

АГРОТЕХНИКА ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ СОРТОВ СЕЛЕКЦИИ СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО ФНАЦ

Л. Р. Оганян, аспирант отдела физиологии растений, oganyan@inbox.ru,
ORCID ID: 0000-0002-0019-8956;

Ф. В. Ерошенко, доктор биологических наук, заведующий отделом физиологии растений,
yer-sniish@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0238-3861;

В. И. Ковтун, доктор сельскохозяйственных наук, заведующий отделом селекции
и первичного семеноводства озимых зерновых культур, sniish@mail.ru,
ORCID ID: 0000-0002-7454-9296;

И. Г. Сторчак, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела
физиологии растений, sniish.storchak@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8741-688

Федеральное государственное бюджетное учреждение

«Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»,

356241, Ставропольский край, Шпаковский р-он, г. Михайловск, ул. Никонова, д. 49

Проблема повышения устойчивости и эффективности производства зерна, увеличения его валового количества и улучшения качества является ключевой для аграриев Ставрополья. Из-за дефицита финансовых ресурсов у большинства сельхозтоваропроизводителей решение этой проблемы в большей степени осуществляется путем подбора наиболее эффективных элементов технологии возделывания, в том числе и за счет агротехники новых высокопродуктивных сортов. Целью исследований было определить влияние предшественников, уровня минерального питания, сроков сева и норм высева на урожайность, качество зерна и экономическую эффективность возделывания новых сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр». В результате исследований, проведенных на посевах озимой пшеницы различных сортов селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», была получена урожайность после черного пара 5,71 т/га, что на 3,41 т/га больше, чем по колосовому. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению урожайности в среднем за 2018–2021 гг. по черному пару на 1,27 т/га, а по предшественнику озимая пшеница на 1,8 т/га. Максимальный урожай зерна отмечен при оптимальном сроке сева 30 сентября – 5 октября (в среднем на 6,8 % больше, чем при ранних и поздних сроках). Различные нормы высева не оказали существенного влияния на урожайность. На основе оценки влияния технологических приемов возделывания озимой пшеницы на урожайность, качество зерна и экономическую эффективность возделывания были даны агротехнологические характеристики новых сортов озимой пшеницы Северо-Кавказского ФНАЦ.

Ключевые слова: озимая пшеница, технология возделывания, сорт, предшественник, минеральное питание, срок сева, норма высева.

Для цитирования: Оганян Л. Р., Ерошенко Ф. В., Ковтун В. И., Сторчак И. Г. Агротехника возделывания озимой пшеницы сортов селекции Северо-Кавказского ФНАЦ // Зерновое хозяйство России. 2023. Т. 15, № 3. С. 80–86. DOI: 10.31367/2079-8725-2023-86-3-80-86.



CULTIVATION AGROTECHNOLOGIES OF WINTER WHEAT VARIETIES DEVELOPED BY THE NORTH CAUCASUS FRAC

L. R. Oganyan, post-graduate of the department of plant physiology, oganyan@inbox.ru,
ORCID ID: 0000-0002-0019-8956;

F. V. Eroshenko, Doctor of Biological Sciences, head of the department of plant physiology,
yer-sniish@mail.ru, ORCID ID: 0000-0003-0238-3861;

V. I. Kovtun, Doctor of Agricultural Sciences, head of the department of winter grain crop breeding
and primary seed production, sniish@mail.ru, ORCID ID: 0000-0002-7454-9296;

I. G. Storchak, Candidate of Agricultural Sciences, senior researcher of the department
of plant physiology, sniish.storchak@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8741-688

