus, to obtain higher-quality seed material for winter common wheat in primary seed production, it is necessary to use optimal seeding rates and seed fractions. The experimental data allow recommending seeds for sowing with the fractional composition of 2.4×20 mm and the seeding rate of 2.5 to 3.5 million germ. seeds.

Keywords: winter common wheat, variety, seed production, seeding rate, fraction, productivity, 1000-seed weight.

Введение. Для агропромышленного комплекса Ростовской области актуальной задачей является получение стабильно высоких урожаев зерна озимой пшеницы. В настоящее

время при выращивании современных интенсивных сортов озимой мягкой пшеницы, обладающих высоким потенциалом продуктивности, необходимо уделять внимание вопросу усовершенствования сортовых агротехнологий, которые применяются в первичном семеноводстве при выращивании зерновых колосовых культур (Канцurov и др., 2024; Тедеева и Тедеева, 2023; Preiti et al., 2021).

Одним из важнейших резервов увеличения продуктивности озимой мягкой пшеницы является применение различных норм высева, которые способствуют более полному использованию потенциала новых и высокопродуктивных сортов (Цуканова и др., 2024; Шалыгина, 2024; Uzum et al., 2017; Senait et al., 2020).

Применяемые в семеноводстве нормы высева в первую очередь зависят от генотипа сорта, агрофона и должны корректироваться при изменении климатических и агротехнических условий.

Другим важнейшим агрономическим приемом роста урожайности озимой мягкой пшеницы, способствующим улучшению физических и биологических качеств семян, является использование оптимальных фракций семян для посева (Буштевич и др., 2019; Воробьева и др., 2014). В настоящее время проведенные исследования о связи продуктивности пшеницы и фракционного состава семян противоречивы и требуют уточнения, так как новые сорта пшеницы в силу морфо-биологических особенностей реагируют неодинаково на посев в зависимости от различного фракционного состава семян.

Таким образом, использование оптимальных норм высева и фракций семян в первичных звеньях семеноводства является важным фактором, который влияет на увеличение продуктивности и посевных качеств семян озимой мягкой пшеницы.

Цель исследований – оценка влияния норм высева и фракций семян на продуктивность озимой мягкой пшеницы в первичных звеньях семеноводства.

Материалы и методы исследований.

Полевые опыты проводили на полях семеноводческого севооборота лаборатории первичного семеноводства ФГБНУ «АНЦ «Донской» в южной зоне Ростовской области в 2021–2024 гг. на черноземе обыкновенном карбонатном тяжелосуглинистом со следующими агрохимическими показателями пахотного слоя почвы: pH – 7,1; гумус – 3,5%; P₂O₅ – 20–25; K₂O – 300–350 мг/кг. Исследования выполняли по общепринятой зональной агротехнологии. Объектом исследований являлся сорт озимой мягкой пшеницы Шеф.

Варианты опыта:

фракции семян: 2,0×20 мм, 2,2×20 мм, 2,4×20 мм, 2,6×20 мм;

нормы высева семян (млн всхожих семян на 1 га): 2,0 млн, 2,5 млн, 3,0 млн, 3,5 млн, 4,0 млн, 4,5 млн и 5,0 млн

Контрольный вариант:

фракция семян – 2,0×20 мм;

норма высева – 2,0 млн всхожих семян на 1 га.

Метеорологические условия в годы исследований были контрастными. В 2021/22 с.-х. году погодные условия были благоприятными и оказали положительное влияние на формирование урожайности зерна. Сумма осадков составила 609,2 мм (норма 582,4 мм), средняя температура воздуха 11,5 °С. Сложились благоприятные условия роста, развития и формирования высокой урожайности зерна озимой мягкой пшеницы. Сумма осадков за этот период составила 609,2 мм (при норме 582,4 мм), средняя температура воздуха была 11,5 °С и относительная влажность воздуха составила 63,5 %. В 2022/23 с.-х. году было достаточное количество осадков, особенно в весенний период. Количество осадков выпало 580 мм, среднегодовая температура составила 11,0 °С. 2023/24 с.-х. год характеризовался низким количеством осадков в летний период с обилием осадков в осенне-зимний период по сравнению со среднемноголетними данными и низким их значением в весенне-летний период. Сумма осадков составила 495,7 мм, средняя температура воздуха 11,8 °С, относительная влажность воздуха 67,9 %.

