

Сергей Николаевич Яценко<sup>1</sup>, Юрий Павлович Логинов<sup>2</sup>, Анастасия Афонасьевна Казак<sup>3✉</sup>

<sup>1,2,3</sup>Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

<sup>1</sup>yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

<sup>2,3</sup>kazaknastenka@rambler.ru

## СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ СЕМЯН СОРТОВ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Цель исследования – изучить влияние сроков сева и норм высева на структурные элементы и урожайность семян сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень в северной лесостепи Тюменской области. Исследование проведено в 2018–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Густота всходов в вариантах с нормами высева при первом сроке сева у Новосибирской 31 составила 87,4; 87,4; 87,1; 85,6, у Ирени – 85,7; 82,9; 86,4; 83,6 % соответственно. Во втором и третьем сроках сева густота всходов у обоих сортов снижалась. Сохранность растений к уборке в зависимости от высеянных семян по сорту Новосибирская 31 при первом сроке сева составила 72,6; 71,4; 68,3; 59,8 %, при втором – 68,4; 66,9; 64,4; 55,9; при третьем – 66,3; 63,5; 61,6; 53,4, по сорту Ирень при первом сроке сева – 63,6; 69,0; 66,5; 47,0, при втором – 63,3; 67,9; 66,1; 58,4, при третьем – 60,0; 64,4; 61,2; 55,9 %. Продуктивная кустистость у обоих сортов снизилась от 1,32–1,29 при первом сроке сева до 1,02–1,01 при третьем сроке сева, озерненность колоса снизилась с 19–21 до 11–12 шт., масса зерна с колоса – с 0,69–0,72 до 0,36–0,34 г. В среднем за три года исследования максимальная урожайность семян по сорту Новосибирская 31 получена при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составила 3,35 т/га, по сорту Ирень выделились варианты с нормой высева 5,7 и 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева, а также вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар при втором сроке сева с урожайностью 2,70; 2,77; 2,80 т/га соответственно. Экономически более выгодным по сорту Новосибирская 31 был вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева, уровень рентабельности составил 101,5 %. По сорту Ирень выделился вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар с уровнем рентабельности 97,4 %.

**Ключевые слова:** яровая пшеница, сорт, сроки сева, нормы высева, структурные элементы, урожайность

**Для цитирования:** Яценко С.Н., Логинов Ю.П., Казак А.А. Структурные элементы семян сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2022. № 9. С. 55–66. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

Sergey Nikolaevich Yashchenko<sup>1</sup>, Yuri Pavlovich Loginov<sup>2</sup>, Anastasia Afonasiyevna Kazak<sup>3✉</sup>

<sup>1,2,3</sup>Northern Trans-Ural State Agricultural University, Russia, Tyumen Region, Tyumen

<sup>1</sup>yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

<sup>2,3</sup>kazaknastenka@rambler.ru

## WHEAT VARIETIES SEEDS STRUCTURAL ELEMENTS DEPENDING ON THE SOWING TIME AND SOWING RATES IN THE TYUMEN REGION NORTHERN FOREST-STEPPE

The purpose of research is to study the effect of sowing dates and seeding rates on the structural elements and seed yield of wheat varieties Novosibirskaya 31 and Iren in the northern forest-steppe of the

*Tyumen Region. The studies were carried out in 2018–2020 on the experimental field of the State Agrarian University of the Northern Trans-Urals. The seedling density in variants with seeding rates at the first sowing term at Novosibirskaya 31 was 87.4; 87.4; 87.1; 85.6, Iren' – 85.7; 82.9; 86.4; 83.6 % respectively. In the second and third sowing terms, the seedling density in both varieties decreased. Preservation of plants for harvesting, depending on the sown seeds for variety Novosibirskaya 31 at the first sowing date, was 72.6; 71.4; 68.3; 59.8 %, with the second – 68.4; 66.9; 64.4; 55.9; at the third – 66.3; 63.5; 61.6; 53.4, for the Iren' variety at the first sowing date – 63.6; 69.0; 66.5; 47.0, with the second – 63.3; 67.9; 66.1; 58.4, with the third – 60.0; 64.4; 61.2; 55.9 %. Productive tillering in both varieties decreased from 1.32–1.29 at the first sowing period to 1.02–1.01 at the third sowing period, the grain count of the ear decreased from 19–21 to 11–12 pieces, the weight of grain per ear was from 0.69–0.72 to 0.36–0.34 g. On average, over the three years of the study, the maximum seed yield for the variety Novosibirskaya 31 was obtained at the first sowing date with a seeding rate of 6.2 million germinating grains per hectare and amounted to 3.35 t/ha, for the Iren variety, variants with a seeding rate of 5.7 and 6.2 million germinating grains per hectare were distinguished at the first sowing term, as well as a variant with a seeding rate of 6.7 million germinating grains per hectare at the second sowing term from yield 2.70; 2.77; 2.80 t/ha, respectively. Economically more profitable for Novosibirskaya 31 was the variant with a seeding rate of 5.7 million germinating grains per hectare at the first sowing term, the profitability level was 101.5 %. For the Iren' variety, a variant stood out with a seeding rate of 5.7 million germinating grains per hectare with a profitability level of 97.4 %.*

**Keywords:** spring wheat, variety, sowing dates, seeding rates, structural elements, yield

**For citation:** Yashchenko S.N., Loginov Yu.P., Kazak A.A. Wheat varieties seeds structural elements depending on the sowing time and sowing rates in the Tyumen Region northern forest-steppe // Bulliten KrasSAU. 2022;(9): 55–66. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-9-55-66.

