

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В ЮЖНОЙ ЗОНЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ ПОСЕВЕ ПО ПРЕДШЕСТВЕННИКУ ПОДСОЛНЕЧНИК С РАЗНЫМИ НОРМАМИ ВЫСЕВА

А. А. Сухарев, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

Г. В. Овсянникова, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур, ORCID ID: 0000-0002-6667-2032;

И. К. Копман, агроном лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур, ORCID ID: 0009-0000-6086-1441

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»»,

347730, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Исследования проводили в южной зоне Ростовской области в агротехническом севообороте лаборатории технологии возделывания зерновых и пропашных культур ФГБНУ «АНЦ «Донской» в 2021–2023 сельскохозяйственные годы. Цель исследований – определить влияние норм высева на урожайность различных сортов озимого ячменя по предшественнику подсолнечник. Проведенные исследования позволили выявить реакцию сортов озимого ячменя на разные нормы высева. Сорт озимого ячменя Маруся в среднем за годы исследований формировал максимальную урожайность зерна – 6,43 т/га при посеве с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих зерен на 1 га). Для сортов Виват и Фокс 1 оптимальной нормой высева был посев с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га, а полученная урожайность составила 6,31 и 5,81 т/га соответственно. Реакция исследуемых сортов озимого ячменя на нормы высева была различной по годам, но влияние данного фактора было невысоким – 4,6–10,5 %. Достоверные различия в опыте были получены только у сорта Виват на всех вариантах норм высева. Урожайность озимого ячменя определялась выбором сорта, а влияние этого фактора колебалось от 32,5 до 78,1 %. Определено, что при посеве с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих зерен на 1 га) у всех сортов озимого ячменя в опыте были наибольшими количество зерен в колосе и масса зерна с колоса – 36,3–43,2 г и 1,62–2,10 г соответственно. Установлено, что в варианте с данной нормой высева сорта формировали выполненное крупное зерно (натура – 637–660 г/л) с массой 1000 зерен в интервале 42,1–43,8 г и содержанием белка в зерне от 10,8 до 11,3 %. Выявлена экономическая эффективность возделывания сортов Виват, Маруся и Фокс 1 при посеве их с наименьшей нормой высева – 3 млн шт. всхожих зерен на 1 га. При низкой себестоимости произведенного зерна (5405–6136 руб./т) в этом варианте опыта у сортов были получены максимальный условный чистый доход (34378–45499 руб./га) и рентабельность производства (108–147 %).

Ключевые слова: озимый ячмень, сорт, норма высева, урожайность, качество зерна, экономическая эффективность.

Для цитирования: Сухарев А. А., Овсянникова Г. В., Копман И. К. Урожайность озимого ячменя в южной зоне Ростовской области при посеве по предшественнику подсолнечник с разными нормами высева // Зерновое хозяйство России. 2024. № 5. С. 101–107. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-94-5-101-107.



WINTER BARLEY PRODUCTIVITY IN THE SOUTHERN PART OF THE ROSTOV REGION WHEN SOWING SUNFLOWER AS A FORECROP WITH DIFFERENT SEEDING RATES

A. A. Sukharev, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops, ORCID ID: 0000-0002-4172-0878;

G. V. Ovsyannikova, Candidate of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops, ORCID ID: 0000-0002-6667-2032;

I. K. Kopman, agronomist of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops, ORCID ID: 0009-0000-6086-1441

FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy”,

347740, Russia, Rostov region, Zernograd, Nauchny Gorodok Str., 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