FSBSI "North-Caucasus Federal Research Agricultural Center",

356241 Stavropol Kray, Shpakovsky district, Mikhaylovsk, Nikonov Str., 49; e-mail: info@fnac.center

The problem of improving the sustainability and efficiency of grain production, increasing its gross quantity and improving quality is a key one for farmers in the Stavropol region. Due to the lack of financial resources for most agricultural producers, the problem is largely solved by selecting the most effective cultivation technology elements, including new highly productive varieties due to the agrotechnology. The purpose of the current study was to determine the effect of forecrops, the level of mineral nutrition, sowing dates and seeding rates on productivity, grain quality and economic efficiency of cultivating new winter wheat varieties developed by the FSBSI "North-Caucasus Federal Research Agricultural Center". As a result of study carried out on winter wheat crops of various varieties developed by the FSBSI "North-Caucasus FRAC", productivity of the varieties sown in weedfree fallow was 5.71 t/ha, which was 3.41 t/ha more than after cropped fallow. The application of mineral fertilizers contributed to productivity improvement of the varieties sown in weedfree fallow on 1.27 t/ha, and on 1.8 t/ha when sown after winter wheat on average during 2018–2021. The maximum grain yield was identified at the optimal sowing time in September 30 – October 5 (an average of 6.8 % more than at early and late time). Different seeding rates did not have a significant effect on productivity. Based on the estimation of the effect of winter wheat cultivation technologies on productivity, grain quality and econom-

ic efficiency of cultivation, there have been given agrotechnological characteristics of the new winter wheat varieties developed by the North-Caucasus FRAC.

Keywords: winter wheat, cultivation technologies, variety, forecrop, mineral nutrition, sowing time, seeding rate.

Введение. Ставропольский край входит в десятку основных зернопроизводящих регионов РФ по выращиванию высококачественного зерна (Ерошенко и др., 2020). Создание прочной кормовой базы, стабилизации сельскохозяйственного производства в целом неразрывно связаны с повышением эффективности селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, роль которых особенно возрастает в новых экономических и политических условиях (Ксенофонтов и Ползиков, 2020). От развития этого направления напрямую зависит выполнение показателей Доктрины продовольственной безопасности России по снижению зависимости от импортной продукции и обеспечению населения страны высококачественной продукцией отечественного производства (Гончаров и Косолапов, 2021).

В настоящее время реальные возможности аграриев выполнить весь комплекс агротехнических мероприятий значительно ограничены высокой стоимостью материально-технических ресурсов. Наиболее доступным направлением увеличения урожайности и повышения качества продукции является внедрение новых сортов, адаптированных к определенной почвенно-климатической зоне, и возможность реализации продуктивного потенциала на фоне внедрения наукоемких технологий возделывания сельскохозяйственных культур (Криулина и др., 2022). Поэтому сорта местной селекции, способные противостоять неблагоприятным факторам внешней среды, должны иметь неоспоримый приоритет при использовании в производстве (Ковтун и др., 2021).

По данным ученых, за счет высокого качества семян можно увеличить урожай примерно на 20 %, за счет сорта – на 25 %, а благодаря технологии на базе адаптированных сортов и высококачественных семян местного производства еще на 45 % (Алабушев и др., 2020). В системе агротехнических приемов, способствующих росту урожайности и качества зерна озимых зерновых культур, важную роль играют предшественники, удобрения, сроки посева, нормы высева и выбор сорта (Сандухадзе и др., 2021; Шестакова и др., 2018). Таким образом, совершенствование отдельных элементов технологии возделывания современных сортов озимых зерновых культур имеет важное научное и практическое значение.

Основными оригинаторами новых сортов и производителями их семян высшей репродукции в РФ, в том числе и в Ставропольском крае, являются научные учреждения сельскохозяйственного профиля, крупнейший из которых – ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ».

Цель наших исследований – определить влияние предшественников, уровня минерального питания, сроков сева и норм высева на продуктивность и экономическую эффек-

тивность возделывания новых сортов озимой пшеницы селекции ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ» в условиях Ставропольского края.

Материалы и методы исследований.

Объектами исследований были сорта озимой пшеницы Северо-Кавказской селекции: Виктория 11 (разновидность эритроспермум, куст прямостоячий-полупрямостоячий, растение среднерослое), Армада (разновидность эритроспермум, куст полупрямостоячий-промежуточный, растение средней длины), Партнер (разновидность эритроспермум, куст промежуточный, растение среднерослое), Паритет (разновидность лютеценс, куст промежуточный, растение средней длины-длинное). Исследования проводили с 2018 по 2021 г. на экспериментальном поле отдела физиологии растений ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», расположенном в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Для достижения цели исследований и решения поставленных задач было заложено три полевых опыта.