**Введение.** Многолетняя агрономическая практика показала, что успешное возделывание в Сибири любой сельскохозяйственной культуры зависит от производства семян с высокими посевными качествами [1–3].

Яровая пшеница считается в регионе традиционной культурой, но в технологии ее возделывания, особенно на семенные цели, остается нерешенным ряд вопросов [4–6]. Тем более, что в последние десятилетия сибирские селекционеры создали серию сортов нового поколения [7–9]. Лучшие из них включены в реестр селекционных достижений и допущены к использованию в производстве. Однако по многим реестровым сортам не разработана сортовая технология на общетоварных и семенных посевах.

**Цель исследования** – изучить влияние сроков сева и норм высева на структурные элементы и урожайность семян сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень в северной лесостепи Тюменской области.

**Объекты и методы.** Исследование проведено в 2018–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва чернозем выщелоченный, среднесуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, реакция почвенного раствора 6,7. Предшественник – однолетние травы. Обработка почвы – общепринятая для культуры в зо-

не. Минеральные удобрения вносились на планируемую урожайность 4 т/га [10, 11].

За объект исследования взято два реестровых среднеранних сорта пшеницы Новосибирская 31 и Ирень, а также три срока посева и четыре нормы высева – 5,7; 6,2; 6,7; 7,2 млн всхожих зерен на гектар.

Площадь делянки 60 м<sup>2</sup>, учетная 50 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. Уход за посевами включал химическую обработку препаратами «Дерби 175», СК, «Аксиал», КЭ, в рекомендованных нормах против сорняков. Уборка проведена в фазу полной спелости комбайном Sampo-130 [12].

Были учтены и зафиксированы следующие фазы роста и развития яровой пшеницы – всходы; кущение; начало выхода в трубку; выход в трубку; колошение; цветение и созревание (молочная, восковая и полная спелость зерна). В полевом журнале отмечали даты начала фазы и даты наступления полной фазы каждого образца, дата наступления фазы отмечалась, когда 10 % растений вступало в эту фазу, и дата наступления полной фазы, когда более 75 % растений вступало в фазу. Для определения площади листьев яровой пшеницы отбирали среднюю пробу – 10–15 растений, быстро срезали листья и определяли их сырую массу. Складывали листья стопками и делали сверло-

высечки определенного диаметра, по 5–10 шт. с одного листа. Определяли массу всех сырых высечек. Статистическая обработка данных проведена с помощью программного обеспечения MS Excel 2019.

**Результаты и их обсуждение.** В Тюменской области, как и в Сибири в целом, густота всходов многих сортов пшеницы остается низкой и

составляет 70–75 % от количества высеянных семян. Изучаемые нами сорта не являются исключением в этом плане, хотя среди реестровых сортов они лучше адаптированы к местным условиям.

О влиянии сроков сева и норм высева изучаемых сортов пшеницы на густоту всходов можно судить по данным рисунков 1, 2.