The current study was conducted in the southern part of the Rostov region in the agrotechnical crop rotation of the laboratory for cultivation technology of grain and row crops of the FSBSI Agricultural Research Center “Donskoy” in 2021–2023. The purpose of the study was to determine the effect of seeding rates on productivity of various winter barley varieties sown after sunflower. The conducted study allowed identifying the response of winter barley varieties to different seeding rates. The winter barley variety ‘Marusya’ on average over the years of research formed the mean maximum grain productivity of 6.43 t/ha when sowing with the lowest seeding rate (3 million pcs. of germ. grains per 1 ha). For the varieties ‘Vivat’ and ‘Foks 1’, the optimal seeding rate was 4 million pcs. of germ. seeds per 1 ha, and the obtained productivity was 6.31 and 5.81 t/ha, respectively. The response of the studied winter barley varieties to seeding rates was different through the years, but the effect of this factor was 4.6–10.5 %. Reliable differences

in the experiment were obtained only for the variety 'Vivat' for all seeding rates. The winter barley productivity was determined by the choice of a variety, and the effect of this factor ranged from 32.5 to 78.1 %. There was determined that when sowing with the lowest seeding rate (3 million pcs. of germ. grains per 1 ha), all winter barley varieties in the trial had the largest number of grains per ear and grain weight per ear with 36.3–43.2 g and 1.62–2.10 g, respectively. There was established that in the variant with this seeding rate, the varieties formed a heavy, large-size grain (nature weight of 637–660 g/l) with '1000-grain weight' of 42.1–43.8 g and 10.8 to 11.3 % of protein in grain. There has been established an economic efficiency of cultivating the varieties 'Vivat', 'Marusya' and 'Foks 1' when sowing them with the lowest seeding rate of 3 million pcs. of germ. grains per 1 ha. With a low cost price of produced grain (5405–6136 rubles/t), in this variant of trial, the varieties obtained the maximum conditional net income (34378–45499 rubles/ha) and production profitability (108–147%).

Keywords: winter barley, variety, seeding rate, productivity, grain quality, economic efficiency.

Введение. Ячмень считается четвертой по значимости зерновой культурой в мире. Именно ячменю отводится первостепенная роль в решении проблемы обеспечения кормами отраслей животноводства, а в некоторых регионах нашей планеты даже продовольствия людей (Csajbók et al., 2022), (Филиппов и др., 2021). Некоторые ученые считают крайне важными исследования оптимальной нормы высева для всех сортов ячменя, считая ее определяющей в повышении урожайности и качества продукции (Senait et al., 2020; Gezahegn et al., 2022). Подтверждают это мнение исследования многих авторов в различных природно-климатических зонах. Например, С. Habiyaemye и et al. отмечает, что повышение нормы высева с 250 до 375 шт./м² способствовало повышению урожайности у всех исследуемых сортов во все годы исследований (Habiyaemye et al., 2021). Исследования Senait В. показали, что повышение нормы высева до 150 кг/га значительно повышало урожайность ячменя при удовлетворительном качестве полученной продукции (Senait et al., 2020). Однако другие исследователи указывают, что увеличение нормы высева лишь незначительно повышало урожайность ячменя (Fadel et al., 2021; Abhinaw et al., 2020). Такая разница в полученных данных может указывать на сортовые особенности ячменя, выражаемого в различных условиях. Это предположение подтверждает исследование G. Preiti et al., который указывает на тот факт, что новые сорта и гибриды ячменя изначально обладают повышенной способностью к кущению и высокой продуктивностью, и в связи с этим рекомендует снижать норму высева на 25 % (Preiti et al., 2021). На выбор нормы высева влияют и почвенно-климатические условия. Исследованиями В.М. Дериглазовой и др. (2023), проводимыми в Курской области, подтверждена оптимальная норма высева ячменя на уровне 5 млн шт./га, а в полусасушливых условиях Воронежской области Т.Г. Голова и Л.А. Ершова (2021) рекомендуют норму высева не выше 4 млн шт./га чистых и всхожих семян.

Анализ литературных источников выявил интерес к исследованию норм высева ячменя во многих странах, тема исследований является важной и актуальной. Для увеличения урожайности и валовых сборов зерна ячменя необходимо совершенствование технологии его возделывания с учетом сортовых особенностей. Цель исследований – определить влияние норм высева на урожайность различных сортов озимого ячменя по предшественнику подсолнечник.

Материалы и методы исследований. В исследования были включены 3 сорта озимого ячменя: Виват, Маруся и Фокс 1. Эти сорта высевали по предшественнику подсолнечник с нормами высева 3, 4, 5 и 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. Срок посева – последняя декада сентября. Опыты проводили в 2021, 2022 и 2023 сельскохозяйственных годах.

