

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ РЕГУЛЯТОРА РОСТА «РОСТОК» В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

А. А. Казак, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю. П. Логинова, kazakaa@gausz.ru, ORCID ID: 0000-0002-0563-3806;

Ю. П. Логинов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю. П. Логинова, loginov.yup@gausz.ru, ORCID ID: 0000-0002-2372-9350;

С. Н. Ященко, старший преподаватель кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю. П. Логинова, yaschenko.sn@ati.gausz.ru, ORCID ID: 0000-0001-8017-629X
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
625003, Тюменская обл., г. Тюмень, ул. Республики, д. 7; e-mail: pr@gausz.ru

Целью данного исследования было выяснить влияние регулятора роста «Росток» на урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы Ирень и Икар в условиях лесостепной зоны Тюменской области. Исследования проводили в период с 2014 по 2017 г. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, где изучалось воздействие гуминового препарата «Росток» на продолжительность межфазных периодов, фотосинтетическую активность листьев, урожайность и качество зерна сортов яровой мягкой пшеницы. Работы осуществлялись как в полевых, так и в лабораторных условиях. Технология возделывания яровой мягкой пшеницы соответствовала рекомендациям для Тюменской области и включала: основную обработку почвы плугом на глубину 26–28 см, весеннее боронование, внесение минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}K_{45}$) и предпосевную культивацию на глубину 6–7 см. Посев проводили сеялкой ССФК-10 с нормой высева 6,2 млн. всхожих зерен на гектар. Объемом исследования стали два сортовых реестровых сорта яровой мягкой пшеницы – Ирень (среднеранний) и Икар (среднеспелый). Для проведения исследования использовали общепринятые методики, включая Методику государственного сортоиспытания; для определения фотосинтетической активности растений применяли методику А. А. Ничипоровича. При оценке показателей качества зерна опирались на методики, описанные и принятые в ГОСТ. Установлено, что в вариантах с обработкой семян перед посевом и совместной обработкой семян и растений удалось добиться максимального проявления хозяйственных признаков. В частности, густота всходов увеличилась на 11,7–16,3 %, сохранность растений к уборке – на 8,2–13,6 %, продуктивная кустистость – на 0,15–0,24, озерненность колоса – на 4–5 зерен, а урожайность – на 0,43–0,77 т/га при контроле урожайности у сорта Ирень 2,82 т/га, у сорта Икар – 2,98 т/га. Урожайность зерна сочеталась с его качеством: содержание белка составило 15,7–16,4 % для сорта Ирень и 13,7–14,1 % для сорта Икар. По уровню содержания и качеству клейковины зерно сорта Ирень соответствует требованиям для сильной пшеницы, в то время как сорт Икар соответствует требованиям для обычной пшеницы. Рентабельность зерна в опытных вариантах составила 52,3–63,1 % для сорта Ирень и 47,5–60,6 % для сорта Икар, в то время как в контроле – 31,4 % и 25,1 % соответственно.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, урожайность, качество, рентабельность.

Для цитирования: Казак А. А., Логинов Ю. П., Ященко С. Н. Урожайность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от применения регулятора роста «Росток» в северной лесостепи Тюменской области // Зерновое хозяйство России. 2025. Т. 17, № 3. С. 99–107. DOI: 10.31367/2079-8725-2025-98-3-99-107.



PRODUCTIVITY AND GRAIN QUALITY OF SPRING WHEAT DEPENDING ON THE GROWTH REGULATOR “ROSTOK” IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

A. A. Kazak, Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of biotechnology and Plant Breeding named after Y. P. Loginov, kazakaa@gausz.ru, ORCID ID: 0000-0002-0563-3806;

Yu. P. Loginov, Doctor of Agricultural Sciences, professor, professor of the department of biotechnology and Plant Breeding named after Y. P. Loginov, loginov.yup@gausz.ru, ORCID ID: 0000-0002-2372-9350;

S. N. Yashchenko, senior lecturer of the department of biotechnology and Plant Breeding named after Y. P. Loginov, yaschenko.sn@ati.gausz.ru, ORCID ID: 0000-0001-8017-629X
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Northern Trans-Ural State Agricultural University”,
625003, Tyumen region, Tyumen, Respublik Str., 7; e-mail: pr@gausz.ru

The purpose of the current study was to find out the effect of the growth regulator “Rostok” on productivity and grain quality of spring wheat varieties ‘Iren’ and ‘Ikar’ in the forest-steppe of the Tyumen region. The study was conducted from 2014 to 2017 at the experimental plot of the Northern Trans-Ural SAU, where there was studied the effect of the humic product “Rostok” on the length of interphase periods, photosynthetic activity of leaves, productivity, and grain quality of spring common wheat varieties. The work was conducted both in the field