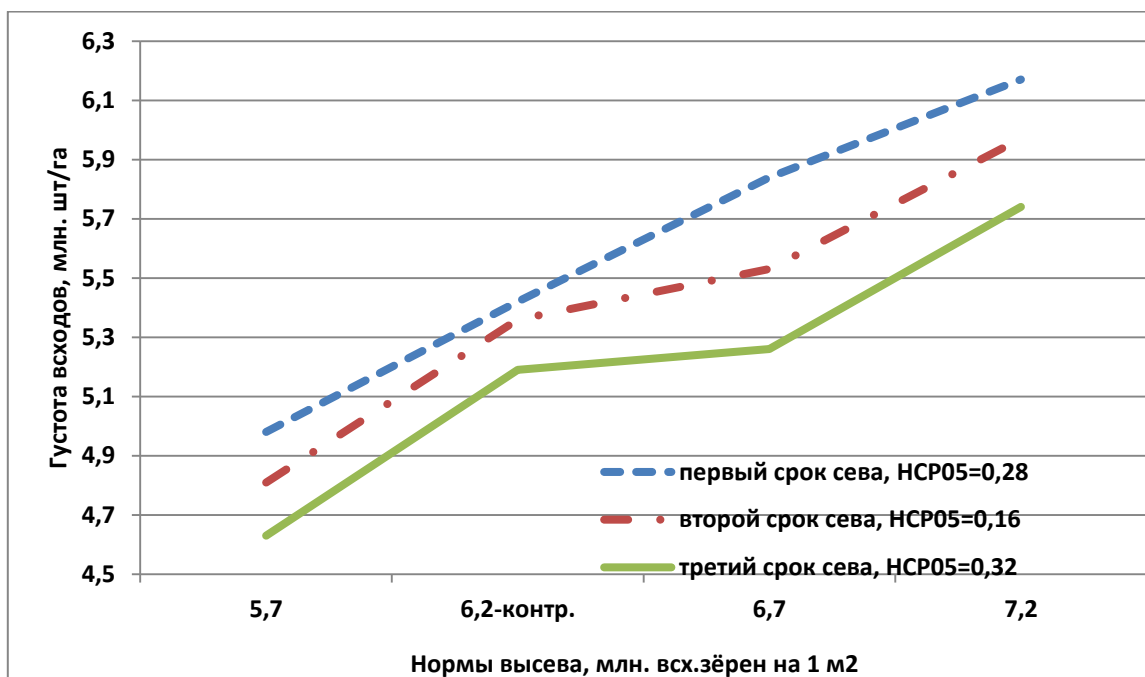


Рис. 1. Влияние сроков сева и норм высева на густоту всходов сорта Новосибирская 31 (2018–2020 гг.)

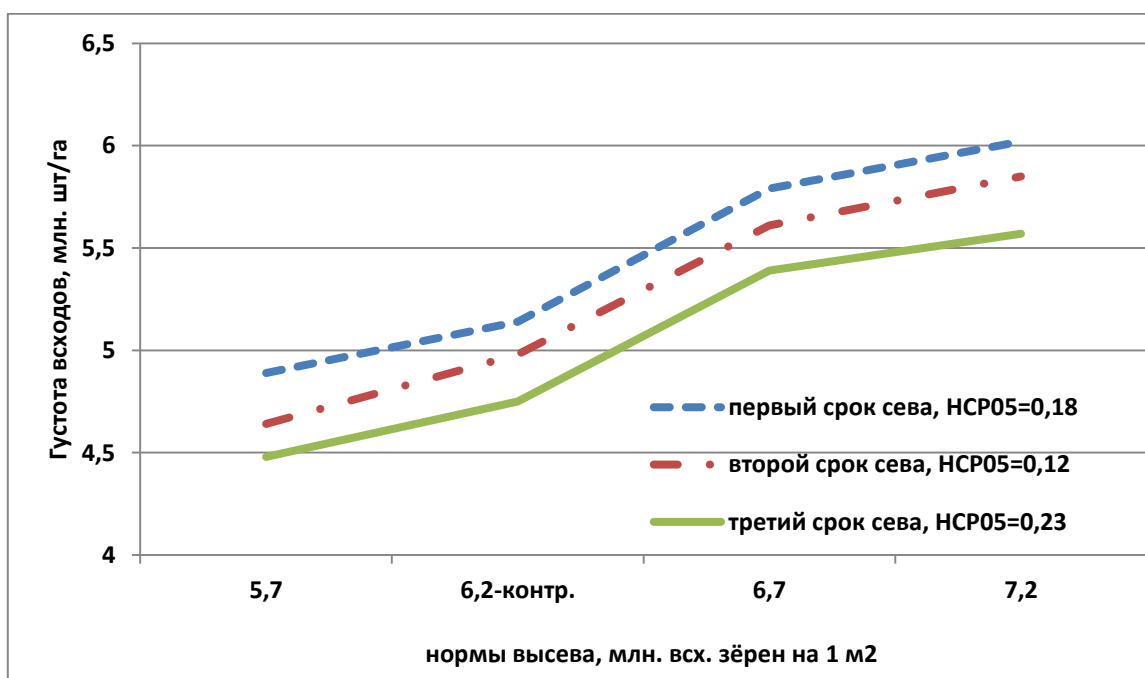


Рис. 2. Густота всходов сорта Ирень в зависимости от сроков сева и норм высева (2018–2020 гг.)

Из анализа приведенных данных видно, что густота всходов сортов Новосибирская 31 и Ирень в вариантах с нормами высева при первом сроке сева составила 87,4; 87,4; 87,1; 85,6 и 85,7; 82,9; 86,4; 83,6 % соответственно. При этом потеря высеянных семян по сорту Новосибирская 31 составила 26,0; 28,2; 31,1; 37,2 кг/га, по сорту Ирень – 28,8; 37,7; 32,3; 42,2 кг/га. Во втором и третьем сроках сева у обоих сортов увеличилась потеря высеянных семян. Так, по сорту Новосибирская 31 при втором сроке сева потеря высеянных семян в вариантах с нормами высева составила 32,2; 30,4; 42,3; 44,5 кг/га, по сорту Ирень – 37,7; 43,4; 38,8; 48,0 кг/га, при третьем сроке сева по сорту Новосибирская 31 – 38,7; 36,5; 52,1; 52,8 кг/га, по сорту Ирень – 43,4; 51,6; 46,6; 58,1 кг/га соответственно.

Следует отметить, что по сорту Новосибирская 31 максимальная густота всходов при всех сроках сева была в варианте с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составила 87,4; 86,4; 83,7 %, по сорту Ирень выделился вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар, в котором густота всходов была 86,4; 83,7; 80,4 %.

Важно получить не только густые всходы, но и сохранить растения к уборке (рис. 3, 4).

