

ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 633.11:631.559

DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-65-72

**ВЫБОР ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И СРОКОВ ПОСЕВА
ДЛЯ НОВЫХ СОРТОВ ТВЕРДОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ
ЮБИЛЯРКА И ЯНТАРИНА**

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

А. С. Попов, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологии возделывания зерновых культур, popowaleksey@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

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

И. К. Копман, агроном лаборатории технологии возделывания зерновых культур;

Н. Е. Самофалова, кандидат сельскохозяйственных наук, ORCID ID: 0000-0002-2216-3164

ФГБНУ «Аграрный научный центр «Донской»,

347740, Ростовская обл., г. Зерноград, ул. Научный городок, д. 3; e-mail: vniizk30@mail.ru

Исследования проводили в южной зоне Ростовской области в ФГБНУ «АНЦ» Донской в 2020–2022 годах. Целью исследований являлось определение лучших предшественников и оптимальных сроков посева для новых сортов твердой озимой пшеницы Юбилейка и Янтарина. Установлено, что сорта Юбилейка и Янтарина хорошо реагируют на выбор предшественника и срока посева. Влияние предшественников на урожайность сортов твердой озимой пшеницы Юбилейка и Янтарина составило 90 и 85 % соответственно. Выявлено, что черный пар был лучшим предшественником для изучаемых сортов, обеспечивающий формирование в среднем за годы проведения опытов урожайность зерна 6,25–6,31 т/га при посеве с 10 по 30 сентября. В эти же сроки посева по предшественнику подсолнечник урожайность сортов была наименьшей в течение всего периода исследований – 3,73–4,02 т/га. Установлено, что по всем предшественникам наименьшая урожайность зерна у сортов Юбилейка и Янтарина была получена при посеве 10 октября (поздний срок) и составила в среднем за 2020–2022 гг. после черного пара 5,60 и 5,77 т/га, после гороха – 4,16 и 4,35 т/га и после подсолнечника – 3,51 и 3,63 т/га соответственно. Наибольшее количество продуктивных стеблей изучаемые сорта формировали по предшественнику черный пар – 540–609 шт./м², а наименьшее их количество – 382–410 шт./м² было по непаровым предшественникам. Основное влияние на качественные показатели зерна сортов твердой озимой пшеницы Юбилейка и Янтарина оказали предшественники и в меньшей степени сроки посева. Производство качественного зерна твердой озимой пшеницы экономически эффективно: условный чистый доход достигал 52908–53268 руб./га, а рентабельность производства зерна – 127–129 %. По предшественнику подсолнечник урожайность была наименьшей в течение всего периода исследований и в среднем за три года составила 3,73–4,02 т/га. Отмечено снижение урожайности на 0,5–0,7 т/га при позднем сроке посева (10 октября).

Ключевые слова: твердая озимая пшеница, сорт, предшественник, срок посева, урожайность, качество, экономическая эффективность.

Для цитирования: Сухарев А. А., Попов А. С., Овсянникова Г. В., Копман И. К., Самофалова Н. Е. Выбор предшественников и сроков посева для новых сортов твердой озимой пшеницы Юбилейка и Янтарина // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 65–72. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-65-72.

**SELECTION OF FORECROPS AND SOWING TIME
FOR THE NEW WINTER DURUM WHEAT VARIETIES
'YUBILYARKA' AND 'YANTARINA'**

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

A. S. Popov, Doctor of Agricultural Sciences, leading researcher of the laboratory for cultivation technologies of grain crops, popowaleksey@mail.ru, ORCID ID: 0000-0001-6593-1138;

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

I. K. Kopman, agronomist of the laboratory for cultivation technologies of grain crops;

N. E. Samofalova, Candidate of Agricultural Sciences, ORCID ID: 0000-0002-2216-3164.

FSBSI Agricultural Research Center "Donskoy",

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

The current study was carried out in the southern part of the Rostov region in the FSBSI "ARC "Donskoy" in 2020–2022. The purpose of the current study was to identify the best forecrops and optimal sowing time for the new winter durum wheat varieties 'Yubilyarka' and 'Yantarina'. There has been established that the winter durum wheat varieties 'Yubilyarka' and 'Yantarina' respond well to the choice of a forecrop and sowing time. The effect of forecrops on productivity of the winter durum wheat varieties 'Yubilyarka' and 'Yantarina' was 90 % and 85 %, respectively. There has been revealed that weedfree fallow was the best one for the studied varieties, providing the formation of a mean