and in the laboratory. The cultivation technology of spring common wheat corresponded to the recommendations for the Tyumen region and included primary plowing to a depth of 26–28 cm, spring harrowing, fertilizing ($N_{60}P_{60}K_{45}$) and pre-sowing cultivation to a depth of 6–7 cm. Sowing was carried out by the SSFK-10 seeder with a seeding rate of 6.2 million germ.grains per hectare. The objects of the study were two varietal registered varieties of spring common wheat 'Iren' (middle-early) and 'Ikar' (middle-ripening). The study was conducted using generally accepted methods, including the Methodology of the State Variety Testing. A. A. Nichiporovich method was used to determine the photosynthetic activity of plants. When estimating the quality indicators of grain, the methods described and adopted in GOSTs were relied on. There has found that in the variants with pre-sowing treatment of seeds and joint treatment of seeds and plants, it was possible to achieve the maximum manifestation of economic traits. Density of sprouts increased by 11.7–16.3 %, survival rate of plants for harvesting by 8.2–13.6 %, productive tillering by 0.15–0.24, grain content per ear by 4–5 grains, and productivity by 0.43–0.77 t/ha, productivity of the variety 'Iren' was 2.82 t/ha, and 2.98 t/ha of the variety 'Ikar'. Grain productivity was combined with its quality, since protein content was 15.7–16.4 % in the variety 'Iren' and 13.7–14.1 % in the variety 'Ikar'. According to gluten percentage and quality, the grain of the variety 'Iren' meets the requirements for strong wheat, while the variety 'Ikar' meets the requirements for ordinary wheat. The grain profitability in the experimental variants was 52.3–63.1 % for the variety 'Iren' and 47.5–60.6 % for the variety 'Ikar', while for the control variety it was 31.4 % and 25.1 %, respectively.

Keywords: spring wheat, variety, productivity, quality, profitability.

Введение. XXI век характеризуется значительным поворотом агрономической науки к органическому земледелию. Это направление обусловлено необходимостью снижения экологической нагрузки на почву и повышения устойчивости экосистем, что стало актуальным вопросом в условиях растущего населения планеты и ограниченности природных ресурсов. Одним из ключевых аспектов органического земледелия является использование биопрепаратов, которые производятся из натурального сырья и оказывают минимальное воздействие на окружающую среду. Такие препараты способствуют улучшению плодородия почвы, повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции, одновременно снижая зависимость от синтетических удобрений и пестицидов (Коробова и др., 2021).

Одним из примеров успешных разработок в этой области стал препарат «Росток», созданный учеными кафедры общей химии имени И. Д. Комиссарова Государственного аграрного университета Северного Зауралья под руководством доктора биологических наук, профессора Игоря Дмитриевича Комиссарова. Этот регулятор роста был разработан на основе торфа – уникального природного материала, обладающего широким спектром полезных свойств. Торф содержит большое количество органических веществ, микроэлементов и гуминовых кислот, которые положительно влияют на рост и развитие растений, улучшая структуру почвы и повышая ее плодородие (Грехова и др., 2021; Грехова и Грехова, 2022).

На протяжении последних двадцати лет кафедра общей химии активно сотрудничает с научными учреждениями и сельскохозяйственными предприятиями региона, проводя обширные исследования по влиянию препарата «Росток» на различные культуры, включая пшеницу, ячмень, овес и картофель. За этот период было выполнено значительное количество научных экспериментов, результаты которых легли в основу дипломных проектов студентов и кандидатских диссертаций аспирантов. Более того, на основании полученных данных были разработаны практические рекомендации для сельхозпроизво-

дителей, что позволило внедрить инновационные технологии в производственную практику (Ахтямова и Еремин, 2023; Литвиненко и др., 2020; Федотова и Грехова, 2018; Шерстобитов и др., 2024).

Кроме того, продолжают совместные работы над новыми проектами, направленными на повышение эффективности применения биопрепаратов. В частности, в последние годы внимание ученых кафедры сосредоточено на изучении капсулированных удобрений, которые позволяют повысить доступность питательных веществ для растений и минимизировать потери активных компонентов в процессе хранения и транспортировки. Эти разработки открывают новые перспективы для устойчивого развития сельского хозяйства, позволяя фермерам получать высокие урожаи при минимальных затратах ресурсов.

Цель исследований: выяснить влияние регулятора роста «Росток» на урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы Ирень и Икар, а также оценить экономическую целесообразность его применения в производственных условиях

Результаты проведенного исследования позволяют сделать выводы о перспективности использования регулятора роста «Росток» в современных системах земледелия, направленных на повышение продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных культур к неблагоприятным условиям внешней среды.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в 2014–2017 гг. на опытном поле Агротехнологического института ГАУ Северного Зауралья по предшественнику однолетние травы. Почва чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, реакция почвенного раствора 6,7, содержание гумуса 7,2 %.

Погодные условия в период исследований были контрастными, отражены на графиках (рис. 1 и 2).

Так, 2014 и 2016 гг. характеризовались, как слабозасушливые (ГТК = 1,23 – 2014 г. и 0,83 – 2016 г.), а 2015 и 2017 гг. – как влажные

(ГТК = 1,33 – 2015 г. и 1,43 – 2017 г.). Такие погодные условия в исследуемые годы обеспечили

возможность провести полноценную оценку сортов яровой мягкой пшеницы.