1. Изучение влияния предшественников и уровня минерального питания (закладывался по 3-факторной схеме). Фактор А: сорта озимой пшеницы – Виктория 11 (стандарт), Армада, Партнер, Паритет. Фактор В: предшественники – черный пар и озимая пшеница; фактор С: фоны минерального питания – (контроль без удобрений – естественное плодородие почвы) и удобренный ($N_{60}P_{60}K_{60}$ (нитроаммофоска) перед посевом и N_{60} (аммиачная селитра) ранней весной).

2. Изучение влияния сроков сева (закладывался по 2-факторной схеме). Фактор А: сорта озимой пшеницы – Виктория 11 (стандарт), Армада, Партнер, Паритет. Фактор В: сроки сева – ранний 15–20 сентября, оптимальный 30 сентября – 5 октября (контроль), поздний 15–20 октября).

3. Изучение влияния норм высева (закладывался по 2-факторной схеме). Фактор А: сорта озимой пшеницы – Виктория 11 (стандарт), Армада, Партнер, Паритет. Фактор В: нормы высева – 4, 5 (контроль), 6 млн всхожих семян на 1 га.

Варианты размещались систематическим методом одним ярусом в соответствии с методическими указаниями (Доспехов, 2014). Агротехника – общепринятая для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края. Посев проводили рядовой сеялкой СЗП-3.6. Глубина заделки семян – 3,5–4,5 см. Повторность опыта – трехкратная. Учетная площадь каждой делянки – 25 м². По вегетации проводили плановые обработки гербицидом Прима (0,6 л/га) и фунгицидами Альто Турбо (норма 0,4 л/га) + Фотрин (норма 0,1 л/га).

Подготовку и обработку почвы, дозы, сроки и способы внесения удобрений, а также ме-

роприятия по уходу за посевами проводили согласно «Системе земледелия нового поколения Ставропольского края» (Кулинцев и др., 2013). Урожайность учитывали малогабаритным комбайном Сампо-130 с последующим пересчетом на стандартную влажность 14 %. Технологические показатели качества зерна озимой пшеницы определяли в отделе физиологии растений Северо-Кавказского ФНАЦ согласно ГОСТ Р 9353-2016.

Почвенный покров опытного участка представлен черноземом обыкновенным среднеспелым малогумусным тяжелосуглинистым. По данным лаборатории агрохимии и почвоведения ФГБНУ «Северо-Кавказский ФНАЦ», при закладке опыта пахотный слой почвы харак-

теризовался следующими агрохимическими показателями: нитратный азот (по Грандваль-Ляжу) – 5,5 мг/кг, подвижный фосфор – 23 мг/кг и обменный калий (по Мачигину) – 236 мг/кг.

В годы проведения исследований погодные условия отличались повышенным температурным режимом и дефицитом осадков. Так, вегетационный период был теплее климатической нормы на 0,9–1,3°C. Максимально теплым он был в 2019/2020 с.-х. году, когда среднемесячная температура воздуха составила 11,3 °C при климатической норме 10,0 °C (1991–2020 гг.). Количество выпавших осадков по годам составило 486, 462 и 577 мм, или 94,7, 90,0 и 116,1 % от нормы соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия в годы проведения исследований (по данным метеостанции г. Ставрополя)
Table 1. Weather conditions during the years of study (according to the weather station in Stavropol)

Месяц	2018–2019 гг.		2019–2020 гг.		2020–2021 гг.		Климатическая норма (1991–2020)	
	температура	осадки	температура	осадки	температура	осадки	температура	осадки
август	22,6	41	22,5	19,6	22,8	5	22,6	43,1
сентябрь	18,1	42	16,3	106	19,7	2,9	16,7	40,3
октябрь	12,3	42	12,8	27,3	14,7	8,3	10,5	42,1
ноябрь	2,2	48	4,3	1,9	3,2	53	3,6	34,1
декабрь	–0,1	61	1,8	6,8	–1,4	6,9	–0,5	31,9
январь	–0,5	24	–0,1	32,6	0,5	32	–2,3	26,8
февраль	0,3	10	1,2	26,5	–1,6	89	–1,7	24,7
март	3,8	53	6,7	12,8	0,9	50,3	3,2	36,8
апрель	9,5	21	8,6	7,7	9,8	73	9,6	42,3
май	17,1	43	15,1	78,9	16,7	113	15,4	65
июнь	23,8	28	21,3	80,2	20,3	68	19,9	71,8
июль	21,5	73	24,9	61,6	25,0	76	22,9	54,2
Среднее	10,9	486	11,3	462	10,9	577	10,0	513