Посев производили сеялкой СС-11 «Альфа», уборку – прямым способом комбайном «Сампо 2010». Площадь делянки 55 м², повторность четырехкратная. Все мероприятия по обработке почвы и уходу за посевами соответствовали общепринятым рекомендациям – «Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы».

Среднесуточная температура воздуха за 2021–2023 сельскохозяйственные годы была в интервале 11,4–11,7 °С, что превышало на 1,8–2,1 °С среднемноголетние показатели. Сумма осадков за этот период составила: 2021 г. – 569,2 мм; 2022 г. – 528,3 мм и 2023 г. – 572,3 мм (норма – 582,4 мм, среднемноголетнее за 45 лет, 1958–2002 гг.). В течение вегетации озимого ячменя отмечалось неравномерное выпадение осадков.

Результаты и их обсуждение. При проведении исследований сорта озимого ячменя сформировали наибольшую урожайность по всем нормам высева в 2022 г. (табл. 1). Наименьшая урожайность сортов Виват и Маруся была получена в 2023 году.

Таблица 1. Урожайность сортов озимого ячменя в зависимости от норм высева по предшественнику подсолнечник, т/га (среднее за 2021–2023 гг.)
Table 1. Productivity of winter barley varieties when sown after sunflower according to seeding rates, t/ha (mean in 2021–2023)

Норма высева, шт. всхожих семян/га (фактор В)	Сорт (фактор А)		
	Виват	Маруся	Фокс 1
3 млн	6,27	6,43	5,70
4 млн	6,31	6,25	5,81

Продолжение табл. 1

Норма высева, шт. всхожих семян/га (фактор В)	Сорт (фактор А)		
	Виват	Маруся	Фокс 1
5 млн	6,29	6,34	5,69
6 млн	5,93	6,19	5,76
НСР ₀₅ , т/га	0,26 (0,25–0,27)		
Влияние фактора А, %	59,5 (32,5–78,1)		
Влияние фактора В, %	7,8 (4,6–10,5)		
Взаимодействие АВ, %	11,6 (1,5–17,7)		

Реакция исследуемых сортов озимого ячменя на нормы высева по годам была различной, но в среднем за 3 года исследований для сорта озимого ячменя Виват оптимальным был посев с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га, когда урожайность составила 6,31 т/га. При посеве с нормой высева 3 и 5 млн шт. всхожих семян на 1 га урожайность у сорта была близкой к данному значению – 6,27 и 6,29 т/га соответственно. Наименьшую урожайность – 5,93 т/га в среднем за 3 года исследований сорт озимого ячменя Виват формировал в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Для сорта озимого ячменя Маруся посев с нормой высева 3 млн шт. всхожих семян на 1 га в среднем за 2021–2023 гг. был оптимальным. В этом варианте урожайность составила 6,43 т/га и была наибольшей в опыте. При увеличении нормы высева до 4–6 млн шт. всхожих семян на 1 га отмечалось снижение урожайности до 6,19–6,34 т/га.

Урожайность сорта озимого ячменя Фокс 1 в среднем за три года была наибольшей в варианте с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га и составила 5,81 т/га. В варианте, где норма высева составляла 6 млн шт. всхожих семян на 1 га, этот сорт формировал урожайность 5,76 т/га. При посеве с нормой высева

3 и 5 млн шт. всхожих семян на 1 га полученная урожайность была практически на одном уровне – 5,70 и 5,69 т/га соответственно.

Реакция исследуемых сортов озимого ячменя на нормы высева была различной по годам, но влияние данного фактора (В) было невысоким – 4,6–10,5 %. Достоверные различия в опыте были получены только у сорта Виват на всех вариантах норм высева.

Таким образом, при НСР по годам в интервале 0,25–0,27 т/га урожайность озимого ячменя определялась выбором сорта. Влияние этого фактора (А) колебалось от 32,5 до 78,1 %.

Взаимодействие фактора А (сорт) с фактором В (норма высева) было в интервале от 1,5 до 17,7 %.