grain productivity of 6.25–6.31 t/ha over the years of the trial when sown from September 10 to 30. At the same sowing time when sown after sunflower, productivity of the varieties of 3.73–4.02 t/ha was the lowest during the entire period of the study. There has been established that for all forecrops, the lowest grain productivity of the varieties 'Yubilyarka' and 'Yantarina' was obtained when sown on October 10 (late date) and averaged 5.60 and 5.77 t/ha in 2020–2022 when sown after weedfree fallow; 4.16 and 4.35 t/ha when sown after peas; and 3.51 and 3.63 t/ha when sown after sunflower. The studied varieties formed the largest number of productive stems of 540–609 pcs/m² when sown in weedfree fallow, and the smallest number of 382–410 pcs/m² when sown after non-fallow forecrops. The quality indicators of grain of the winter durum wheat varieties 'Yubilyarka' and 'Yantarina' were mainly affected by forecrops and slightly by sowing time. The production of high-quality winter durum wheat grain is cost-effective. The conditional net income reached 52908–53268 rubles/ha, and the profitability of grain production was 127–129 %. When sown after sunflower, the productivity was the lowest during the entire period of study and averaged 3.73–4.02 t/ha over three years. There has been found a productivity decrease on 0.5–0.7 t/ha with a late sowing date (October 10).

Keywords: winter durum wheat, variety, forecrop, sowing time, productivity, quality, economic efficiency.

Введение. Еще на заре развития человеческой цивилизации люди использовали в своем питании далекого предка твердой озимой пшеницы – полбу, которую выращивают и сейчас. Постепенно данная зерновая культура была вытеснена более урожайной твердой озимой пшеницей, площади посевов которой в настоящее время в мире составляют примерно 70 млн га, производится около 35 млн т зерна этой ценной пищевой культуры. Страны-производители твердой озимой пшеницы – Италия, США, Канада, Северная Африка импортируют около 7 млн т зерна, остальное количество этой продукции остается для внутренних нужд (Пшеница твердых сортов: особенности производства и перспективы, 2020).

Для выращивания твердой пшеницы требуется сухой климат с высокими дневными температурами и небольшим числом дней с осадками. Во многих регионах России складываются благоприятные условия для получения качественного зерна твердой пшеницы. В Оренбургской, Челябинской, Саратовской, Самарской областях, Алтайском и Ставропольском краях (лидеры производства) возделывают сорта яровой твердой пшеницы. В регионе Северного Кавказа (Краснодарский край, Ставропольский край, Ростовская область) основные площади посевов этой культуры занимают сорта озимой твердой пшеницы. Несмотря на рост производства зерна этой злаковой культуры в России, его качество не всегда отвечает требованиям использования полученной продукции как на внешнем, так и на внутреннем рынках, для переработки на крупку и макароны. Увеличить производство зерна пшеницы, в том числе и востребованной твердой озимой пшеницы, позволит совершенствование системы его производства, предусматривающее использование новых высокопродуктивных сортов, государственную поддержку на льготное кредитование для освоения интенсивных технологий с научным и экспертным сопровождением и пр. (Журавлева и др., 2020).

В каждом регионе возделывания применительно к конкретной почвенно-климатической зоне разрабатываются или совершенствуются агротехнические приемы возделывания для новых сортов твердой пшеницы – способы обработки почвы, сроки и нормы посева, применение удобрений, биостимуляторов и т.д. (Магомедов и др., 2019; Розова и др.,

2019; Самофалова и др., 2021; Скороходов и др., 2022).

Важным агротехническим приемом, способствующим росту урожайности и повышению качественных показателей продукции, является срок посева пшеницы (Ma et al. 2018; Ren et al. 2019; Shahab et al. 2020).

Селекция по твердой озимой пшенице в ФГБНУ АНЦ «Донской» ведется с 60-х гг. XX века и направлена на создание высокоурожайных сортов, характеризующихся высокой морозо- и зимостойкостью, устойчивостью к полеганию и болезням, дающих зерно с хорошим и отличным качеством крупки, макарон. Потенциал продуктивности новых сортов высокий – 11–13 т/га, и реализовать его возможно при соблюдении всех агротехнологических требований (Левкина и Михальчева, 2018; Иличкина и др., 2020).

Цель исследований – определить лучшие предшественники и оптимальные сроки посева для новых сортов твердой озимой пшеницы Юбильярка и Янтарина.

Материалы и методы исследований.

Объектами исследований были два сорта твердой озимой пшеницы селекции ФГБНУ АНЦ «Донской» – Юбильярка и Янтарина, внесенные в Госреестр по РФ в 2019 и 2020 гг. соответственно.