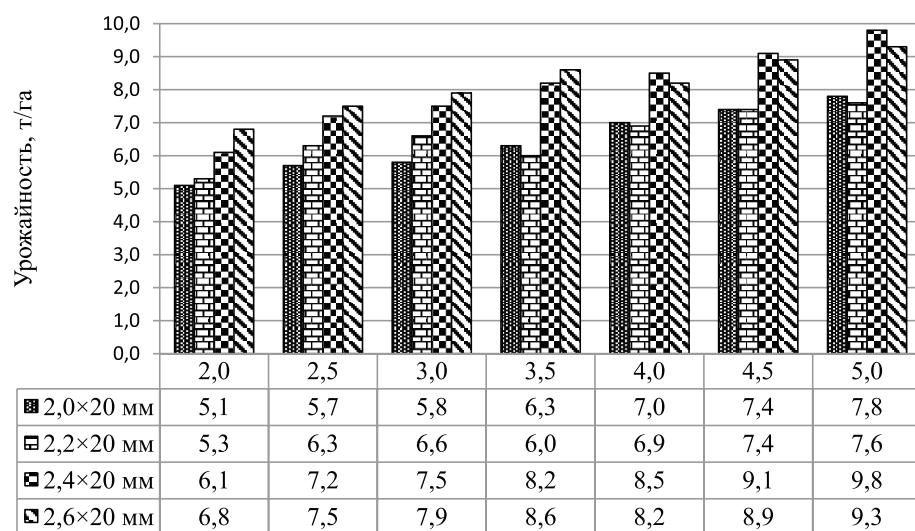
Результаты и их обсуждение. Важнейшим агротехническим мероприятием получения максимальных урожаев озимой мягкой пшеницы в первичных звеньях семеноводства является использование оптимальных норм высева и фракций семян (2,0×20 мм; 2,2×20 мм; 2,4×20 мм; 2,6×20 мм) для посева. Годы исследований различались по благообеспеченности и температурному режиму, в разрезе опытов в зависимости от норм высева и фракционного состава была получена достаточно высокая урожайность зерна – от 5,1 до 9,8 т/га (рис. 1).

При минимальной норме высева (2,0 млн всхожих семян) по всем фракциям получена наименьшая урожайность. При использовании фракции 2,0×20 мм с нормой высева 3,5–5 млн всхожих семян прибавка к контролю получена от 1,2 до 2,7 т/га. При посеве с нормой высева 3,0, 4,0, 4,5 и 5,0 млн всхожих семян и фракцией 2,2×20 мм получена достоверная прибавка урожайности в сравнении с контролем. Наибольшая урожайность (9,8 т/га) получена с высеванных семян фракцией 2,4×20 мм при норме высева 5,0 млн всхожих семян. Максимальную продуктивность (7,4–7,8 т/га) сформировали растения озимой пшеницы, полученные из семян фракции 2,0 и 2,2×20 мм с нормой высева 4,5 и 5,0 млн всхожих семян. При использовании самой крупной фракции семян наибольшие значения урожайности получены при максимальной норме высева – 9,3 т/га, что меньше максимальной урожайности по опыту на 0,5 т/га. Фракция семян 2,4×20 мм, высевная максимальной нормой, имела наибольшее отклонение (60,6 %) от контроля. Минимальное отклонение уро-

жайности от контроля составило 10,3 % в варианте с фракцией семян 2,6×20 мм и нормой высева 2,5 млн всхожих семян. Высокая урожайность по всему опыту получена из крупных фракций (2,4 и 2,6×20 мм) с наибольшей нормой высева и составила 9,8 и 9,3 т/га соответственно.