2018/2019 с.-х. год характеризовался ранним возобновлением весенней вегетации (8 марта в 2019 г.), повышенным температурным режимом и недостатком осадков в апреле–июне. Агрометеорологические условия, сложившиеся в 2019/2020 с.-х. году, были сложными. Возобновление весенней вегетации отмечено 12 марта, что раньше среднемноголетних значений на три декады. Весенне-летний период 2020 г. характеризовался жесткими погодными условиями, в первую очередь из-за отсутствия осадков в течение длительного периода. За март–май выпало 25 %, а за июнь–июль 29 % от климатической нормы. При этом недостаточное количество осадков сопровождалось повышенным температурным режимом (на 1,2 и 2,3 °C соответственно). ГТК за период июль–октябрь был равен 0,65. Такие погодные условия привели к значительному снижению урожая озимой пшеницы.

Сев в 2020/2021 с.-х. году проводили в засушенную почву. Поэтому всходы появились лишь к концу октября. Осадки третьей декады октября, хотя и слабые, и начала ноября несколько улучшили ситуацию. Температурный режим весеннего периода был близок к сред-

немноголетнему, а количество выпавших осадков на 53 % ниже среднемноголетних значений. Сложившиеся погодные условия летней вегетации были относительно благоприятными – без резкого нарастания температур и с достаточно хорошей влагообеспеченностью.

Таким образом, условия вегетации, которые сложились в районе проведения исследований, особенно в репродуктивный период, были достаточно сложными и оказали значительное влияние на формирование урожая.

Результаты и их обсуждение. В первом опыте по изучению влияния предшественника и фона минерального питания на эффективность возделывания озимой пшеницы сортов селекции Северо-Кавказского ФНАЦ определено, что наибольшая урожайность (6,98 т/га – удобренный фон, 5,71 т/га – без применения минеральных удобрений) и наилучшее качество зерна в засушливых условиях выращивания были сформированы по предшественнику черны́й пар.

По паровому предшественнику на контрольном варианте в среднем по сортам за 3 года (2019–2021 гг.) урожайность составила 5,7 т/га. Значения этого показателя варьирова-

ли от 5,58 т/га (сорт Паритет) до 5,87 т/га (сорт Виктория 11), по содержанию сырой клейковины у всех изученных сортов зерно соответствовало 3 классу. Самый большой условный

чистый доход (50 руб./га) и самая высокая рентабельность (137,6 %) производства были получены при возделывании сорта Виктория 11 (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от предшественника и фона минерального питания, предшественник черный пар (2018–2021 гг.)
Table 2. Efficiency of winter wheat cultivation depending on a forecrop and background of mineral nutrition, sown in weedfree fallow (2018–2021)

Сорт	Фон	Урожайность, т/га	Содержание сырой клейковины, %	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Виктория 11	контроль	5,87	25,3	36,3	6,2	50,0	8,5	137,6
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	7,02	27,9	49,3	7,0	53,9	7,7	109,2
Армада	контроль	5,72	24,1	36,3	6,4	47,8	8,4	131,5
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	7,20	25,3	49,3	6,9	56,5	7,9	114,6
Партнер	контроль	5,69	24,3	36,3	6,4	47,3	8,3	130,3
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	7,09	25,5	49,3	7,0	54,9	7,7	97,0
Паритет	контроль	5,58	23,1	36,3	6,5	45,7	8,2	125,8
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	6,61	24,3	49,3	7,5	47,8	7,2	111,9
Среднее	контроль	5,71	24,2	36,3	6,4	47,7	8,4	131,3
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	6,98	25,8	49,3	7,1	53,3	7,6	108,2

Примечание. НСР₀₅ опыта = 0,33 т/га, Fф = 39,8 > Fm = 2,8.