За летний период по разным причинам (болезни, вредители, засуха и др.) наблюдается гибель растений у одних сортов больше, у других меньше. Сохранность растений к уборке зависит также от элементов технологии возделывания. В исследованиях у обоих сортов она изменялась как по срокам сева, так и по нормам высева. При этом сохранность растений снижалась от первого срока сева к третьему и от низких норм высева к высоким. Кроме того, по каждому изучаемому сорту выделен вариант с максимальной сохранностью растений к уборке при всех сроках сева. Для сорта Новосибирская 31 это вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар, в котором сохранность растений к уборке составила 72,6; 68,4; 66,3 %, по сорту Ирень выделился вариант с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар с сохранностью растений к уборке 69,0; 67,9; 64,4 %.

Сохранность растений к уборке в основном ниже по сравнению с густотой всходов. Потеря высеянных семян по сорту Новосибирская 31 в зависимости от нормы высева при первом сроке сева составила 28,4; 28,6; 31,7; 40,2 %, при втором – 31,6; 33,1; 35,6; 44,3 и при третьем 33,7; 36,5; 38,4; 46,6 %.

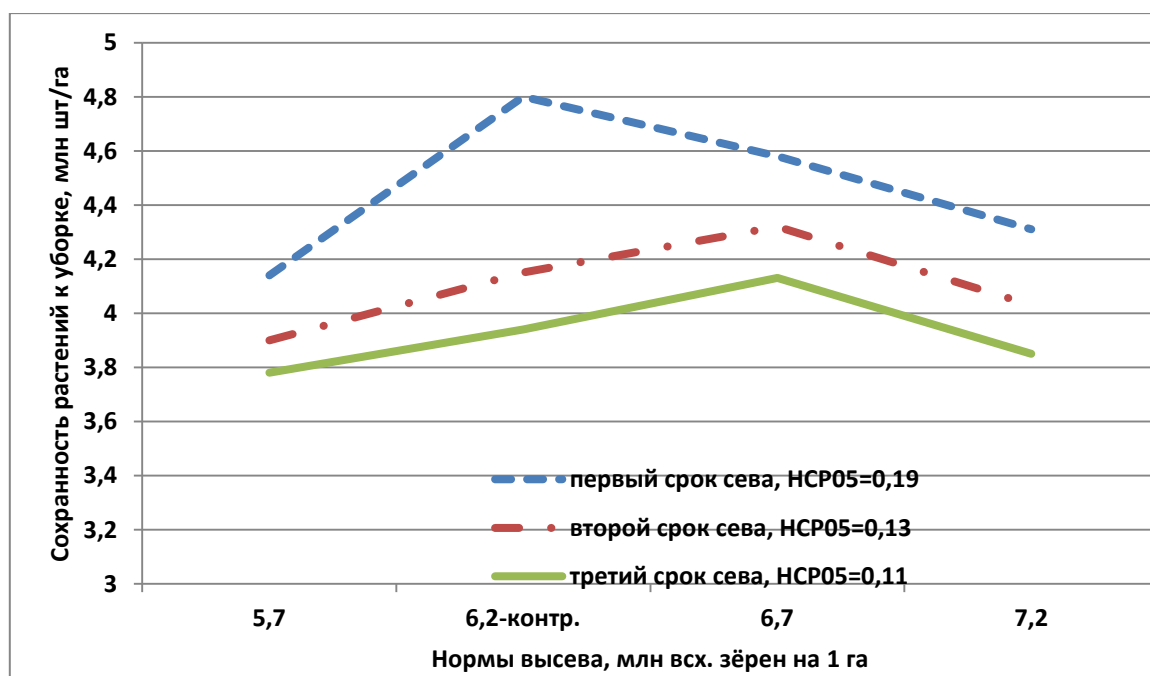


Рис. 3. Сохранность растений сорта Новосибирская 31 к уборке в зависимости от сроков сева и норм высева (2018–2020 гг.)