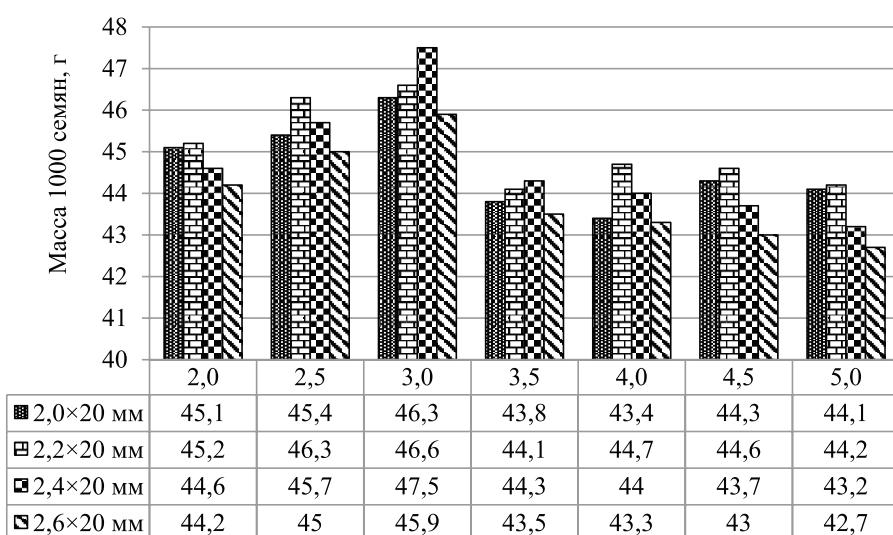
Для получения дружных всходов и в последующем высокого урожая семена сортов

озимой пшеницы должны обладать оптимальными размерами и соответствующей массой семян. Нашиими исследованиями было установлено, что, независимо от фракционного состава, наибольшие значения показателя «масса 1000 семян» получены при средних нормах высева (2,5–3,0 млн всхожих семян) (рис. 2).



Примечание. $HCP_{05} = 0,6$.

Рис. 1. Влияние норм высеива и фракционного состава на урожайность озимой пшеницы (2021–2024 гг.)
Fig. 1. Effect of seeding rates and a fractional composition on winter wheat productivity (2021–2024)



Примечание. $HCP_{05} = 1,6$.

Рис. 2. Масса 1000 семян озимой мягкой пшеницы
в зависимости от норм высеива и фракционного состава семян, г (2021–2024 гг.)
Fig. 2. 1000-seed weight of winter common wheat
depending on the seeding rates and the fractional composition of seeds, g (2021–2024)

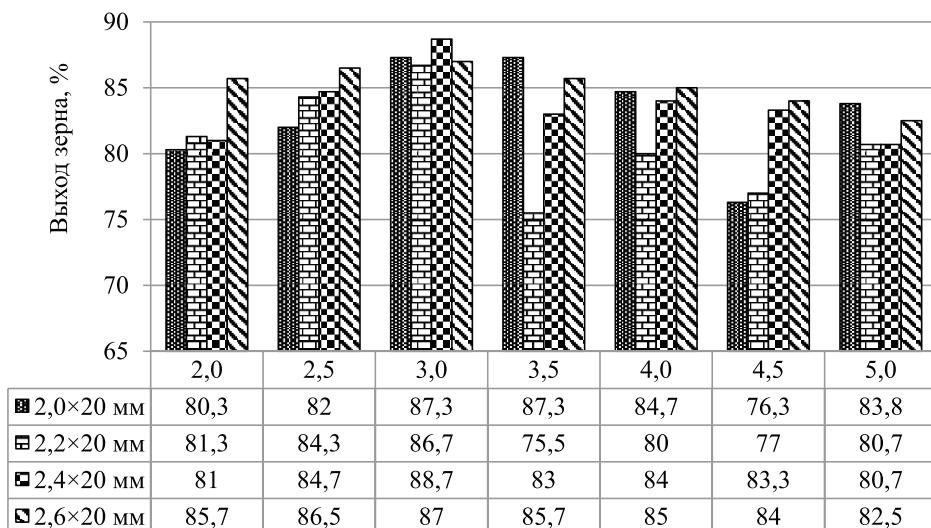
Высокая масса 1000 зерен (47,5 г) в опыте получена с растений с нормой высева 3,0 млн всхожих семян и фракционным составом 2,4×20 мм, что достоверно превысило