Предшественниками для твердой озимой пшеницы являлись: 1) черный пар как наиболее обеспеченный почвенной влагой с высоким агрофоном, 2) горох – лучший из непаровых предшественников и 3) подсолнечник – непаровой пропашной предшественник, чаще всего с дефицитом влаги и питательных веществ. Сроки посева в южной зоне Ростовской области были в диапазоне от 10 сентября (первый, ранний календарный срок) до 10 октября (четвертый, поздний календарный срок). Между этими крайними сроками были еще два срока посева с интервалом 10 дней: 20 сентября – второй срок (начало оптимальных сроков для зоны) и 30 сентября – третий срок (конец оптимальных сроков для зоны). Посев проводили сеялкой СС-11 «Альфа» с нормой высева 5 млн всхожих семян на 1 га. Используя комбайн Сампо 2010, осуществляли уборку делянок прямым способом. Урожай приводили к 100%-й чистоте и 14%-й влажности зерна. Все мероприятия по обработке почвы и уходные мероприятия за посевами соответствовали общепринятым

(«Зональные системы земледелия Ростовской области на 2013–2020 годы»).

Определение качественных показателей и структуры урожая изучаемых сортов выполнялось согласно следующим ГОСТам и методикам: ГОСТ 1084-2017 Зерно. Метод определения натуры; ГОСТ 10846-91 Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка; ГОСТ Р 54478-2011 Зерно. Методы определения количества и качества клейковины в пшенице; ГОСТ ISO 520-2014. Зерновые и бобовые. Определение массы 1000 зерен. Математическую обработку результатов исследований проводили по Б. А. Доспехову (2014).

Среднесуточная температура воздуха за 2020–2022 с/х годы была интервале 11,5–12,0 °С и была выше на 1,9–2,4 °С от среднеегоголетней (9,6 °С). Сумма осадков за с/х годы составила: 2020 г. – 463,7 мм; 2021 г. – 569,2 мм и 2022 г. – 530,3 мм (норма – 582,4 мм, среднеегоголетнее за 45 лет, 1958–2002 гг.). В течение вегетации озимой пшеницы отмечалось неравномерное выпадение осадков. Возврат холодов в марте и апре-

ле в 2020 с/х году оказал негативное влияние на рост, развитие и величину урожая озимой пшеницы

Результаты и их обсуждение. Благоприятные условия увлажнения почвы и обеспеченности доступными элементами питания ставят предшественник черный пар в выгодное положение для роста, развития и формирования более высокой урожайности озимой пшеницы по сравнению с горохом и, особенно, с жестким непаровым предшественником – подсолнечником. Анализ данных урожайности показал, что сорт твердой озимой пшеницы Юбильярка формировал самую низкую урожайность зерна по всем предшественникам и по всем срокам посева в 2020 году. После черного пара урожайность этого сорта по срокам посева составила 3,87–4,19 т/га. При сильном иссушении почвы осенью по непаровым предшественникам (горох, подсолнечник) и весенних заморозках урожайность зерна у данного сорта по всем срокам посева была в интервале 2,01–2,40 и 2,28–2,36 т/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность сорта твердой озимой пшеницы Юбильярка в зависимости от сроков посева по различным предшественникам, т/га (2020–2022 гг.)
Table 1. Productivity of the winter durum wheat variety 'Yubilyarka' depending on the sowing time after various forecrops, t/ha (2020–2022)

Срок посева (фактор В)	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Предшественник черный пар (фактор А)				
10 сентября	4,11	5,75	9,06	6,31
20 сентября	4,12	5,78	9,01	6,30
30 сентября	4,19	5,81	8,83	6,28
10 октября	3,87	5,29	7,63	5,60
Предшественник горох				
10 сентября	2,20	5,05	6,98	4,74
20 сентября	2,26	5,17	6,92	4,78
30 сентября	2,40	5,26	6,45	4,70
10 октября	2,01	5,28	5,19	4,16
Предшественник подсолнечник				
10 сентября	2,35	3,83	5,11	3,76
20 сентября	2,36	4,08	5,01	3,82
30 сентября	2,34	4,11	4,75	3,73
10 октября	2,28	4,20	4,06	3,51
НСР ₀₅ , т/га	0,26	0,31	0,26	0,28
Влияние фактора А, %	95	89	87	90
Влияние фактора В, %	1,2	1,0	11	4,4
Взаимодействие АВ, %	0,4	3,4	0,6	1,5

Наибольшую урожайность зерна сорт Юбильярка формировал в 2022 г., когда она составила по предшественникам: черный пар – 7,63–9,06 т/га; горох – 5,19–6,92 т/га и подсолнечник – 4,06–5,11 т/га.

Как в отдельности, так и в среднем за годы изучения данный сорт сохранял тенденцию формирования максимум урожайности после черного пара, минимум – после подсолнечника и среднее между ними после предшественника подсолнечника.

Влияние предшественников на урожайность сорта твердой озимой пшеницы Юбильярка было велико – 90 %.