Анализ структуры урожая показал, что у всех исследуемых сортов озимого ячменя наименьшая высота растений – 90,1–93,5 см отмечалась в вариантах с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих семян на 1 га). При увеличении нормы высева до 4, 5 и 6 млн шт. всхожих семян на 1 га наблюдалось увеличение высоты растений. У сортов Виват, Маруся и Фокс 1 в среднем за 2021–2023 гг. наибольшим этот показатель был в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га – 97,4; 101,7 и 104,2 см соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Показатели структуры урожайности сортов озимого ячменя в зависимости от норм высева по предшественнику подсолнечник (среднее за 2021–2023 гг.)
Table 2. Indicators of the yield structure of winter barley varieties when sown after sunflower according to seeding rates (mean in 2021–2023)

Норма высева, шт. всхожих семян/га	Высота растений, см	Длина колоса, см	Количество		Масса зерна с колоса, г
			продуктивных стеблей, шт./м ²	зерен в колосе, шт.	
Виват					
3 млн	90,1	3,5	384	37,7	1,71
4 млн	92,6	3,3	412	35,8	1,59
5 млн	95,8	3,1	462	33,2	1,42
6 млн	97,4	3,1	467	32,6	1,29
Маруся					
3 млн	93,5	3,8	383	43,2	2,10
4 млн	98,1	3,7	395	41,9	2,02
5 млн	99,3	3,6	408	40,8	1,94
6 млн	101,7	3,4	439	38,0	1,76
Фокс 1					
3 млн	92,7	3,6	360	36,3	1,62
4 млн	96,3	3,5	420	34,0	1,45
5 млн	98,8	3,4	413	33,8	1,43
6 млн	104,2	3,1	420	33,7	1,43

По вариантам норм высева длина колоса исследуемых сортов изменялась противоположно высоте растений. Наибольшую длину колоса сорта Виват, Маруся и Фокс 1 имели в варианте с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих семян на 1 га) – 3,5; 3,8 и 3,6 см соответственно. Наименьшая длина колоса – 3,1–3,4 см у сортов наблюдалась в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га.

Количество продуктивных стеблей и зерен в колосе, масса зерна с колоса являются основными составляющими структуры урожая, определяющими его уровень.

За годы проведения опытов (среднее за 2021–2023 гг.) все изучаемые сорта озимого ячменя формировали наибольшее количество продуктивных стеблей в варианте с наибольшей нормой высева – 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. С уменьшением нормы высева уменьшалось и количество продуктивных стеблей. Количество зерен в колосе и масса зерна с колоса изменялись по вариантам норм высева противоположно количеству продуктивных стеблей.

Сорт Виват формировал наибольшее количество продуктивных стеблей – 467 шт./м² в посевах с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. В варианте с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих семян на 1 га) у данного сорта отмечены наибольшее количество зерен в колосе и их масса – 37,7 шт. и 1,71 г соответственно.

Сорт озимого ячменя Маруся формировал наибольшее количество продуктивных стеблей – 439 шт./м² в среднем за три года (2021–2023 гг.) при посеве с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. В варианте, где норма высева этого сорта составляла 3 млн шт. всхожих семян на 1 га, были максимальными в опыте количество зерен в колосе и их масса – 43,2 и 2,10 т/га соответственно.

У сорта озимого ячменя Фокс 1 динамика показателей структуры урожая была аналогичной сортам Виват и Маруся, но они были меньшими по величине. Наибольшее количество продуктивных стеблей у сорта Фокс 1 – 420 шт./м² было также в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га, но меньше, чем у сортов Виват и Маруся на 47 и 19 шт./м² соответственно. Наименьшее количество продуктивных стеблей в опыте – 360 шт./м² отмечалось при посеве с нормой высева 3 млн шт. всхожих семян на 1 га. В этом варианте нормы высева у сорта Фокс 1 количество зерен в колосе и их масса были также наименьшими в опыте – 36,3 шт. и 1,62 г соответственно.

Все исследуемые сорта озимого ячменя в среднем за годы проведения опытов формировали зерно с хорошим качеством. У сорта озимого ячменя Виват в варианте с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих семян на 1 га) зерно имело наибольшую натуру – 660 г/л (табл. 3).