Возделывание озимой пшеницы всех изучаемых сортов без исключения по колосовому предшественнику на фоне без внесения удобрений оказалось низкорентабельным (14,6 %) (табл. 3). Внесение минеральных удобрений способствовало росту урожайности и качества зерна, в результате уровень рентабельности в среднем по сортам увеличился с 14,6 до 43, %. Максимальная рентабельность

получена у сорта Армада – 49,6 %, минимальная у сорта Паритет – 37,2 %.

Таким образом, в среднем за годы исследований урожайность изученных сортов по паровому предшественнику без внесения удобрений превышала колосовой на 3,41 т/га, или 59,7 %. Применение минеральных удобрений способствовало повышению урожайности на 1,27 т/га (22,2 %) и 1,80 т/га (78,3 %) по чистому пару и озимой пшенице соответственно.

Таблица 3. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от предшественника и фона минерального питания, предшественник озимая пшеница (2018–2021 гг.)
Table 3. Efficiency of winter wheat cultivation depending on a forecrop and background of mineral nutrition, forecrop is winter wheat (2018–2021)

Сорт	Фон	Урожайность, т/га	Содержание сырой клейковины, %	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Виктория 11	контроль	2,28	20,4	28,0	12,3	4,9	2,1	17,4
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	4,05	24,3	40,7	10,1	18,8	4,6	46,2
Армада	контроль	2,50	19,2	28,0	11,1	7,5	3,0	27,0
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	4,23	21,5	40,7	9,6	20,2	4,8	49,6
Партнер	контроль	2,23	19,5	28,0	12,5	3,7	1,7	13,3
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,95	20,2	40,7	10,3	16,2	4,1	39,7
Паритет	контроль	1,97	18,4	28,0	14,2	0,1	8,6	0,1
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	3,88	19,5	40,7	10,5	15,2	3,9	37,2
Среднее	контроль	2,30	19,4	28,0	12,6	4,0	3,9	14,6
	N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	4,10	21,4	40,7	10,1	17,6	4,4	43,2

Примечание. НСР₀₅ опыта = 0,48 т/га, Fф = 35,5 > Fm = 2,8.

Изучение влияния различных сроков сева на эффективность возделывания озимой пшеницы показало, что в зависимости от сорта потери урожая на ранних сроках могут доходить от 8,5 (Армада) до 19 % (Партнер), позднем сроке – от 3,1 до 9,3 % (Армада и Партнер соответственно). Также прослеживается тенденция

улучшения качества зерна при смещении сроков сева в сторону более поздних в среднем по изученным сортам – до 29 %. Во все годы исследований самое высокое качество зерна формирует сорт Виктория 11 (29,0 %), а самое низкое – сорт Паритет (24,5 %) (табл. 4).

Таблица 4. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от сроков сева, предшественник черный пар (2018–2021 гг.)
Table 4. Efficiency of winter wheat cultivation depending on sowing time, sown in weedfree fallow (2018–2021)

Сорта	Сроки сева	Урожайность, т/га	Содержание сырой клейковины, %	Себестоимость, тыс. руб./т	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Виктория 11	ранний	3,43	25,3	11,9	9,7	2,8	23,9
	оптимальный	4,05	24,3	10,1	18,8	4,6	46,2
	поздний	3,71	29,0	11,0	14,6	3,9	35,8
Армада	ранний	3,87	22,4	10,5	15,0	3,9	36,9
	оптимальный	4,23	21,5	9,6	20,2	4,8	49,6
	поздний	4,10	28,7	9,9	20,4	5,0	50,1
Партнер	ранний	3,20	21,7	12,7	5,4	1,7	13,2
	оптимальный	3,95	20,2	10,3	16,2	4,1	39,7
	поздний	3,76	28,3	10,8	15,3	4,1	37,6
Паритет	ранний	3,46	19,6	11,8	9,1	2,6	22,4
	оптимальный	3,88	19,5	10,5	15,2	3,9	37,2
	поздний	3,52	24,5	11,6	11,7	3,3	28,8
Среднее	ранний	3,50	22,3	11,7	9,8	2,8	24,1
	оптимальный	4,00	21,4	10,1	17,6	4,4	43,2
	поздний	3,80	27,6	10,8	15,5	4,1	38,1

Примечания. HCP_{05} опыта = 0,28 т/га, $Ff = 12,3 > Fm = 2,3$.