По всем предшественникам за годы изучения разницы в урожайности по срокам посева с 10 по 30 сентября практически не было. В среднем за 2020–2022 гг. после черного пара в эти сроки посева урожайность была в интервале 6,28–6,31 т/га. По предшественнику подсолнечник урожайность была наименьшей в течение всего периода исследований и при посеве с 10 по 30 сентября в среднем за три года составила 3,73–3,82 т/га. После гороха урожайность в этот период была в интервале 4,70–4,78 т/га, что ниже черного пара на 1,52–1,58 т/га и выше предшественника подсолнечник на 0,96–0,98 т/га. Наибольшая уро-

жайность после непаровых предшественников отмечена при посеве 20 сентября, то есть в начале оптимальных сроков посева для зоны. Сорт твердой озимой пшеницы Юбиларка во все годы исследований (2020–2022 гг.) формировал наименьшую урожайность зерна при позднем сроке посева – 10 октября, и в среднем она составила по предшественникам: черный пар – 5,60 т/га, горох – 4,16 т/га и подсолнечник – 3,51 т/га. Разница по уровню урожайности сорта при посеве с 10 по 30 сентября и при позднем сроке посева (10 октября)

была больше НСР как по годам, так и в среднем за годы исследований.

Реакция на предшественники нового сорта твердой озимой пшеницы Янтарина была аналогичной сорту Юбиларка, и за все годы исследований лучшим предшественником был черный пар, а худшим – подсолнечник. Сорт Янтарина формировал наименьшую урожайность в 2020 с/х году, и по уровню она была ниже сорта Юбиларка практически по всем вариантам опыта (табл. 2).

Таблица 2. Урожайность сорта твердой озимой пшеницы Янтарина в зависимости от сроков посева по различным предшественникам, т/га (2020–2022 гг.)
Table 2. Productivity of the winter durum wheat variety 'Yantarina' depending on the sowing time after various forecrops, t/ha (2020–2022)

Срок посева (фактор В)	2020 г.	2021 г.	2022 г.	среднее
Предшественник черный пар (фактор А)				
10 сентября	3,39	6,41	8,95	6,25
20 сентября	3,70	6,09	9,05	6,28
30 сентября	3,63	6,06	9,07	6,25
10 октября	3,42	5,92	7,97	5,77
Предшественник горох				
10 сентября	1,73	5,25	7,24	4,74
20 сентября	1,98	5,45	7,33	4,92
30 сентября	2,43	5,46	6,70	4,86
10 октября	1,92	5,57	5,56	4,35
Предшественник подсолнечник				
10 сентября	2,21	3,90	5,67	3,93
20 сентября	2,29	4,12	5,64	4,02
30 сентября	2,36	4,40	5,15	3,97
10 октября	2,00	4,52	4,38	3,63
НСР ₀₅ , т/га	0,46	0,27	0,27	0,33
Влияние фактора А	80	89	85	85
Влияние фактора В	3,3	0,6	12	5,3
Взаимодействие АВ	1,7	4,5	0,9	2,4

Если после черного пара урожайность составила по срокам посева от 3,39 до 3,70 т/га, то по предшественникам горох и подсолнечник она варьировала от 1,73 до 2,43 и от 2,00 до 2,36 т/га соответственно. Уровень урожайности сорта Янтарина в 2021 и 2022 гг. был выше, чем у сорта Юбиларка, и достигал по предшественникам: черный пар – 6,41–9,07 т/га, горох – 5,46–7,33 т/га и подсолнечник – 4,40–5,67 т/га соответственно.

Влияние предшественников на урожайность сорта твердой озимой пшеницы Янтарина составило 85 %.

Черный пар как предшественник для озимой пшеницы способствовал формированию дополнительной урожайности сортов Юбиларка и Янтарина, значительно превышающей уровень НСР в опыте – в среднем 0,28 и 0,33 т/га соответственно. Кроме предшественников и сроков посева, на долю других факторов, влияющих на величину урожайности изучаемых сортов, приходилось от 4,1 до 7,3 %.

Как в отдельные годы, так и в среднем за 2020–2022 гг. отмечено снижение урожайности не только при позднем (четвертом),

но и при раннем (первом) сроках посева по всем изучаемым предшественникам. Наибольшую урожайность зерна сорт Янтарина в среднем за три года формировал при посеве в начале оптимальных сроков посева – 20 сентября, как по черному пару, так и по непаровым предшественникам. Наименьшая урожайность зерна у сорта Янтарина, как и у сорта Юбиларка, была получена по всем предшественникам при посеве 10 октября (поздний срок) и составила в среднем за 2020–2022 гг. после черного пара 5,77 т/га, после гороха и подсолнечника – 4,35 и 3,63 т/га соответственно.