Таблица 3. Качественные показатели сортов озимого ячменя в зависимости от норм высева по предшественнику подсолнечник (среднее за 2021–2023 гг.)
Table 3. Qualitative indicators of winter barley varieties when sown after sunflower according to seeding rates (mean in 2021–2023)

Норма высева, шт. всхожих семян/га	Натура, г/л	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка в зерне, %
Виват			
3 млн	660	43,3	11,3
4 млн	647	42,9	11,1
5 млн	636	42,5	11,1
6 млн	630	42,1	11,1
Маруся			
3 млн	641	43,8	10,8
4 млн	638	43,8	10,7
5 млн	636	42,6	10,5
6 млн	626	41,7	10,5
Фокс 1			
3 млн	637	42,1	10,8
4 млн	629	42,0	10,9
5 млн	627	41,2	10,8
6 млн	624	40,1	10,7

При посеве с этой нормой высева у сортов Маруся и Фокс 1 натура зерна была меньше – 641 и 637 г/л соответственно. С увеличением нормы высева до 4, 5 и 6 3 млн шт. всхожих семян на 1 га натура зерна у сортов уменьшалась до 630–624 г/л.

В вариантах с нормами высева аналогично натуре зерна у сортов озимого ячменя изменялись и такие показатели, как масса 1000 зерен и содержание белка в зерне. При посе-

ве с нормой высева 3 млн шт. всхожих семян на 1 га сорта формировали крупное выполненное зерно с массой 1000 зерен в интервале 42,1–43,8 г.

С увеличением нормы высева до 4, 5 и 6 млн шт. всхожих семян на 1 га у всех сортов масса 1000 зерен снижалась до 40,1–42,1 г.

В зависимости от нормы высева у сорта озимого ячменя Виват содержание белка в зерне было в интервале 11,1–11,3 %. Данный по-

казатель качества зерна был ниже у сортов Маруся и Фокс 1 – 10,5–10,8 и 10,7–10,9 % соответственно.

Оценка экономической эффективности исследуемых сортов озимого ячменя в среднем за 2021–2023 гг. представлена в таблице 4.

Таблица 4. Экономическая эффективность сортов озимого ячменя в зависимости от норм высева по предшественнику подсолнечник (среднее за 2021–2023 гг.)
Table 4. Economic efficiency of winter barley varieties when sown after sunflower according to seeding rates (mean in 2021–2023)

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, %
Виват						
3 млн	6,27	33319	75956	42637	5405	136
4 млн	6,31	34543	76612	42069	5609	130
5 млн	6,29	35768	76181	40412	5841	121
6 млн	5,93	36993	71749	34756	6476	101
Маруся						
3 млн	6,43	33319	78817	45499	5705	147
4 млн	6,25	34543	76074	41530	6025	129
5 млн	6,34	35768	76846	41078	6013	123
6 млн	6,19	36993	74446	37453	6330	108
Фокс 1						
3 млн	5,70	33319	67696	34378	6136	108
4 млн	5,81	34543	69171	34628	6222	105
5 млн	5,69	35768	68014	32246	6664	95
6 млн	5,76	36993	69003	32010	6821	92

В зависимости от нормы высева изменялись расходы на семена. Это повлияло на увеличение производственных затрат от 33 319 руб./га при посеве с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих семян на 1 га) до 36 993 руб./га в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. Урожайность и цена реализации зерна определяли уровень полученного валового дохода по вариантам с разными нормами высева. Максимальный валовой доход (78 817 руб./га) был получен у сорта Маруся при посеве его с наименьшей нормой высева – 3 млн шт. всхожих семян на 1 га. Минимальный валовой доход у этого сорта – 74 446 руб./га отмечен в варианте с нормой высева 6 млн шт. всхожих семян на 1 га. У сортов Виват и Фокс 1 наибольший валовой доход был получен при посеве их с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га – 76 612 и 69 171 руб./га соответственно. При увеличении или уменьшении данной нормы высева у сортов Виват и Фокс 1 наблюдалось снижение валового дохода.