* – Затраты по технологии составляли 40,7 тыс. руб./га.

Анализ полученных данных по экономической эффективности при различных сроках посева показал, что в среднем по сортам продукция ранних сроков посева имела высокую себестоимость – 11,7 тыс. руб./т и низкую рентабельность – 24,1 %. При оптимальных сроках посева снижалась себестоимость зерна на 15,8 % и возрастала рентабельность возделывания озимой пшеницы (43,2 %).

Исследования показали, что наибольшая урожайность (4,2 т/га) отмечалась при норме высева в 6 млн всхожих семян на гектар, однако низкое качество зерна (содержание сырой клейковины 20,6 %) и более высокие затраты (41,7 тыс. руб./га) на семена не позволили получить высокую прибыль. За годы исследований наибольший доход (17,6 тыс. руб./га) обеспечили посевы с оптимальной нормой высева – 5,0 млн шт. всхожих семян на гектар (табл. 5).

Таблица 5. Эффективность возделывания озимой пшеницы в зависимости от норм высева, предшественник черный пар (2018–2021 гг.)
Table 5. Efficiency of cultivation of the lake. wheat depending on seeding rates, sown in weedfree fallow (2018–2021)

Сорта	Нормы высева, млн шт/га	Урожайность, т/га	Содержание сырой клейковины, %	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Виктория 11	4	3,70	24,7	39,8	11,6	10,6	3,1	26,7
	5	4,05	24,3	40,7	10,1	18,8	4,6	46,2
	6	4,08	22,0	41,7	11,2	11,8	3,2	28,2
Армада	4	4,13	20,9	39,8	10,3	15,9	4,1	40,0
	5	4,23	21,5	40,7	9,6	20,2	4,8	49,6
	6	4,36	20,3	41,7	10,2	17,4	4,2	41,7

Продолжение табл. 5

Сорта	Нормы высева, млн шт/га	Урожайность, т/га	Содержание сырой клейковины, %	Затраты, тыс. руб./га	Себестоимость, тыс. руб./т	Условный чистый доход, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./т	Уровень рентабельности, %
Партнер	4	3,75	21,9	39,8	12,4	6,3	2,0	15,8
	5	3,95	20,2	40,7	10,3	16,2	4,1	39,7
	6	4,13	19,7	41,7	11,1	12,5	3,3	29,9
Паритет	4	3,60	19,4	39,8	11,5	10,0	2,9	25,2
	5	3,88	19,5	40,7	10,5	15,2	3,9	37,2
	6	4,07	20,4	41,7	11,8	9,0	2,6	21,6
Среднее	4	3,80	21,7	39,8	11,5	10,7	3,0	26,9
	5	4,00	21,4	40,7	10,1	17,6	4,4	43,2
	6	4,20	20,6	41,7	11,1	12,7	3,3	30,4

Примечание. HCP_{05} опыта = 0,27 т/га, $Ff = 5,62 > Fm = 2,3$.

Выводы. Проведенные исследования показали, что улучшение условий выращивания способствует росту зерновой продуктивности новых сортов озимой пшеницы, выведенных в Северо-Кавказском ФНАЦ. Так, в среднем по сортам урожайность зерна на контрольном варианте по предшественнику чистый пар была больше на 59,7 %, чем по колосовому. Применение минеральных удобрений ($N_{120}P_{60}K_{60}$) способствовало повышению урожайности на 22,2 % по пару и 78,3 % по озимой пшенице. Также установлено, что в среднем по сортам наилучшие результаты урожайности (4,0 и 4,2 т/га) продемонстрировали оптимальные сроки и норма высева в 6 млн всхожих семян на гектар.

На основе оценки влияния технологических приемов возделывания на урожайность зерна, его качество и экономическую эффективность возделывания озимой пшеницы нами выявлены наиболее перспективные сочетания элементов агротехнологии, обеспечивающие максимальную реализацию потенциала изученных сортов.