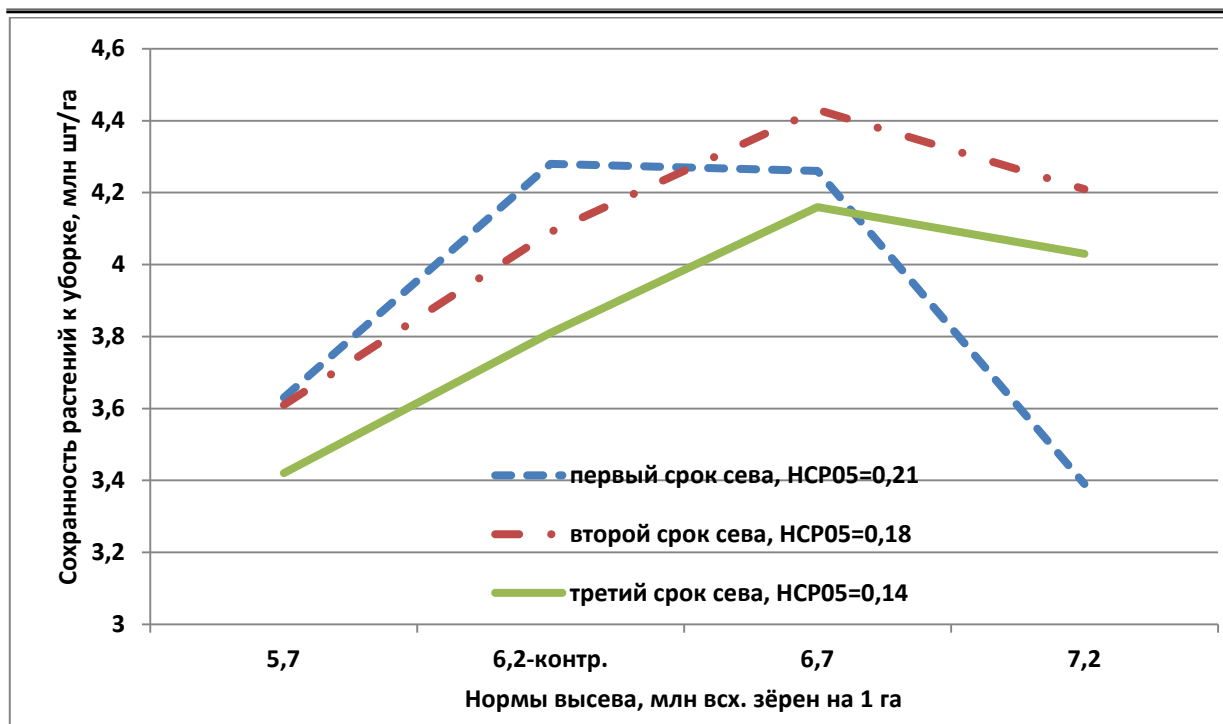


Рис. 4. Сохранность растений сорта Ирень к уборке в зависимости от сроков сева и норм высева (2018–2020 гг.)

В весовом выражении при первом сроке – 58,5; 64,0; 76,7; 104,5 кг/га, при втором – 65,0; 74,1; 86,1; 115,2, при третьем – 69,4; 81,7; 92,9; 121,1 кг/га. По сорту Ирень потеря высеванных зерен к уборке при первом сроке сева была 36,4; 31,0; 33,5; 43,0 %, при втором – 36,7; 32,1; 33,9; 41,6, при третьем – 40,0; 35,6; 38,8; 44,1 %. В весовом выражении потеря семян составила при первом сроке сева 73,5; 68,2; 79,7; 110, при втором – 74,1; 70,6; 80,6; 106,4, при третьем – 80,8; 78,3; 92,3; 112,8 кг/га.

Таким образом, в северной лесостепи Тюменской области проблема получения высокой полевой всхожести и сохранности растений пшеницы к уборке остается достаточно острой. По сортам пшеницы Новосибирская 31 и Ирень, которые занимают площадь посева 157–163 тыс. т в Российской Федерации и лидирующую позицию, ежегодно выбрасывается в качестве балласта до 10–20 % зерна, что приводит к снижению экономических показателей возделывания отмеченных сортов.

Продуктивная кустистость – это важный хозяйственный признак, который зависит от генетических особенностей сорта, региона возделывания,

плодородия почвы, элементов технологии возделывания [13–15]. В Тюменской области продуктивная кустистость пшеницы в среднем составляет 1,1–1,2, реже 1,3–1,4. Даже хорошо кустящиеся сорта в других регионах страны в условиях в условиях Тюменской области формируют ограниченное количество продуктивных побегов. Дело в том, что здесь в фазу кущения часто отмечается дефицит влаги и повышенный температурный режим, в таких условиях растения слабо кустятся [9, 15].

О влиянии сроков сева и норм высева на продуктивную кустистость сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень можно судить по данным таблицы 1. У обоих сортов продуктивная кустистость незначительно снижается во втором и третьем сроках сева во всех вариантах опыта. В зависимости от нормы высева в пределах каждого срока сева продуктивная кустистость варьирует сильнее. Так, у сорта Новосибирская 31 при первом сроке сева с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар она была 1,32, а с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар – 1,09, у сорта Ирень – 1,29 и 1,03 соответственно.

**Влияние сроков сева и норм высева на элементы структуры урожайности  
сортов пшеницы (2018–2020 гг.)**

Сорт	Норма высева на 1 га, млн всхожих зерен	Коэф. продуктивной кустистости	Продуктивных побегов, млн шт/га	Зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
<b>Первый срок сева</b>					
Новосибирская 31	5,7	1,32±0,04	5,46±0,17	19±5	0,69±0,08
	6,2 – контроль	1,26±0,06	6,04±0,21	18±3	0,67±0,09
	6,7	1,17±0,03	5,35±0,15	16±3	0,64±0,06
	7,2	1,09±0,04	4,69±0,13	15±2	0,56±0,07
Ирень	5,7	1,29±0,05	4,68±0,16	21±4	0,72±0,11
	6,2 – контроль	1,26±0,07	5,39±0,18	20±3	0,70±0,09
	6,7	1,18±0,04	5,02±0,15	17±3	0,61±0,06
	7,2	1,03±0,02	4,54±0,17	16±2	0,56±0,05
НСР <sub>05</sub>		0,10	0,51	2,12	0,06
<b>Второй срок сева</b>					
Новосибирская 31	5,7	1,28±0,06	4,99±0,23	17±3	0,56±0,07
	6,2 – контроль	1,23±0,04	5,10±0,19	16±3	0,54±0,05
	6,7	1,15±0,05	4,96±0,16	14±4	0,49±0,03
	7,2	1,07±0,04	4,31±0,14	13±2	0,46±0,04
Ирень	5,7	1,27±0,06	4,58±0,17	19±5	0,61±0,08
	6,2 – контроль	1,23±0,05	5,03±0,19	17±3	0,56±0,05
	6,7	1,18±0,07	5,22±0,21	16±4	0,54±0,06
	7,2	1,05±0,04	4,42±0,15	15±3	0,51±0,04
НСР <sub>05</sub>		0,09	0,34	1,89	0,05
<b>Третий срок сева</b>					
Новосибирская 31	5,7	1,25±0,06	4,72±0,18	15±3	0,45±0,06
	6,2 – контроль	1,18±0,04	4,64±0,14	15±2	0,44±0,03
	6,7	1,09±0,07	4,50±0,19	12±2	0,39±0,05
	7,2	1,02±0,02	3,92±0,13	11±3	0,36±0,04
Ирень	5,7	1,21±0,05	4,13±0,16	18±5	0,49±0,07
	6,2 – контроль	1,16±0,06	4,41±0,11	16±4	0,41±0,05
	6,7	1,09±0,04	4,53±0,15	14±4	0,40±0,03
	7,2	1,01±0,04	4,07±0,12	12±3	0,34±0,04
НСР <sub>05</sub>		0,09	0,29	2,36	0,05