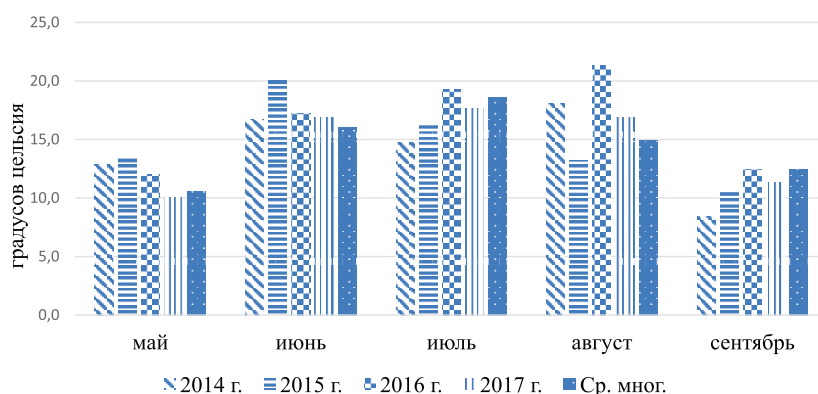


Рис. 1. Температурный режим в лесостепной зоне Тюменской области (2014–2017 гг.)

Fig. 1. Temperature regime in the forest-steppe of the Tyumen region (2014–2017)

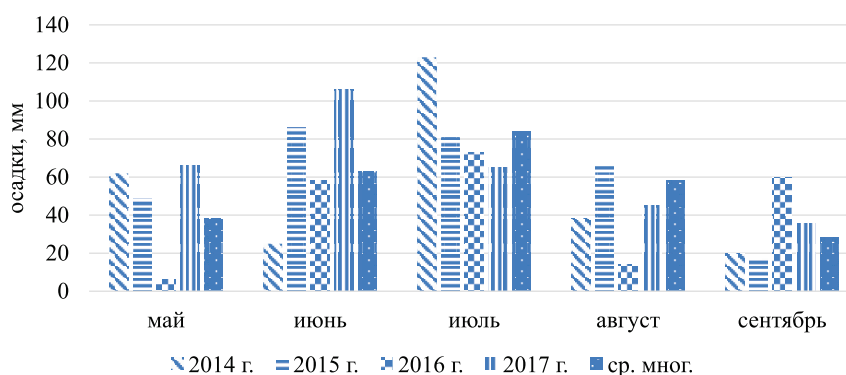


Рис. 2. Количество осадков в лесостепной зоне Тюменской области (2014–2017 гг.)

Fig. 2. Amount of precipitation in the forest-steppe of the Tyumen region (2014–2017)

В опыте применяли технологию возделывания, рекомендованную рядом ученых, в том числе Ю. П. Логиновым и А. А. Казак (2024), В. В. Рзаевой (2021) и др., для условий Тюменской области. Обработка почвы включала зяблевую отвальную вспашку плугом ПЛН-3-35 на глубину 26–28 см, весеннее боронование в два следа тяжелыми зубowymi боронами БЗТС-1,0, предпосевную культивацию КПС-4 на глубину 6–7 см (Замятин и др., 2024). Минеральные удобрения $N_{60}P_{60}K_{45}$ вносили РОУ-9 перед предпосевной культивацией (Грехова и Грехова, 2022; Литвиненко и др., 2021; Логинов и Казак, 2024).

За объект изучения взято два реестровых сорта яровой мягкой пшеницы: Ирень – среднеранний, Икар – среднеспелый. Сорт Ирень выведен на Красноуфимской селекционной станции Уральского НИИСХ, разновидность *milturum*, внесенный в Реестр в 1998 г., Икар выведен в НИИСХ Северного Зауралья, разновидность *pyrothrix*, внесенный в Реестр в 2001 году. Лидеры в РФ по посевным площадям по данным Россельхозцентра.

Варианты опыта:

- контроль, семена не обработанные;
- контроль, семена обработаны водой;
- семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %);

– растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %);

– семена и растения обработаны препаратом «Росток» (0,01 %).

Посев проведен сеялкой ССФК-10 при температуре почвы на глубине 6–7 см 14–15 °С. Норма высева – 6,2 млн всхожих зерен на гектар, площадь деланки 40 м², учетная – 30 м², повторность 4-кратная, размещение деланок рендомизированное. Уход за посевами пшеницы выполняли вручную.

Фенологические наблюдения, густота всходов и сохранность растений к уборке, структурные элементы урожайности изучены по Методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур (1985), фотосинтетическая активность листьев определена по методике А. А. Ничипоровича (1967); содержание белка – по ГОСТ 10846-91; содержание и качество клейковины – по ГОСТ Р 54478-2011; урожайные данные обработаны статистическим методом по Б. А. Доспехову (2014).

Результаты и их обсуждение. Годы исследований отличались по осадкам и температурному режиму, что позволило полнее изучить поставленные задачи.