контроль на 6,5%. Минимальная масса 1000 семян (42,7 г) приведена в опыте с нормой высева 5 млн всхожих семян и сходом зерна с решет 2,6×20 мм. Отклонение от контроля этого

показателя по опыту составило от 0,7 до 6,5 %. Максимальное отклонение в сравнении с контролем отмечено по варианту с фракцией семян 2,4 × 20 мм, нормой высева 3,0 млн всхожих семян, а минимальное отклонение (0,7 %) в опыте получено с использованием фракций 2,0 и 2,4×20 мм и 2,5 и 3,5 млн всхожих семян соответственно. Независимо от крупности посевного материала, значения, достоверно превысившие контроль, получены при средней норме высева (3,0 млн всхожих семян), и варьирование составило от 45,9 до 47,5 г. За годы

исследований, независимо от фракционного состава посевного материала, наблюдается тенденция снижения массы 1000 зерен с выращенных растений озимой пшеницы при увеличении их норм высева.

Выход кондиционных семян колосовых культур показывает относительное количество зерна семенных фракций от общей массы урожая. В семеноводстве принято создавать партию из выравненного по крупности зерна. Выход семян в зависимости от вариантов опыта составил от 75,5 до 88,7 % (рис. 3).



Примечание. $HCP_{05} = 1,7$.

Рис. 3. Выход кондиционных семян озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева и фракционного состава, % (2021–2024 гг.)

Fig. 3. Yield of quality seeds of winter common wheat depending on the seeding rates and the fractional composition, % (2021–2024)

Реакция сорта озимой пшеницы Шеф на нормы высева была различной. В среднем за годы исследований для посевного материала с фракцией 2,0×20 мм оптимальной нормой высева стало 3,0–3,5 млн всхожих семян, максимальное значение выхода составило по всему опыту 87,3 %. В опыте с фракцией семян 2,2×20 мм и 2,4×20 мм и средней нормой

высева 3,0 млн всхожих семян максимальный выход составил 86,7 и 88,7 % соответственно. При использовании крупной фракции семян (2,6×20 мм) и нормы высева 3,0 млн всхожих семян максимальное значение выхода составило 87 %.

Экономическая эффективность озимой мягкой пшеницы представлена в таблице.

Экономическая эффективность озимой мягкой пшеницы в зависимости от нормы высева и фракционного состава семян (2021–2024 гг.) Economic efficiency of winter common wheat depending on the seeding rates and the fractional composition of seeds (2021–2024)

Норма высева, шт. всхожих семян/га	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовой доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
2,0×20 мм						
2,0	5,1	32869	72420	39551	6445	120
2,5	5,7	34094	80940	46846	5981	137
3,0	5,8	35319	82360	47041	6089	133
3,5	6,3	36544	89460	52916	5801	145
4,0	7,0	37769	99400	61631	5396	163
4,5	7,4	38994	105080	66086	5269	169
5,0	7,8	40219	110760	70541	5156	175
2,2×20 мм						
2,0	5,3	32869	75260	42391	6202	129
2,5	6,3	34094	89460	55366	5412	162

Продолжение табл.

Норма высева, шт. всхожих семян/га	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовой доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
3,0	6,6	35319	93720	58401	5351	165
3,5	6,0	36544	85200	48656	6091	133
4,0	6,9	37769	97980	60211	5474	159
4,5	7,4	38994	105080	66086	5269	169
5,0	7,6	40219	107920	67701	5292	168
2,4×20 мм						
2,0	6,1	32869	86620	53751	5388	164
2,5	7,2	34094	102240	68146	4735	200
3,0	7,5	35319	106500	71181	4709	202
3,5	8,2	36544	116440	79896	4457	219
4,0	8,5	37769	120700	82931	4443	220
4,5	9,1	38994	129220	90226	4285	231
5,0	9,8	40219	139160	98941	4104	246
2,6×20 мм						
2,0	6,8	32869	96560	63691	4834	194
2,5	7,5	34094	106500	72406	4546	212
3,0	7,9	35319	112180	76861	4471	218
3,5	8,6	36544	122120	85576	4249	234
4,0	8,2	37769	116440	78671	4606	208
4,5	8,9	38994	126380	87386	4381	224
5,0	9,3	40219	132060	91841	4325	228