Высокие показатели экономической эффективности озимого ячменя были получены в варианте с наименьшей нормой высева – 3 млн шт. всхожих семян на 1 га. У сорта Маруся в этом варианте опыта при низкой себестоимости зерна (5705 руб./т) были получены максимальный условный чистый доход и рентабельность производства – 45 499 руб./га и 147 % соответственно.

В таком же варианте нормы высева у сорта Виват отмечена наименьшая себестоимость произведенного зерна в опыте – 5405 руб./т, а условный чистый доход и рентабельность производства при этом составили 42 637 руб./га и 136 % соответственно.

У сорта Фокс 1 при посеве с нормой высева 3 млн шт. всхожих семян на 1 га рентабельность производства зерна составила 108 %, что ниже, чем у сортов Виват и Маруся на 28 и 39 % соответственно. Также ниже данных сортов по вариантам разных норм высева у сорта Фокс 1 был полученный условный чистый доход и рентабельность производства – 32 010–34 628 руб./га и 92–105 % соответственно. При этом себестоимость произведенного зерна была выше – 6222–6664 руб./т.

Выводы. Полученные результаты проведенных исследований позволили выявить реакцию сортов озимого ячменя на разные нормы высева в южной зоне Ростовской области. Сорт озимого ячменя Маруся в среднем за годы исследований формировал максимальную урожайность зерна – 6,43 т/га при посеве с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих зерен на 1 га). Для сортов Виват и Фокс 1 оптимальной нормой высева был посев с нормой высева 4 млн шт. всхожих семян на 1 га, а полученная урожайность составила 6,31 и 5,81 т/га соответственно. Реакция исследуемых сортов озимого ячменя на нормы высева была различной по годам, но влияние данного фактора было невысоким – 4,6–10,5 %. Достоверные различия в опыте были получены только у сорта Виват на всех вариантах норм высева. Урожайность озимого ячменя определялась выбором сорта, а влияние этого фактора колебалось от 32,5 до 78,1 %. При посеве с наименьшей нормой высева (3 млн шт. всхожих зерен на 1 га) у всех сортов озимого ячменя в опыте были наибольшими количество зерен в колосе и масса зерна с колоса – 36,3–43,2 г и 1,62–2,10 г соответственно. В варианте с данной нормой высева сорта формировали выполненное крупное зерно (нату-

ра – 637–660 г/л) с массой 1000 зерен в интервале 42,1–43,8 г и содержанием белка в зерне от 10,8 до 11,3 %. Экономически эффективным было возделывание сортов Виват, Маруся и Фокс 1 при посеве их с наименьшей нормой высева – 3 млн шт. всхожих зерен на 1 га.

При низкой себестоимости произведенного зерна (5405–6136 руб./т) в этом варианте опыта у сортов были получены максимальный условный чистый доход (34 378–45 499 руб./га) и рентабельность производства (108–147 %).

Библиографические ссылки

1. Дериглазова Г. М., Лазарев В. И., Минченко Ж. Н. Эффективность основных приемов и способов возделывания ярового ячменя в условиях ЦЧР // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37, № 7. С. 34–38. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_7_34
2. Голова Т. Г., Ершова Л. А. Продуктивность сортов ячменя в различных вариантах посева // Зернобобовые и крупяные культуры. 2021. № 2 (38). С. 123–128. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-123-128
3. Филиппов Е. Г., Брагин Р. Н., Донцова А. А., Донцов Д. П. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов ярового ячменя // Таврический вестник аграрной науки. 2021. № 3 (27). С. 172–179. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-3-27-172-179
4. Abhinaw K. S., Bikram S., Amarjeet P. Influence of sowing times, seed rates and row spacings on physiological studies of barley (*Hordeum vulgare* L.) // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2020. Vol. 9(2), P. 510–513. DOI: 10.22271/phyto
5. Csajbók J., Pépó P., Kutasy E. Photosynthetic and Agronomic Traits of Winter Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties // Agronomy. 2020. Vol. 10(12), Article number: 1999. DOI: 10.3390/agronomy10121999
6. Gezahegn B., Tadesse A., Tadesse A. Effects of seed rate and inter row spacing on yield and yield components of food barley in Semen Ari Woreda, Ethiopia // International Journal of Agricultural Research Innovation and Technology. 2022. Vol. 12(1), P. 34–38. DOI: 10.3329/ijarit.v12i1.61029
7. Habiyaremye C., Schroeder K. L., Reganold J. P., White D., Packer D., Murphy K. M. Effect of Nitrogen and Seeding Rate on β -Glucan, Protein, and Grain Yield of Naked Food Barley in No-Till Cropping Systems in the Palouse Region of the Pacific Northwest // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2021. Vol. 5, Article number: 663445. DOI: 10.3389/fsufs.2021.663445
8. 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
9. 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
10. Fadel A., Abdulhamed Z., Yousif S. Genetic Indicators of Barley Cultivars by the Effect of Seeding Rate // Iraqi Journal of Desert Studies. 2022. Vol. 12(2), P. 101–110. DOI: 10.36531/ijds.2022.1766