В условиях короткого сибирского лета одним из основных хозяйственных показателей является продолжительность вегетационного периода (табл. 1).

Таблица 1. Влияние препарата «Росток» на продолжительность межфазных периодов сортов яровой пшеницы (2014–2017 гг.)
Table 1. Effect of the product “Rostok” on the length of interphase periods of spring wheat varieties (2014–2017)

Варианты опыта	Период, сут.			к контролю, ±
	всходы–колошение	колошение–спелость	всходы–спелость	
Сорт Ирень				
контроль, семена не обработанные	40±3	43±4	83±3	–
контроль, семена обработаны водой	38±1	42±3	80±2	-3
семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	37±2	42±2	79±2	-4
растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	40±3	45±4	85±4	+2
семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	37±2	44±3	81±2	-2
Сорт Икар				
контроль, семена не обработанные	43±4	46±2	89±3	–
контроль, семена обработаны водой	40±1	45±4	85±2	-4
семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	39±2	44±3	83±3	-6
растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	43±3	46±2	89±3	–
семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	40±2	45±4	85±3	-4

Из анализа данных таблицы 1 видно, что обработка семян обоих сортов пшеницы водой и препаратом «Росток» сократила продолжительность межфазного периода «всходы – колошение» на 2–4 суток при продолжительности его в контрольном варианте у сорта Ирень 40 суток и у сорта Икар – 43. Что касается периода «колошение – спелость», он увеличился в варианте с обработкой растений на двое суток у сорта Ирень, а у сорта Икар остался на уровне контроля. В целом вегетационный период у сорта Ирень в варианте с обработкой семян препаратом «Росток» сократился на четверо суток по сравнению с контролем, у сорта Икар – на 6 суток и составил 79 суток у сорта Ирень и 85 суток у сорта Икар.

Густота всходов и сохранность растений к уборке относятся к основным хозяйствен-

ным признакам, от которых в значительной степени зависят урожайность и экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы Тюменской области. По многолетним нашим данным и по наблюдениям товаропроизводителей этот показатель все еще остается на низком уровне. Ежегодно от 620 высеваемых всхожих семян на м² всходов получается 400–450 шт., остальные семена выброшены в качестве балласта. В течение лета отмечается гибель растений по разным причинам. Решать эту проблему необходимо двумя путями: селекционным и улучшением технологии возделывания. Данные по влиянию препарата «Росток» на густоту всходов и сохранность растений к уборке сортов пшеницы представлены в таблице 2.

Таблица 2. Густота всходов и сохранность растений к уборке (2014–2017 гг.)
Table 2. Density of sprouts and survival rate of plants for harvesting (2014–2017)

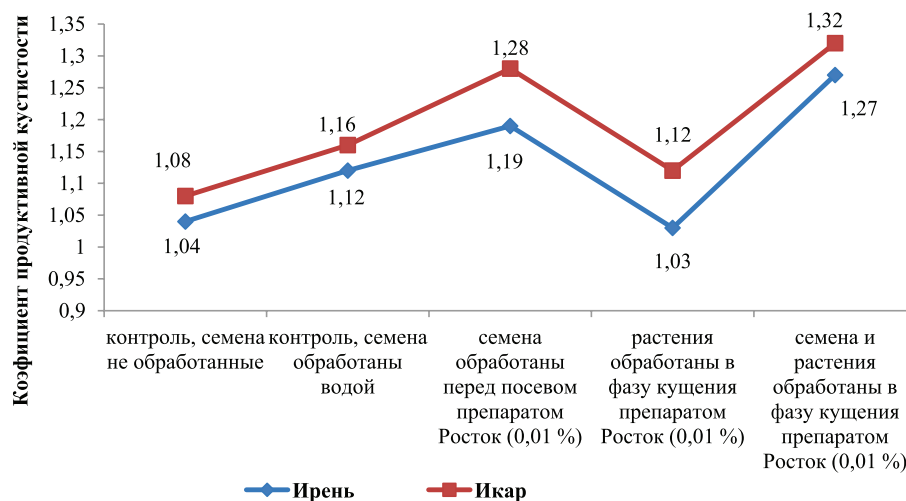
Сорт	Варианты опыта	Густота всходов, м ²		К контролю, ±	Сохранность растений к уборке		К контролю, ±
		шт.	%		шт.	%	
Ирень	контроль, семена не обработанные	412	66,5	–	381	61,4	–
	контроль, семена обработаны водой	449	72,4	+5,9	407	65,6	+4,2
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	485	78,2	+11,7	439	70,8	+11,4
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	409	65,9	-0,4	410	66,1	+4,7
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	504	81,3	+14,8	465	75,0	+13,6
	HCP ₀₅	43	–	–	32	–	–
Икар	контроль, семена не обработанные	397	64,0	–	373	60,2	–
	контроль, семена обработаны водой	431	69,5	+5,5	398	64,2	+4,0
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	473	76,3	+12,3	424	68,4	+8,2
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	402	64,8	+0,8	382	61,6	+1,4
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	498	80,3	+16,3	437	70,5	+10,3
	HCP ₀₅	21	–	–	26	–	–

Из анализа таблицы 2 следует, что густота всходов в контрольном варианте у сорта Ирень составила 412 шт./м², у сорта Икар – 397 шт./м². В варианте с обработкой семян водой она увеличилась на 5,9 и 5,5 % соответственно, а с обработкой семян препаратом «Росток» густота всходов увеличилась на 11,7 % у сорта Ирень и на 11,3 % у сорта Икар. В варианте с обработкой семян и растений препаратом «Росток» получена самая высокая густота всходов, которая была на 14,8 и 16,3 % выше контроля. Отмеченные варианты выделились в лучшую сторону и по сохранности растений к уборке.