В зависимости от количества растений перед уборкой и коэффициента продуктивной кустистости формируется количество продуктивных побегов на гектаре [16–18]. Из приведенных в таблице 1 данных видно, что количество продуктивных побегов на гектаре варьировало у сорта Новосибирская 31 при первом сроке сева от 6,04 млн шт/га в варианте с высевом 6,2 млн всхожих зерен на гектар до 3,92 млн шт/га в варианте с высевом 7,2 млн всхожих зерен на гектар при третьем сроке сева. По сорту Ирень максимальное количество продуктивных побегов получено в варианте с высевом 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева и составило 5,39 млн шт/га, минимальное – 4,07 млн шт/га в варианте с высевом 7,2 млн

всхожих зерен на гектар при третьем сроке сева. По сорту Ирень необходимо отметить также вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар при втором сроке сева, в котором сформировалось 5,22 млн шт/га продуктивных побегов.

В целом по обоим сортам прослеживалась тенденция снижения количества продуктивных побегов на гектаре от первого срока сева к третьему и от варианта с низкой нормой высева к варианту с высокой. В загущенных посевах наблюдалось сильное угнетение растений и их гибель к уборке.

Озерненность колоса вносит весомый вклад в формирование массы зерна с колоса и урожайности с единицы площади [19–22]. В изу-

чаемых вариантах опыта озерненность колоса снизилась на 1–2 шт. от первого срока к третьему и от низкой нормы высева к высокой. Так, у сорта Новосибирская 31 количество зерен в колосе изменилось при первом сроке сева от 19 до 15 шт.; при втором сроке – от 17 до 13; при третьем – от 15 до 11 шт., у сорта Ирень при первом сроке сева – от 21 до 16 шт.; при втором – от 19 до 15; при третьем – от 18 до 12 шт.

Из количества зерен в колосе и их крупности формируется масса зерна с колоса (табл. 2). На этот признак также, как и на другие структур-

ные элементы, повлияли сроки сева и нормы высева сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень. При этом у обоих сортов масса зерна с колоса в вариантах опыта снижается от первого срока сева к третьему. У сорта Новосибирская 31 в первом варианте при первом сроке сева она была 0,69 г, при втором – 0,66, при третьем – 0,59 г, у сорта Ирень – 0,67; 0,63; 0,59 г соответственно. Кроме того, при каждом сроке сева у обоих сортов с увеличением нормы высева масса зерна с колоса снижалась.

Таблица 2

**Влияние сроков сева и норм высева на массу 1000 зерен сортов пшеницы (2018–2020 гг.)**

Сорт	Норма высева на 1 га, млн всхожих зерен	Масса 1000 зерен, г				К контролю, +	V, %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее		
Первый срок сева							
Новосибирская 31	5,7	37,2	35,6	36,6	36,5	-2,2	2,55
	6,2 – контроль	38,1	40,9	37,2	38,7	–	3,80
	6,7	36,4	40,2	39,8	38,8	+0,1	3,99
	7,2	36,7	38,4	37,0	37,4	-1,3	2,72
Ирень	5,7	39,7	36,7	30,5	35,6	-1,6	6,35
	6,2 – контроль	41,4	37,0	33,1	37,2	–	5,53
	6,7	41,2	34,6	31,5	35,7	-1,5	6,51
	7,2	41,7	35,2	30,4	35,7	-1,5	6,81
НСР <sub>05</sub>		2,2	2,3	3,6	1,3	–	–
Второй срок сева							
Новосибирская 31	5,7	32,0	34,7	29,8	32,1	-1,6	4,94
	6,2 – контроль	33,2	35,1	32,7	33,7	–	3,56
	6,7	33,5	34,4	34,2	34,0	+0,3	2,14
	7,2	35,8	33,9	32,1	33,9	+0,2	4,03
Ирень	5,7	34,8	35,0	26,3	32,0	-0,6	7,47
	6,2 – контроль	34,4	34,6	29,0	32,6	–	5,86
	6,7	34,3	36,1	30,7	33,7	+1,1	5,13
	7,2	34,8	35,2	28,6	32,8	+0,2	6,28
НСР <sub>05</sub>		1,2	0,6	2,5	0,8	–	–
Третий срок сева							
Новосибирская 31	5,7	28,6	30,2	27,5	28,7	-0,7	4,16
	6,2 – контроль	29,3	30,9	28,1	29,4	–	4,11
	6,7	30,9	32,6	30,8	31,4	+2,0	3,44
	7,2	30,5	31,7	29,4	30,5	+1,1	3,54
Ирень	5,7	27,1	28,4	26,0	27,1	-0,9	4,09
	6,2 – контроль	28,0	28,9	27,2	28,0	–	3,32
	6,7	29,8	30,9	29,4	30,0	+2,0	3,10
	7,2	28,7	29,3	28,5	28,8	+0,8	2,37
НСР <sub>05</sub>		1,3	0,9	1,2	1,4	–	–