• Виктория 11

Удачное сочетание высокого урожая, хороших показателей качества зерна и экономической эффективности возделывания. Особо это проявляется на предшественнике черный пар. В то же время Виктория 11 может высеваться при среднем агрофоне. На худших предшественниках формирование высокого урожая качественного зерна с максимальной экономической выгодой возможно при внесении научно обоснованных доз удобрений. Наибольший урожай формируется при оптимальных сроках, но возможно их смещение в сторону поздних. Более высокий доход посева сорта обеспечи-

вают с рекомендованной для зоны нормой высева, но возможен сев и с повышенной нормой.

• Армада

Наиболее высокая экономическая эффективность с максимальным уровнем урожайности высококачественного зерна сорт Армада формирует на предшественнике черный пар. Может возделываться при среднем агрофоне. Характеризуется повышенной отзывчивостью на удобрения по колосовому предшественнику. Сорт толерантен к срокам сева и нормам высева. При оптимальных условиях выращивания экономически оправдано снижение нормы до 4 млн всхожих семян на 1 га.

• Партнер

Сорт интенсивного типа. Максимальные урожаи высококачественного зерна формирует на паровом предшественнике. Сорт характеризуется повышенной отзывчивостью на внесение минеральных удобрений при возделывании по колосовым предшественникам, при этом экономическая эффективность высокая. Наилучшие результаты демонстрирует при севе в оптимальные для почвенно-климатической зоны сроки рекомендованной нормой высева. В то же время возможен посев в поздние сроки.

• Паритет

Характеризуется средней интенсивностью. Наибольшее преимущество, в том числе экономическое, сорт демонстрирует при возделывании по предшественнику черный пар. При создании хороших условий минерального питания по колосовым предшественникам формирует высокие урожаи качественного зерна. Более высокий доход посева сорта обеспечивают при норме высева 5,0 млн всхожих семян на га. Возможен посев со сниженной нормой высева.

Библиографические ссылки

- Алабушев А. В., Попов А. С., Овсянникова Г. В., Сухарев А. А. Влияние сроков посева по различным предшественникам на урожайность и качество зерна мягкой озимой пшеницы сорта Краса Дона в южной зоне Ростовской области // Зерновое хозяйство России. 2020. № 1(67). С. 4–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-4-10.
- Гончаров Н. П., Косолапов В. М. Селекция растений – основа продовольственной безопасности России // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 361–366. DOI: 10.18699/VJ21.039.

3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Стереотип. изд. перепеч. с 5-го изд., доп. и перераб. М.: Альянс, 2014. 351 с.

4. Ерошенко Ф. В., Оганян Л. Р., Сторчак И. Г., Шестакова Е. О. Состояние и перспективы устойчивого производства высококачественного зерна в Ставропольском крае // АПК: экономика, управление. 2020. № 3. С. 55–66. DOI: 10.33305/203-54.

5. Ковтун В. И., Ковтун Л. Н., Майорова К. А. Новые генетические источники высокой урожайности зерна пшеницы мягкой озимой // Вестник КрасГАУ. 2021. № 8 (173). С. 40–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-8-40-46.

6. Кriuлина Е. Н., Кащаев И. В., Оганян Л. Р. Устойчивость развития сельскохозяйственного производства СКФО // Достижения науки и техники АПК. 2022. Т. 36, № 5. С. 92–98. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_5_92.

7. Ксенофонтов М. Ю., Ползиков Д. А. К вопросу о влиянии климатических изменений на развитие сельского хозяйства России в долгосрочной перспективе // Проблемы прогнозирования. 2020. № 3(180). С. 82–92.

8. Кулинцев В. В., Годунова Е. И., Желнакова Л. И. и др. Система земледелия нового поколения Ставропольского края. Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2013. 520 с.

9. Сандухадзе Б. И., Мамедов Р. З., Крахмалева М. С., Бугрова В. В. Научная селекция озимой мягкой пшеницы в Нечерноземной зоне России: история, методы и результаты // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 25, № 4. С. 367–373. DOI: 10.18699/VJ21.53-o.

10. Шестакова Е. О., Ерошенко Ф. В., Сторчак И. Г., Оганян Л. Р. Реакция новых сортов озимой пшеницы на различные элементы технологии выращивания // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32, № 8. С. 35–38. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10809.