Продуктивная кустистость растений пшеницы в Тюменской области во многие годы

оказывает слабое влияние на величину урожайности. Дело в том, что часто в фазу кущения проявляется весенне-летняя засуха и высокая температура воздуха, в таких условиях растения пшеницы плохо кустятся. По многолетним данным кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве НИИСХ Северного Зауралья, сортоиспытательных участков области продуктивная кустистость составляет 1,1–1,2, редко 1,3. Повышение ее селекционным путем и приемами технологии возделывания позволило бы снизить норму высева и сделать технологию возделывания менее затратной.

О влиянии препарата «Росток» на продуктивную кустистость растений пшеницы изучаемых сортов можно судить по данным рисунка 3.



Примечание. $HCP_{05}(Ирень) = 0,10$; $HCP_{05}(Икар) = 0,10$.

Рис. 3. Продуктивная кустистость растений сортов яровой пшеницы в зависимости от применения препарата «Росток» (2014–2017 гг.)

Fig. 3. Productive tillering of spring wheat varieties depending on the product "Rostok" (2014–2017)

Обработка семян перед посевом препаратом «Росток», а также семян и растений в фазу выхода в трубку увеличила продуктивную кустистость растений у обоих сортов до 1,19–1,2 и 1,28–1,32 соответственно, на контроле она была 1,04–1,08. Следует отметить, что дополнительные побеги развивались синхронно и почти не уступали главным побегам.

Листья, стебли и колос являются основой фотосинтеза, от которого зависит урожайность зерна. Главную роль здесь играет площадь листьев, их расположение относительно стебля. Отмеченные признаки у сортов пшеницы генетически обусловлены, но их проявление зависит также от погодных условий и элементов технологии возделывания, в том числе и от применения биопрепаратов. О влиянии биопрепарата «Росток» на показатели фотосинтетической активности листьев сортов пшеницы можно судить по данным рисунков 4 и 5.

В контрольном варианте площадь листьев была у сорта Ирень 23,1 тыс. м²/га, у сорта Икар – 24,9 тыс. м²/га. В варианте с обработкой семян препаратом «Росток» она увеличилась

соответственно до 28,3 и 32,5 тыс. м²/га соответственно, а в варианте с обработкой семян и растений площадь листьев достигла максимальной величины 34,3 тыс. м²/га у сорта Ирень и 36,7 тыс. м²/га у сорта Икар. В отмеченных вариантах была максимальной продуктивность фотосинтеза – 5,7–5,9 г/м² сутки. Для сравнения в контрольном варианте – 4,8–4,9 г/м² сутки.

В вариантах с обработкой семян перед посевом, а также семян перед посевом и растений по вегетации озерненность колоса у изучаемых сортов составила 22–24 шт., что на 4–5 зерен выше контроля. Что касается крупности семян, то у обоих сортов она была близка к показателю контрольного варианта. Из отмеченных показателей формируется масса зерна колоса. В контрольном варианте она составила у сорта Ирень 0,69 г, у сорта Икар – 0,74, в вариантах с применением препарата Росток масса зерна с колоса увеличивается до 0,86–0,94 г.

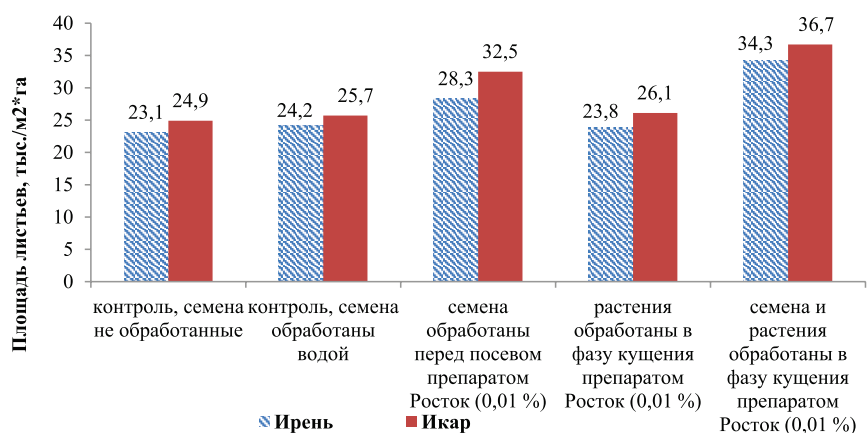
При изучении любого агротехнического приема главным показателем является урожайность (табл. 3).