Затраты на семена изменились в зависимости от нормы высева. Это оказало влияние на увеличение производственных затрат от 32 869 до 40 219 руб./га. Валовой доход при разных нормах высева определяется урожайностью и стоимостью зерна. Максимальный валовой доход по всем вариантам фракций был получен при наибольшей норме высева и составил 107 920–139 160 руб./га. При снижении нормы высева происходит уменьшение валового дохода. Минимальное значение этого показателя получено при использовании фракции семян 2,0×20 мм и норме высева 2,0 млн шт. всхожих семян – 72 420 руб./га. Показатели экономической эффективности имели максимальные значения в варианте с использованием оптимальной фракции семян при максимальной норме высева. Наибольшие значения условного чистого дохода и рентабельности получены при себестоимости 4104 руб./т.

Выводы. Определена реакция озимой мягкой пшеницы при использовании разных норм высева и фракций семян. Высокую урожайность (9,8 т/га) и рентабельность сорт озимой мягкой пшеницы Шеф сформировал при максимальной норме высева с фракционным составом семян 2,4×20 мм. Наибольший выход кондиционных семян и их массы 1000 зерен получен при высеве 2,5–3,0 млн всхожих семян на 1 га.

Финансирование. Исследование выполнено в рамках государственного задания Минобрнауки России № 0505-2025-0009 «Разработать элементы экономически и энергетически эффективных технологий возделывания новых сортов (гибридов) зерновых и пропашных культур, методы ведения первичного семеноводства».

Библиографический список

1. Буштевич В. Н., Позняк Е. И., Дацкевич М. А., Петренко Н. М., Бандарчук В. А. Влияние нормы высева и фракционного состава семян на урожайность тритикале ярового // Земледелие и селекция в Беларуси. 2019. № 55. С. 64–70.
2. Воробьева Н. С., Запрудский А. А., Исаков А. В. Фракционный состав семян гибридов и сортов озимого рапса // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 2. С. 53–56.
3. Канцuroв M. B., Ильинская И. Н., Рычкова М. И. Влияние агротехнических приемов на урожайность новых сортов озимой пшеницы на черноземах обыкновенных // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 5. С. 88–94. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94
4. Тедеева А. А., Тедеева В. В. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от сроков и норм высева // Аграрный вестник Урала. 2023. № 05(234). С. 36–48. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234- 05-36-48
5. Цуканова З. Р., Гусева А. Н., Латынцева Е. В. Влияние норм высева на урожайность нового сорта озимой пшеницы Скипетр 2 // Зернобобовые и крупяные культуры. 2024. № 3 (51). С. 94–99. DOI: 10.24412/2309-348X-2024-3-94-99
6. Шалыгина А. А. Влияние сроков сева и норм высева на урожай озимой пшеницы // Научная жизнь. 2024. Т. 19, № 1 (133). С. 64–71. DOI: 10.26088/1991-9476-2024-19-1-64-71

7. Uzum A., Asik B. B., Acikgoz E. Effects of different seeding rates on forage yield and quality components in pea // Turkish Journal of Field Croups. 2017. Vol. 22(1), P. 126–133. DOI: 10.17557/tjfc.312335
8. Senait B., Tarekegn Y., Tewodros A. Growth, Protein Content, Yield and Yield Components of Malt Barley (*Hordeum vulgare L.*) Varieties in Response to Seeding Rate at Sinana District, Southeast Ethiopia // International Journal of Applied Agricultural Sciences. 2020. Vol. 6, № 4. P. 61–71. DOI: 10.11648/j.ijaas.20200604.12
9. Preiti G., Calvi A., Romeo M., Badagliacca G., Bacchi M. Seeding Density and Nitrogen Fertilization Effects on Agronomic Responses of Some Hybrid Barley Lines in a Mediterranean Environment // Agronomy. 2021. Vol. 11(10), Article number: 1942. DOI: 10.3390/agronomy11101942