Таким образом, оба сорта твердой озимой пшеницы – Юбиларка и Янтарина хорошо реагируют на выбор предшественника и срока посева. Урожайность сельскохозяйственных культур формируется из составляющих его элементов структуры. Наибольшее количество продуктивных стеблей сорт Юбиларка формировал по предшественнику черный пар – 577–609 шт./м², а наименьшее их количество – 352–382 шт./м² было по непаровым предшественникам (табл. 3).

Таблица 3. Элементы структуры урожая сорта твердой озимой пшеницы Юбиларка в зависимости от сроков посева и предшественников (2020–2022 гг.)
Table 3. Yield structure elements of the winter durum wheat variety 'Yubilyarka' depending on the sowing time and forecrops (2020–2022)

Срок посева	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Высота растений, см	Длина колоса, см
Предшественник – черный пар					
10 сентября	578	30,4	1,12	95,1	5,1
20 сентября	600	30,0	1,08	95,1	5,2
30 сентября	609	30,6	1,06	93,6	5,2
10 октября	577	28,0	0,99	90,7	5,0
Среднее (M±m)	591±16,0	29,8±1,2	1,06±0,05	93,6±2,1	5,1±0,1
Предшественник – горох					
10 сентября	357	34,7	1,34	90,8	4,8
20 сентября	368	36,4	1,32	92,4	4,9
30 сентября	371	36,4	1,30	90,7	4,8
10 октября	351	32,6	1,20	86,4	4,6
Среднее (M±m)	362±5,4	35,0±1,1	1,29±0,04	90,1±1,48	4,8±0,1
Предшественник – подсолнечник					
10 сентября	352	29,3	1,11	82,5	4,5
20 сентября	379	27,5	1,04	82,8	4,6
30 сентября	382	26,3	1,04	82,3	4,3
10 октября	380	24,3	0,96	79,3	4,1
Среднее (M±m)	373±8,2	26,9±1,2	1,04±0,04	81,7±0,94	4,4±0,1

По предшественнику горох у данного сорта были наибольшими количество зерен в колосе и масса зерна с колоса – 32,6–36,4 шт. и 1,20–1,34 г соответственно.

Отличие от сорта Юбиларка сорт Янтарина формировал меньшее количество продуктивных стеблей, но большее количество зерен в колосе и их массу по предшественникам черный пар и подсолнечник – 480–540 и 327–373 шт./м², 30,5–33,2 и 25,7–30,0 шт.,

1,23–1,30 и 1,11–1,15 г соответственно (табл. 4). По предшественнику горох у сорта Янтарина, наоборот, было большее количество продуктивных стеблей и меньшее количество зерен в колосе и масса зерна с колоса – 385–410 шт./м², 29,6–32,6 шт. и 1,13–1,23 г соответственно. Высота растений и длина колоса у сорта Янтарина были меньше, чем у сорта Юбиларка, по всем вариантам опыта.

Таблица 4. Элементы структуры урожая сорта твердой озимой пшеницы Янтарина в зависимости от сроков посева и предшественников (2020–2022 гг.)
Table 4. Yield structure elements of the winter durum wheat variety 'Yantarina' depending on the sowing time and forecrops (2020–2022)

Срок посева	Количество продуктивных стеблей, шт./м ²	Количество зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Высота растений, см	Длина колоса, см
Предшественник – черный пар					
10 сентября	509	30,7	1,30	89,4	5,0
20 сентября	540	32,3	1,25	89,9	5,1
30 сентября	500	33,2	1,29	89,2	5,0
10 октября	480	30,5	1,23	86,1	4,8
Среднее (M±m)	507±14,4	31,7±0,7	1,27±0,02	88,7±1,0	5,0±0,1
Предшественник – горох					
10 сентября	405	31,4	1,20	85,3	4,6
20 сентября	410	32,6	1,23	86,1	4,6
30 сентября	407	32,2	1,23	85,2	4,6
10 октября	385	29,6	1,13	83,7	4,4
Среднее (M±m)	402±6,6	31,5±0,8	1,20±0,03	85,1±0,58	4,6±0,1
Предшественник – подсолнечник					
10 сентября	347	28,5	1,14	81,2	4,5
20 сентября	373	28,0	1,11	82,9	4,4
30 сентября	355	30,0	1,15	81,8	4,2
10 октября	327	25,7	1,13	77,8	3,9
Среднее (M±m)	351±11,0	28,1±1,0	1,13±0,01	80,9±1,27	4,3±0,2

В результате анализа структуры полученного урожая в среднем за 2020–2022 гг. было установлено, что урожайность сортов твердой озимой пшеницы определялась в основном продуктивным стеблестоем и массой зерна с колоса.