Примечание. $HCP_{05}(Ирень) = 0,5$; $HCP_{05}(Икар) = 0,4$.

Рис. 4. Влияние препарата «Росток» на продуктивность фотосинтеза сортов яровой пшеницы (2014–2017 гг.)

Fig. 4. Effect of the product “Rostok” on productivity of photosynthesis of spring wheat varieties (2014–2017)



Примечание: $HCP_{05}(Ирень) = 4,7$; $HCP_{05}(Икар) = 5,2$.

Рис. 5. Влияние препарата «Росток» на площадь листьев сортов яровой пшеницы (2014–2017 гг.)

Fig. 5. Effect of the product “Rostok” on the leaf area of spring wheat varieties (2014–2017)

Таблица 3. Урожайность зерна яровой пшеницы в зависимости от применения препарата «Росток» (2014–2017 гг.)
Table 3. Productivity of spring wheat grain depending on the product “Rostok” (2014–2017)

Сорт	Варианты опыта	Урожайность, т/га					К контролю, ±
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	средняя	
Ирень	контроль, семена не обработанные	2,86	3,02	2,24	3,18	2,82	–
	контроль, семена обработаны водой	2,93	3,14	2,31	3,26	2,91	+0,09
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	3,21	3,48	2,79	3,54	3,25	+0,43
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	2,94	3,26	2,52	3,37	3,02	+0,20
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,42	3,61	2,93	3,85	3,45	+0,63
	HCP_{05}	0,24	0,24	0,30	0,27	–	–
Икар	контроль, семена не обработанные	2,98	3,11	2,47	3,39	2,98	–
	контроль, семена обработаны водой	3,07	3,23	2,62	3,54	3,11	+0,13
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	3,44	3,59	2,98	3,87	3,47	+0,49
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,18	3,31	2,56	3,73	3,19	+0,21
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,65	3,89	3,32	4,15	3,75	+0,77
	HCP_{05}	0,18	0,23	0,15	0,28	–	–

Из анализа данных таблицы 3 следует, что сорт Икар сильнее реагировал на препарат, «Росток» и дал прибавки урожайности 0,49–0,777 т/га при урожайности в контрольном варианте 2,98 т/га. У сорта Ирень прибавки урожайности несколько ниже, но они математически доказуемы. Вариант с обработкой растений препаратом «Роток» на обоих сортах уступил варианту с обработкой семян. Самым лучшим по урожайности был вариант с обработкой семян перед посевом и растений в период вегетации.

В условиях рынка урожайность должна сочетаться с качеством зерна. Оно должно отвечать требованиям на ценную и сильную

яровую пшеницу. Кстати, следует отметить, что за последнее десятилетие качество зерна сибирской яровой пшеницы снизилось и оно в большом количестве используется в комбикормовой промышленности, поэтому перед селекционерами и технологами поставлена задача в ближайшем будущем решить проблему качества зерна пшеницы, обеспечить спрос на продовольственную пшеницу в рамках региона, а также для реализации на внешнем рынке.

О влиянии препарата «Росток» на качество зерна изучаемых сортов пшеницы можно судить по данным таблицы 4.

Таблица 4. Влияние препарата «Росток» на качество зерна яровой пшеницы (2014–2017 гг.)
Table 4. Effect of the product “Rostok” on the quality of spring wheat grain (2014–2017)

Сорт	Варианты опыта*	Число падения, сек.	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Белок, %	Клейковина	
						содержание, %	качество, ед. ИДК-1
Ирень	1	173	34,8	774	15,2	29,8	65
	2	169	35,1	779	14,9	29,5	67
	3	195	35,9	762	15,7	32,1	70
	4	178	34,2	775	14,6	29,2	69
	5	181	36,3	788	16,4	33,7	72
НСР ₀₅		10	0,8	9	0,7	2,0	–
Икар	1	204	36,7	791	13,1	26,5	88
	2	197	37,1	795	13,5	26,9	91
	3	212	37,8	803	13,7	27,3	95
	4	196	36,5	786	13,2	25,8	99
	5	209	38,2	809	14,1	28,2	87
НСР ₀₅		11	0,7	16	0,7	0,9	–

Многие исследователи отмечают, что при урожайности зерна пшеницы 5 т/га и более его качество резко снижается (Алтухов и др., 2020; Самойлов и др., 2018). В нашем опыте урожайность сорта Икар достигла 4 т/га только в одном варианте, поэтому снижение качества зерна не установлено. По всем показателям, представленным в таблице 4, зерно отвечало требованиям на продовольственную пшеницу.

Производство зерна яровой пшеницы должно быть экономически выгодным для товаропроизводителей. Проведенные расчеты показали, что по рентабельности варианты с применением препарата «Росток» на обоих сортах имели преимущество по сравнению с контролем (табл. 5). Цена реализации продукции в данном расчете принята за 11 тыс. руб. – это средняя рыночная цена для региона, партии семян продовольственного назначения.