Масса 1000 зерен у обоих сортов пшеницы сильно варьировала по годам исследований и срокам сева (см. табл. 2). Между нормами высева разница по массе 1000 зерен значительно ниже. При первом и втором сроках сева во всех вариантах опыта изучаемые сорта имели доста-

точно высокую крупность зерна – 32,0–38,8 г, при третьем сроке она снизилась до 27,1–31,4 г.

Из проанализированных элементов складывается урожайность семян изучаемых сортов пшеницы (табл. 3).

Таблица 3

**Урожайность семян среднеранних сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева (2018–2020 гг.)**

Сорт	Норма высева на 1 га, млн всхожих зерен	Урожайность семян, т/га				К контролю, +	V, %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя		
<b>Первый срок сева</b>							
Новосибирская 31	5,7	2,81	3,05	3,56	3,14	-0,21	20,64
	6,2 – контроль	3,06	3,18	3,81	3,35	–	20,25
	6,7	3,21	2,95	3,22	3,12	-0,23	13,44
	7,2	2,37	3,13	2,36	2,62	-0,73	27,26
Ирень	5,7	2,49	2,95	2,67	2,70	-0,07	18,37
	6,2 – контроль	2,57	2,98	2,76	2,77	–	16,54
	6,7	2,85	2,37	2,76	2,66	-0,04	20,24
	7,2	2,21	2,44	2,07	2,24	-0,53	19,96
НСР <sub>05</sub>		0,35	0,31	0,59	0,36	–	–
<b>Второй срок сева</b>							
Новосибирская 31	5,7	2,75	2,72	2,94	2,80	+0,04	13,19
	6,2 – контроль	2,53	3,06	2,69	2,76	–	19,84
	6,7	2,41	2,64	2,27	2,44	-0,32	18,33
	7,2	1,73	2,12	2,09	1,98	-0,68	25,25
Ирень	5,7	2,37	2,14	2,86	2,45	-0,01	25,85
	6,2 – контроль	2,75	2,58	2,67	2,66	–	11,04
	6,7	2,64	2,78	2,99	2,80	+0,14	15,41
	7,2	2,19	2,35	2,21	2,25	-0,41	14,05
НСР <sub>05</sub>		0,34	0,33	0,35	0,30	–	–
<b>Третий срок сева</b>							
Новосибирская 31	5,7	2,06	2,28	2,02	2,12	+0,08	18,87
	6,2 – контроль	1,94	2,27	1,91	2,04	–	23,51
	6,7	1,62	1,89	1,74	1,75	-0,29	21,38
	7,2	1,28	1,64	1,31	1,41	-0,63	34,01
Ирень	5,7	2,01	2,23	1,82	2,02	+0,22	22,68
	6,2 – контроль	1,73	2,02	1,65	1,80	–	26,06
	6,7	1,69	1,98	1,76	1,81	+0,01	22,78
	7,2	1,24	1,57	1,33	1,38	-0,42	31,58
НСР <sub>05</sub>		0,31	0,28	0,26	0,28	–	–

Урожайность семян изучаемых сортов пшеницы варьировала по годам исследований, срокам сева и нормам высева. Так, по сорту Новосибирская 31 максимальная урожайность семян

получена в 2020 г. при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составила 3,91 т/га, минимальная – 1,28 т/га в 2018 г. при третьем сроке сева с нормой высева



7,2 млн всхожих зерен на гектар. По сорту Ирень максимальная урожайность семян получена в 2019 г. при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составила 2,98 т/га, минимальная – 1,24 т/га в 2018 г. при третьем сроке сева в варианте с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар.

По общим сортам пшеницы отмечено снижение урожайности семян от первого срока к третьему. Так, в варианте с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар у сорта Новосибирская 31 при первом сроке сева она составила 3,35 т/га, при втором – 2,76, при третьем – 2,04, у сорта Ирень – 2,77; 2,66; 1,80 т/га соответственно. При всех сроках сева у обоих сортов пшеницы получена низкая урожайность семян в вариантах с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар. По сорту Новосибирская 31 она была 2,62; 1,98; 1,41 т/га, по сорту Ирень – 2,14; 2,25; 1,38 т/га соответственно.