References

1. Bushtevich V. N., Poznyak E. I., Dashkevich M. A., Petrenko N. M., Bandarchuk V. A. Vliyanie normy vyseva i fraktsionnogo sostava semyan na urozhainost' tritikale yarovogo [The effect of seeding rate and fractional composition of seeds on spring triticale productivity] // Zemledelie i selektsiya v Belarusi. 2019. № 55. S. 64–70.
2. Vorob'eva N. S., Zaprudskii A. A., Isakov A. V. Fraktsionnyi sostav semyan gibridov i sortov ozimogo rapsa [Fractional composition of seeds of winter rape hybrids and varieties] // Vestnik Belorusskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2014. № 2. S. 53–56.
3. Kantsurov M. V., Il'inskaya I. N., Rychkova M. I. Vliyanie agrotekhnicheskikh priemov na urozhainost' novykh sortov ozimoi pshenitsy na chernozemakh obyknovennykh [The effect of agrotechnical methods on productivity of new winter wheat varieties on ordinary blackearth] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 5. S. 88–94. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-94-5-88-94
4. Tedeeva A. A., Tedeeva V. V. Urozhainost' ozimoi pshenitsy v zavisimosti ot srokov i norm vyseva [Winter wheat productivity depending on the seeding dates and rates] // Agrarnyi vestnik Urala. 2023. № 05(234). S. 36–48. DOI: 10.32417/1997-4868-2023-234- 05-36-48
5. Tsukanova Z. R., Guseva A. N., Latyntseva E. V. Vliyanie norm vyseva na urozhainost' novogo sorta ozimoi pshenitsy Skipetr 2 [The effect of seeding rates on productivity of the new winter wheat variety 'Skipetr 2'] // Zernobobovye i krupyanie Kul'tury. 2024. № 3(51). S. 94–99. DOI: 10.24412/2309-348Kh-2024-3-94-99
6. Shalygina A. A. Vliyanie srokov seva i norm vyseva na urozhai ozimoi pshenitsy [The effect of sowing dates and seeding rates on winter wheat productivity] // Nauchnaya zhizn'. 2024. T. 19, № 1 (133). S. 64–71. DOI: 10.26088/1991-9476-2024-19-1-64-71
7. Uzum A., Asik B. B., Acikgoz E. Effects of different seeding rates on forage yield and quality components in pea // Turkish Journal of Field Croups. 2017. Vol. 22(1), P. 126–133. DOI: 10.17557/tjfc.312335
8. Senait B., Tarekegn Y., Tewodros A. Growth, Protein Content, Yield and Yield Components of Malt Barley (*Hordeum vulgare L.*) Varieties in Response to Seeding Rate at Sinana District, Southeast Ethiopia // International Journal of Applied Agricultural Sciences. 2020. Vol. 6, № 4. P. 61–71. DOI: 10.11648/j.ijaas.20200604.12
9. Preiti G., Calvi A., Romeo M., Badagliacca G., Bacchi M. Seeding Density and Nitrogen Fertilization Effects on Agronomic Responses of Some Hybrid Barley Lines in a Mediterranean Environment // Agronomy. 2021. Vol. 11(10), Article number: 1942. DOI: 10.3390/agronomy11101942

Поступила: 29.05.25; доработана после рецензирования: 11.06.25; принята к публикации: 15.06.25.

Критерии авторства. Авторы статьи подтверждают, что имеют на статью равные права и несут равную ответственность за plagiat.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Скворцова Ю. Г., Филенко Г. А., Калинина Н. В. – концептуализация исследования, выполнение полевых и лабораторных опытов, сбор данных, анализ данных и их интерпретация; Филенко Г. А., Скворцова Ю. Г. – подготовка статьи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.