Таблица 5. Экономическая эффективность применения препарата «Росток» на яровой пшенице (2014–2017 гг.)
Table 5. Economic efficiency of the product “Rostok” for spring wheat (2014–2017)

Сорт	Варианты опыта	Урожайность, т/га	Денежно-материальные затраты на 1 га, руб.	Условно чистый доход на 1 га, руб.	Уровень рентабельности, %
Ирень	контроль, семена не обработанные	2,82	22687,2	8332,8	37
	контроль, семена обработаны водой	2,91	22691,6	9318,4	41
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	3,25	22708,6	13041,4	57
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,02	22698,5	10521,5	46
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,45	22719,9	15230,1	67
Икар	контроль, семена не обработанные	2,98	22695,0	10085,0	44
	контроль, семена обработаны водой	3,11	22701,3	11508,7	51
	семена обработаны перед посевом препаратом «Росток» (0,01 %)	3,47	22719,3	15450,7	68
	растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,19	22706,8	12383,2	55
	семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %)	3,75	22734,5	18515,5	81

Анализируя данные экономической эффективности (табл. 5), самый высокий уровень рентабельности получен у сорта Икар на варианте с обработкой семян и растений в фазу кущения препаратом «Росток» и составил 81 %, что обусловлено условно чистым доходом на 1 га – 18515,5 руб. при урожайности 3,75 т/га. В целом по обоим изученным сортам Ирень и Икар варианты с обработкой семян и растений в фазу кущения препаратом «Росток» являются высокорентабельными – 67–81 %, учитывая, что на данном варианте материально-денежные затраты на 1 га увеличиваются на 50–158 руб. в отличие от вариантов с обработкой семян или растений препаратом «Росток».

Выводы. В заключение необходимо сказать о том, что наиболее экономически эффективный вариант – семена и растения обработаны в фазу кущения препаратом «Росток» (0,01 %) на сортах яровой мягкой пшеницы Ирень и Икар, что составило 67–81 % с наивысшей урожайности 3,45–3,75 т/га. Обработка семян и растений сортов яровой мягкой пшеницы Ирень, Икар препаратом «Росток» увеличивает густоту всходов и сохранность растений к уборке, массу зерна в колосе, урожайность на 0,43–0,77 т/га по сравнению с контрольным вариантом.

Финансирование. Работа выполнена в рамках внутреннего финансирования и выполнения диссертационной работы Яценко С.Н.

Библиографический список

1. Алтухов А. И., Завалин А. А., Милащенко Н. З., Трушкин С. В. Проблема повышения качества пшеницы в стране требует комплексного решения // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 2. С. 32–39.
2. Ахтямова А. А., Еремин Д. И. Изменение химического состава соломы яровой пшеницы при использовании гуминового препарата «Росток» в лесостепи Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2023. № 4(193). С. 58–65. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-58-65
3. Грехова И. В., Литвиненко Н. В., Грехова В. Ю., Федотова О. В., Шерстобитов С. В. Влияние состава и доз органоминерального удобрения на продуктивность культур // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10(175). С. 80–87. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-80-87
4. Грехова И. В., Грехова В. Ю. Безотходная переработка низинного торфа для получения жидких органоминеральных удобрений // Горный журнал. 2022. № 5. С. 31–35. DOI: 10.17580/gzh.2022.05.03
5. Замятина А. В., Санникова Н. В., Шулёпова О. В. Влияние обработки почвы и минеральных удобрений на химический состав *Triticum aestivum* в условиях Северного Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2024. № 10(211). С. 31–41. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-31-41
6. Коробова Л. Н., Кизимова Т. А., Побеленская А. А., Ломова Т. Г. Изменение состояния яровой пшеницы при добавлении к гербицидам бактериально-гуминового препарата // Вестник НГАУ. 2021. № 3(60). С. 37–46. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-60-3-37-46
7. Литвиненко Н. В., Куртова А. В., Грехова И. В. Влияние на продуктивность культур предпосадочной и некорневой обработок гуминовым препаратом «Росток» // Международный научно-исследовательский журнал. 2020. № 7–1(97). С. 160–163. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.026
8. Логинов Ю. П., Казак А. А. Влияние глубокой безотвальной обработки почвы на урожайность и качество зерна яровой пшеницы сорта Ирень в северной лесостепи Тюменской области // Зерновое хозяйство России. 2024. Т. 16, № 6. С. 87–92. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-95-6-87-92
9. Рзаева, В. В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3(168). С. 3–8. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8
10. Самойлов Л. Н., Чернова Л. С., Трушкин С. В. Комплекс факторов, влияющих на производство и качество зерна пшеницы // Плодородие. 2018. № 6(105). С. 12–16. DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.04
11. Федотова О. В., Грехова И. В. Оптимальная доза препарата «Росток» в баковой смеси с гербицидом на яровой пшенице // Мир инноваций. 2018. № 1–2. С. 90–94.
12. Шерстобитов С. В., Визирская М. М., Абрамов Н. В., Гребенникова Т. В. Влияние листовых подкормок на урожайность и качество зерна яровой пшеницы // Агрохимический вестник. 2024. № 3. С. 46–51. DOI: 10.24412/1029-2551-2024-3-008