Сорта твердой озимой пшеницы Юбиларка и Янтарина формировали зерно хорошего качества по всем изучаемым предшественникам. Содержание белка в зерне в среднем за годы исследований по предшественникам черный пар и горох у сорта Юбиларка составило 14,4–14,8 и 14,7–14,9 % соответственно. Высоким было и содержание клейковины по этим предшественникам – 26,4–27,2 и 26,8–27,4 % соответственно, а зерно относилось ко 2 классу качества.

По предшественнику подсолнечник содержание белка (12,9–13,3 %) и клейковины (23,1–24,9 %) в зерне сорта Юбиларка соответствовало 3 классу качества.

У сорта Янтарина в среднем за годы исследований показатели качества зерна были выше, чем у сорта Юбиларка. По предшественникам черный пар и горох содержание белка в зерне варьировало от 14,8 до 15,3 % соответственно. Содержание клейковины по этим предшественникам было также высоким – 26,6–28,4 % соответственно. При всех изучаемых сроках

посева сорт Янтарина формировал по предшественникам черный пар и горох зерно 2 класса качества.

По предшественнику подсолнечник содержание белка и клейковины в зерне сорта Янтарина при посеве 20 сентября составило 13,1 и 24,2 %, что соответствовало 3 классу качества. В остальные сроки посева эти показатели были в интервале 13,0–13,6 и 25,3–26,0 %, что соответствовало 2 классу качества.

Зерно у сортов Юбиларка и Янтарина имело высокую натурную массу – 767–782 и 770–789 г/л соответственно. При поздних сроках посева у данных сортов отмечено снижение массы 1000 зерен.

Таким образом, основное влияние на качественные показатели зерна сортов твердой озимой пшеницы Юбиларка и Янтарина оказали предшественники и в меньшей степени сроки посева.

Получение качественного зерна обеспечивает увеличение закупочной цены на продукцию, что также отражается на экономических показателях.

При посеве с 10 по 30 сентября по предшественнику черный пар сорт твердой озимой пшеницы Юбиларка формировал зерно с наименьшей себестоимостью – 6552–6584 руб./т (табл. 5).

Таблица 5. Экономическая эффективность возделывания сорта твердой озимой пшеницы Юбиларка по различным предшественникам и срокам посева (2020–2022 гг.)
Table 5. Economic cultivation efficiency of the winter durum wheat variety 'Yubilyarka' depending on the sowing time and forecrops (2020–2022)

Срок посева	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовой доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Предшественник – черный пар						
10 сентября	6,31	41317	94585	53268	6552	129
20 сентября	6,30	41317	94547	53230	6555	129
30 сентября	6,28	41317	94135	52818	6584	128
10 октября	5,60	41317	83975	42658	7380	103
Предшественник – горох						
10 сентября	4,74	34631	71118	36486	7304	105
20 сентября	4,78	34631	71703	37072	7245	107
30 сентября	4,70	34631	70545	35913	7364	104
10 октября	4,16	34631	62391	27760	8326	80
Предшественник – подсолнечник						
10 сентября	3,76	31510	56454	24944	8372	79
20 сентября	3,82	31510	57239	25729	8257	82
30 сентября	3,73	31510	56004	24494	8439	78
10 октября	3,51	31510	52686	21177	8971	67

В этих вариантах опыта были получены максимальные в опыте экономические показатели: условный чистый доход – 52818–53268 руб./га, рентабельность производства зерна составила 128–129 %. По предшественнику горох эти показатели были ниже, чем после черного пара, и наименьшими они были по предшествен-

нику подсолнечник, когда полученное зерно имело высокую себестоимость (8971 руб./т) при низкой рентабельности его производства (67–79 %).

Аналогичные показатели экономической эффективности также по предшественникам черный пар и подсолнечник показал сорт

Янтарина. При посеве с 20 сентября по 10 октября по предшественнику горох рентабельность производства зерна у сорта Янтарина

(88–113 %) была немного выше, чем у сорта Юбиларка (табл. 6).

Таблица 6. Экономическая эффективность возделывания сорта твердой озимой пшеницы Янтарина по различным предшественникам и срокам посева (2020–2022 гг.)
Table 6. Economic cultivation efficiency of the winter durum wheat variety 'Yantarina' depending on the sowing time and forecrops (2020–2022)

Срок посева	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Валовой доход, руб./га	Условный чистый доход, руб./га	Себестоимость, руб./т	Рентабельность, %
Предшественник – черный пар						
10 сентября	6,25	41317	93753	52436	6610	127
20 сентября	6,28	41317	94225	52908	6577	128
30 сентября	6,25	41317	93802	52485	6607	127
10 октября	5,77	41317	86536	45219	7162	109
Предшественник – горох						
10 сентября	4,74	34631	71109	36477	7305	105
20 сентября	4,92	34631	73792	39161	7040	113
30 сентября	4,86	34631	72951	38320	7121	111
10 октября	4,35	34631	65266	30635	7959	88
Предшественник – подсолнечник						
10 сентября	3,93	31510	58894	27384	8025	87
20 сентября	4,02	31510	56220	24710	7847	78
30 сентября	3,97	31510	59541	28032	7938	89
10 октября	3,63	31510	54481	22971	8675	73

При позднем сроке посева (10 октября) по всем предшественникам отмечено снижение экономических показателей.