References

1. Alabushev A. V., Popov A. S., Ovsyannikova G. V., Sukharev A. A. Vliyaniye srokov poseva po razlichnym predshestvennikam na urozhainost' i kachestvo zerna myagkoi ozimoi pshenitsy sorta Krasa Dona v yuzhnoi zone Rostovskoi oblasti [The effect of sowing dates for various forecrops on productivity and grain quality of winter common wheat of the variety 'Krasa Dona' in the southern part of the Rostov region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2020. № 1(67). S. 4–10. DOI: 10.31367/2079-8725-2020-67-1-4-10.

2. Goncharov N. P., Kosolapov V. M. Seleksiya rastenii – osnova prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossii [Plant breeding is the basis of Russia's food security] // Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii. 2021. T. 25, № 4. S. 361–366. DOI: 10.18699/VJ21.039.

3. Dospekhov B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoi obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnik dlya vysshikh sel'skokhozyaistvennykh uchebnykh zavedenii [Methodology of a field trial (with the basics of statistical processing of the study results)]. Stereotip. izd. perepech. s 5-go izd., dop. i pererab. M.: Al'yans, 2014. 351 s.

4. Eroshenko F. V., Oganyan L. R., Storchak I. G., Shestakova E. O. Sostoyaniye i perspektivy ustoichivogo proizvodstva vysokokachestvennogo zerna v Stavropol'skom krae [State and prospects for sustainable production of high-quality grain in the Stavropol Territory] // APK: ekonomika, upravlenie. 2020. № 3. S. 55–66. DOI: 10.33305/203-54.

5. Kovtun V. I., Kovtun L. N., Maiorova K. A. Novye geneticheskie istochniki vysokoi urozhainosti zerna pshenitsy myagkoi ozimoi [New genetic sources of large productivity of the winter wheat grain] // Vestnik KrasGAU. 2021. № 8 (173). S. 40–46. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-8-40-46.

6. Kriuлина E. N., Kashchaev I. V., Oganyan L. R. Ustoichivost' razvitiya sel'skokhozyaistvennogo proizvodstva SKFO [Sustainability of the development of agricultural production in the North Caucasus Federal District] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2022. T. 36, № 5. S. 92–98. DOI: 10.53859/02352451_2022_36_5_92.

7. Ksenofontov M. Yu., Pol'zikov D. A. K voprosu o vliyaniy klimaticheskikh izmenenii na razvitie sel'skogo khozyaistva Rossii v dolgosrochnoi perspective [On the issue of the impact of climate change on the development of Russian agriculture in the long-term period] // Problemy prognozirovaniya. 2020. № 3(180). S. 82–92.

8. Kulintsev V. V., Godunova E. I., Zhelnakova L. I. i dr. Sistema zemledeliya novogo pokoleniya Stavropol'skogo kraia [The farming system of a new generation of the Stavropol Territory]. Stavropol': Izdatel'stvo «AGRUS», 2013. 520 s.

9. Sandukhadze B. I., Mamedov R. Z., Krakhmaleva M. S., Bugrova V. V. Nauchnaya seleksiya ozimoi myagkoi pshenitsy v Nечерноземной зоне Rossii: istoriya, metody i rezul'taty [Scientific breeding of winter common wheat in the Non-Blackearth part of Russia: history, methods and results] // Vavilovskii zhurnal genetiki i seleksii. 2021. T. 25, № 4. S. 367–373. DOI: 10.18699/VJ21.53-o.

10. Shestakova E. O., Eroshenko F. V., Storchak I. G., Oganyan L. R. Reaktsiya novykh sortov ozimoi pshenitsy na razlichnye elementy tekhnologii vyrashchivaniya [Reaction of the new winter wheat varieties to the various elements of cultivation technology] // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2018. T. 32, № 8. S. 35–38. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-10809.

Поступила: 27.03.23; доработана после рецензирования: 10.05.23; принята к публикации: 11.05.23.

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. Оганян Л. Р., Ерошенко Ф. В., Ковтун В. И., Сторчак И. Г. – концептуализация исследования, подготовка опыта, выполнение лабораторных опытов и сбор данных, анализ данных и их интерпретация, подготовка рукописи.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.