References

1. Altukhov A. I., Zavalin A. A., Milashchenko N. Z., Trushkin S. V. Problema povysheniya kachestva pshenitsy v strane trebuet kompleksnogo resheniya [The problem of improving wheat quality in the country requires a comprehensive solution] // Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii. 2020. № 2. S. 32–39.
2. Akhtyamova A. A., Eremin D. I. Izmenenie khimicheskogo sostava solomy yarovoi pshenitsy pri ispol'zovanii guminovogo preparata «Rostok» v lesostepi Zaural'ya [The change of the chemical composition of spring wheat straw when using the humic product "Rostok" in the forest-steppe of the Trans-Urals] // Vestnik KrasGAU. 2023. № 4(193). S. 58–65. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-4-58-65
3. Grekhova I. V., Litvinenko N. V., Grekhova V. Yu., Fedotova O. V., Sherstobitov S. V. Vliyanie sostava i doz organomineral'nogo udobreniya na produktivnost' kul'tur [The effect of the composition and doses of organomineral fertilizer on crop productivity] // Vestnik KrasGAU. 2021. № 10(175). S. 80–87. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-80-87
4. Grekhova I. V., Grekhova V. Yu. Bezotkhodnaya pererabotka nizinnogo torfa dlya polucheniya zhidkikh organomineral'nykh udobrenii [Waste-free processing of lowland peat to obtain liquid organomineral fertilizers] // Gornyi zhurnal. 2022. № 5. S. 31–35. DOI: 10.17580/gzh.2022.05.03

5. Zamyatina A. V., Sannikova N. V., Shulepova O. V. Vliyanie obrabotki pochvy i mineral'nykh udobrenii na khimicheskii sostav *Triticum aestivum* v usloviyakh Severnogo Zaural'ya [The effect of tillage and mineral fertilizers on the chemical composition of *Triticum aestivum* in the conditions of the Northern Trans-Urals] // Vestnik KrasGAU. 2024. № 10(211). S. 31–41. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-31-41
6. Korobova L. N., Kizimova T. A., Pobelenskaya A. A., Lomova T. G. Izmenenie sostoyaniya yarovoi pshenitsy pri dobavlenii k gerbitsidam bakterial'no-guminovogo preparata [The change of the spring wheat state when adding a bacterial-humic product to herbicides] // Vestnik NGAU. 2021. № 3(60). S. 37–46. DOI: 10.31677/2072-6724-2021-60-3-37-46
7. Litvinenko N. V., Kurtova A. V., Grekhova I. V. Vliyanie na produktivnost' kul'tur predposadochnoi i nekornevoi obrabotok guminovym preparatom "Rostok" [The effect of pre-planting and foliar treatments with the humic product "Rostok" on crop productivity] // Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal. 2020. № 7–1(97). S. 160–163. DOI: 10.23670/IRJ.2020.97.7.026
8. Loginov Yu. P., Kazak A. A. Vliyanie glubokoi bezotval'noi obrabotki pochvy na urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenitsy sorta Iren' v severnoi lesostepi Tyumenskoii oblasti [The effect of deep subsoil tillage on productivity and grain quality of the spring wheat variety 'Iren' in the northern forest-steppe of the Tyumen region] // Zernovoe khozyaistvo Rossii. 2024. T. 16, № 6. S. 87–92. DOI: 10.31367/2079-8725-2024-95-6-87-92
9. Rzaeva, V. V. Vozdelyvanie sel'skokhozyaystvennykh kul'tur v Tyumenskoii oblasti [Cultivation of agricultural crops in the Tyumen region] // Vestnik KrasGAU. 2021. № 3(168). S. 3–8. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-3-3-8
10. Samoilov L. N., Chernova L. S., Trushkin S. V. Kompleks faktorov, vliyayushchikh na proizvodstvo i kachestvo zerna pshenitsy [A set of factors influencing on wheat grain production and quality] // Plodorodie. 2018. № 6(105). S. 12–16. DOI: 10.25680/S19948603.2018.105.04
11. Fedotova O. V., Grekhova I. V. Optimal'naya doza preparata Rostok v bakovoi smesi s gerbitsidom na yarovoi pshenitse [Optimal dose of the product "Rostok" in a tank mixture with herbicide for spring wheat] // Mir innovatsii. 2018. № 1–2. S. 90–94.
12. Sherstobitov S. V., Vizirskaya M. M., Abramov N. V., Grebennikova T. V. Vliyanie listovykh podkormok na urozhainost' i kachestvo zerna yarovoi pshenitsy [The effect of foliar feeding on spring wheat grain productivity and quality] // Agrokhimicheskii vestnik. 2024. № 3. S. 46–51. DOI: 10.24412/1029-2551-2024-3-008

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. Авторский вклад равноценен по всем позициям.

Все авторы прочитали и одобрили окончательный вариант рукописи.