Таким образом, экономическая эффективность производства зерна твердой озимой пшеницы зависела от выбора предшественника, срока посева и качества полученной продукции.

Выводы. Сорта твердой озимой пшеницы Юбиларка и Янтарина рекомендуется выращивать по предшественнику черный пар, где соз-

даются благоприятные условия для получения высокой урожайности зерна – 6,28–6,30 т/га. При этом производство качественного зерна экономически эффективно: условный чистый доход достигал 52908–53268 руб./га, а рентабельность производства зерна – 127–129 %. Посев сортов следует проводить с 20 по 30 сентября – оптимальные сроки для южной зоны Ростовской области. Поздний срок посева (10 октября) ведет к снижению урожайности на 0,5–0,7 т/га.

Библиографические ссылки

1. Пшеница твердых сортов: особенности производства и перспективы [Электронный ресурс]. URL: <https://agriecommission.com/base/pshenica-tverdyyh-sortov> (дата обращения: 16.01.2023).
2. Журавлева Е. В., Милащенко Н. З., Сапожников С. Н., Трушкин С. В. Система увеличения производства высококачественного зерна пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2020. Т. 34, № 3. С. 7–10. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10301.
3. Иличкина Н. П., Самофалова Н. Е., Макарова Т. С., Дубинина О. А. Новый сорт озимой твердой пшеницы Юбиларка // Таврический вестник аграрной науки. 2020. № 4(24). С. 62–71. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-62-71.
4. Левкина К. В., Михальчева Е. А. Продуктивность сортов твердой озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 3(51). С. 158–164.
5. Магомедов Н. Р., Абдулаев Ж. Н., Сулейманов Д. Ю., Магомедов Н. Н., Абдулаев А. А., Гаджиев М. М. Урожайность твердой озимой пшеницы в зависимости от минерального питания и систем обработки почвы в Дагестане // Плодородие. 2019. № 4(109). С. 18–20. DOI: 10.25680/S19948603.2019.109.06.
6. Розова М. А., Зиборов А. И., Усенко В. И., Егизарян Е. Е. Реакция сортов яровой твердой пшеницы на удобрения и нормы высева при возделывании по технологии no-till в степной зоне Алтайского края // Достижения науки и техники АПК. 2019. Т. 33, № 10. С. 34–39. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11008.
7. Самофалова Н. Е., Иличкина Н. П., Попов А. С., Дубинина О. А., Дерова Т. Г., Макарова Т. С., Костыленко О. А., Каменева А. С., Марченко Д. М., Скрипка О. В., Самофалов А. П., Кравченко Н. С. Твердая озимая пшеница в Ростовской области: сортовой состав, технология возделывания, семеноводство. Методические указания. Саратов: ООО «Амирит», 2021. 68 с.

8. Скороходов В. Ю., Зоров А. А., Максюттов Н. А., Митрофанов Д. В., Кафтан Ю. В., Зенкова Н. А. Возделывание яровой твердой пшеницы в условиях неустойчивого увлажнения Оренбургского Предуралья // Земледелие. 2022. № 1. С. 19–22. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-1-19-22.

9. Shahab F., Coulter J. A., Ye C., Wu W. Yield penalty due to delayed sowing of winter wheat and the mitigatory role of increased seeding rate // European Journal of Agronomy. 2020. Vol. 119, Article number: 126120. DOI:10.1016/j.eja.2020.126120.

10. Ma S.-C., Wang T.-C., Guan X.-K., Zhang X. Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy and physiological traits of root and shoot // Field Crops Research. 2018. Vol. 221, P. 166–174. DOI:10.1016/j.fcr.2018.02.028.

11. Ren A., Sun M., Wang P., Xue L., Lei M., Xue J., Gao Z., Yang Z. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China // Journal of Integrative Agriculture. 2019. Vol. 18, Iss. 1. P. 33–42. DOI:10.1016/S2095-3119(18)61980-X.

References

1. Pshenitsa tverdykh sortov: osobennosti proizvodstva i perspektivy [Durum wheat: production features and prospects] [Elektronnyi resurs]. URL: <https://agriecomission.com/base/pshenica-tverdykh-sortov> (data obrashcheniya: 16.01.2023).