References

1. Deriglazova G. M., Lazarev V. I., Minchenko Zh. N. Effektivnost' osnovnykh priemov i sposobov vozdelvaniya yarovogo yachmenya v usloviyakh TsChR [Efficiency of the main cultivation methods and techniques of spring barley in the Central Blackearth Region] // Dostizheniya nauki i tekhniki AПК. 2023. T. 37, № 7. S. 34–38. DOI: 10.53859/02352451_2023_37_7_34
2. Golova T. G., Ershova L. A. Produktivnost' sortov yachmenya v razlichnykh variantakh poseva [Productivity of barley varieties in different sowing options] // Zernobobovye i krupyanye kul'tury. 2021. № 2 (38). S. 123–128. DOI: 10.24412/2309-348X-2021-2-123-128
3. Filippov E. G., Bragin R. N., Dontsova A. A., Dontsov D. P. Otsenka ekologicheskoi plastichnosti i stabil'nosti sortov yarovogo yachmenya [Estimation of ecological adaptability and stability of spring barley varieties] // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2021. № 3(27). S. 172–179. DOI: 10.33952/2542-0720-2021-3-27-172-179
4. Abhinaw K. S., Bikram S., Amarjeet P. Influence of sowing times, seed rates and row spacings on physiological studies of barley (*Hordeum vulgare* L.) // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2020. Vol. 9(2). P. 510–513. DOI: 10.22271/phyto
5. Csajbók J., Pépó P., Kutasy E. Photosynthetic and Agronomic Traits of Winter Barley (*Hordeum vulgare* L.) Varieties // Agronomy. 2020. Vol. 10(12), Article number: 1999. DOI: 10.3390/agronomy10121999
6. Gezahegn B., Tadesse A., Tadesse A. Effects of seed rate and inter row spacing on yield and yield components of food barley in Semen Ari Woreda, Ethiopia // International Journal of Agricultural Research Innovation and Technology. 2022. Vol. 12(1), P. 34–38. DOI: 10.3329/ijarit.v12i1.61029
7. Habiyaremye C., Schroeder K. L., Reganold J. P., White D., Packer D., Murphy K. M. Effect of Nitrogen and Seeding Rate on β -Glucan, Protein, and Grain Yield of Naked Food Barley in No-Till Cropping Systems in the Palouse Region of the Pacific Northwest // Frontiers in Sustainable Food Systems. 2021. Vol. 5, Article number: 663445. DOI: 10.3389/fsufs.2021.663445
8. 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
9. 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

10. Fadel A., Abdulhamed Z., Yousif S. Genetic Indicators of Barley Cultivars by the Effect of Seeding Rate // Iraqi Journal of Desert Studies. 2022. Vol. 12(2), P. 101–110. DOI: 10.36531/ijds.2022.1766

Поступила: 12.07.24; доработана после рецензирования: 11.09.24; принята к публикации: 11.09.24.

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

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Авторский вклад. Овсянникова Г. В. – анализ данных и их интерпретация, анализ литературных источников, финальная доработка текста; Сухарев А. А. – выполнение полевых опытов, анализ литературных источников, финальное оформление статьи; Копман И. К. – выполнение полевых опытов, сбор данных;

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.