2. Zhuravleva E. V., Milashchenko N. Z., Sapozhnikov S. N., Trushkin S. V. Sistema uvelicheniya proizvodstva vysokokachestvennogo zerna pshenitsy [System for increasing the production of high-quality wheat grain] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2020. T. 34, № 3. S. 7–10. DOI:10.24411/0235-2451-2020-10301.

3. Ilichkina N. P., Samofalova N. E., Makarova T. S., Dubinina O. A. Novyi sort ozimoi tverdoi pshenitsy «Yubilyarka» [A new winter durum wheat variety 'Yubilyarka'] // Tavricheskii vestnik agrarnoi nauki. 2020. № 4(24). S. 62–71. DOI: 10.33952/2542-0720-2020-4-24-62-71.

4. Levkina K. V., Mikhail'cheva E. A. Produktivnost' sortov tverdoi ozimoi pshenitsy na svetlo-kashtanovykh pochvakh Volgogradskoi oblasti [Productivity of winter durum wheat varieties on light chestnut soils of the Volgograd region] // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie. 2018. № 3(51). S. 158–164.

5. Magomedov N. R., Abdulaev Zh. N., Suleimanov D. Yu., Magomedov N. N., Abdulaev A. A., Gadzhiev M. M. Urozhainost' tverdoi ozimoi pshenitsy v zavisimosti ot mineral'nogo pitaniya i sistem obrabotki pochvy v Dagestane [Productivity of durum winter wheat depending on mineral nutrition and tillage systems in Dagestan] // Plodorodie. 2019. № 4(109). S. 18–20. DOI: 10.25680/S19948603.2019.109.06.

6. Rozova M. A., Ziborov A. I., Usenko V. I., Egizaryan E. E. Reaktsiya sortov yarovoi tverdoi pshenitsy na udobreniya i normy vyseva pri vozdelevanii po tekhnologii no-till v stepnoi zone Altaiskogo kraia [Response of spring durum wheat varieties to fertilizers and seeding rates during no-till cultivation in the steppe zone of the Altai Territory] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2019. T. 33, № 10. S. 34–39. DOI: 10.24411/0235-2451-2019-11008.

7. Samofalova N. E., Ilichkina N. P., Popov A. S., Dubinina O. A., Derova T. G., Makarova T. S., Kostylenko O. A., Kameneva A. S., Marchenko D. M., Skripka O. V., Samofalov A. P., Kravchenko N. S. Tverdaya ozimaya pshenitsa v Rostovskoi oblasti: sortovoi sostav, tekhnologiya vozdelevaniya, semenovodstvo [Winter durum wheat in the Rostov region: varietal composition, cultivation technology, seed production]. Metodicheskie ukazaniya. Saratov: OOO «Amirit», 2021. 68 s.

8. Skorokhodov V. Yu., Zorov A. A., Maksyutov N. A., Mitrofanov D. V., Kaftan Yu. V., Zenkova N. A. Vozdelevanie yarovoi tverdoi pshenitsy v usloviyakh neustoichivogo uvlazhneniya Orenburgskogo Predural'ya [Cultivation of spring durum wheat in conditions of unstable moisture in the Orenburg Cis-Urals] // Zemledelie. 2022. № 1. S. 19–22. DOI: 10.24412/0044-3913-2022-1-19-22.

9. Shahab F., Coulter J. A., Ye C., Wu W. Yield penalty due to delayed sowing of winter wheat and the mitigatory role of increased seeding rate // European Journal of Agronomy. 2020. Vol. 119, Article number: 126120. DOI:10.1016/j.eja.2020.126120.

10. Ma S.-C., Wang T.-C., Guan X.-K., Zhang X. Effect of sowing time and seeding rate on yield components and water use efficiency of winter wheat by regulating the growth redundancy and physiological traits of root and shoot // Field Crops Research. 2018. Vol. 221, P. 166–174. DOI:10.1016/j.fcr.2018.02.028.

11. Ren A., Sun M., Wang P., Xue L., Lei M., Xue J., Gao Z., Yang Z. Optimization of sowing date and seeding rate for high winter wheat yield based on pre-winter plant development and soil water usage in the Loess Plateau, China // Journal of Integrative Agriculture. 2019. Vol. 18, Iss. 1. P. 33–42. DOI:10.1016/S2095-3119(18)61980-X.

Поступила: 03.03.23; доработана после рецензирования: 10.04.23; принята к публикации: 25.04.23.

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. Попов А. С. – концептуализация исследований, критический анализ текста; Овсянникова Г. В. – анализ литературных источников, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи; Сухарев А. А. – выполнение полевых опытов, подготовка рукописи; Копман И. К. – выполнение полевых опытов, сбор данных; Самофалова Н. Е. – финальная доработка текста.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.