Урожайность семян у сорта Новосибирская 31 при первом сроке сева изменялась в зависимо-

сти от нормы высева от 2,62 до 3,35 т/га, при втором сроке сева – от 1,98 до 2,80, у сорта Ирень – от 2,24 до 2,77 и от 2,25 до 2,80 т/га. При третьем сроке сева урожайность семян у обоих сортов снизилась во всех вариантах опыта.

В среднем за три года исследований урожайность семян сорта Новосибирская 31 в вариантах опыта при первом сроке сева выше на 0,44; 0,58; 0,46; 0,38 т/га по сравнению с сортом Ирень. При втором сроке сева с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар преимущество Новосибирской 31 над сортом Ирень составило 0,35 т/га, в остальных вариантах опыта при втором и третьем сроках сева прибавка урожайности сглаживается.

Экономически более выгодным по сорту Новосибирская 31 был вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева, уровень рентабельности составил 101,5 %. По сорту Ирень выделился вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар с уровнем рентабельности 97,4 % (рис. 5).

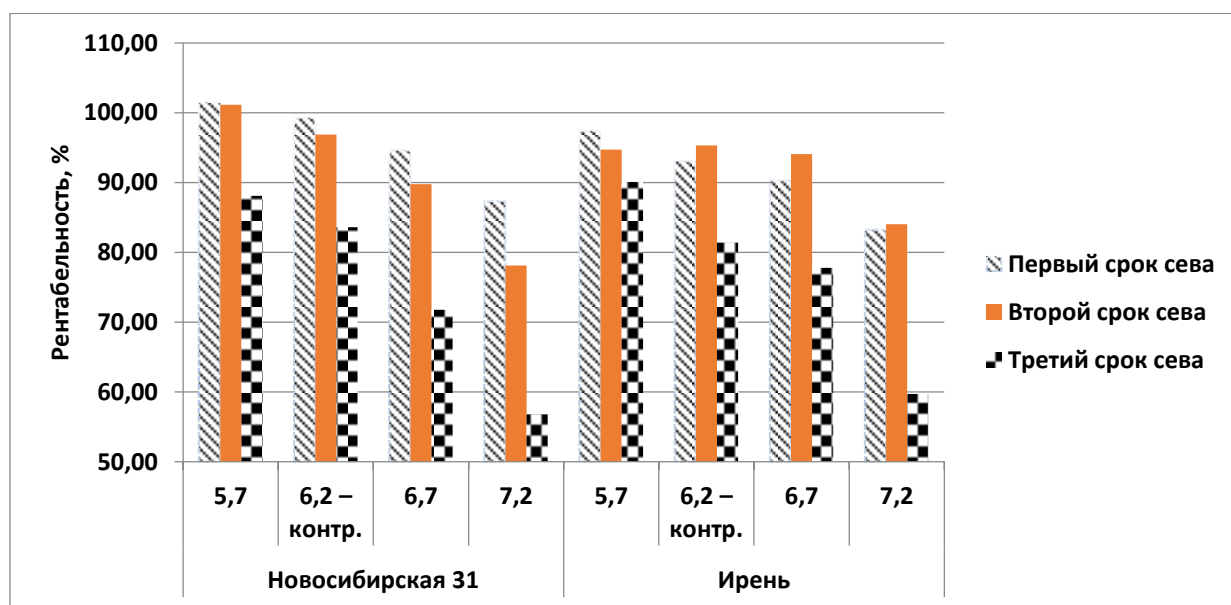


Рис. 5. Уровень рентабельности семян среднеранних сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева (2018–2020 гг.)

При расчете корреляций между хозяйственными признаками установлено, что между урожайностью и количеством растений, сохранившихся к уборке, связь тесная положительная ( $r = 0,89 \pm 0,15$ ), между урожайностью и массой зерна с колоса связь положительная ( $r = 0,76 \pm 0,12$ ), между озерненностью колоса и массой зерна с колоса связь от средней ( $r = 0,36 \pm 0,07$ ) до высокой положительной ( $r = 0,83 \pm 0,16$ ), между урожайно-

стью и продуктивной кустистостью связь слабая положительная ( $r = 0,27 \pm 0,05$ ), между урожайностью и массой 1000 зерен связь средняя положительная ( $r = 0,43 \pm 0,11$ ).

**Заключение.** Изучение влияния сроков сева и норм высева на формирование структурных элементов и урожайности семян сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень показало, что густота всходов в вариантах с нормами высева при

первом сроке сева у Новосибирской 31 составила 87,4; 87,4; 87,1; 85,6, у сорта Ирень – 85,7; 82,9; 86,4; 83,6 % соответственно. Во втором и третьем сроках сева густота всходов у обоих сортов снижалась.

Сохранность растений к уборке в зависимости от высеянных семян по сорту Новосибирская 31 при первом сроке сева составила 72,6; 71,4; 68,3; 59,8 %, при втором – 68,4; 66,9; 64,4; 55,9, при третьем – 66,3; 63,5; 61,6; 53,4, по сорту Ирень при первом сроке сева – 63,6; 69,0; 66,5; 47,0, при втором – 63,3; 67,9; 66,1; 58,4, при третьем – 60,0; 64,4; 61,2; 55,9 %.

Продуктивная кустистость у обоих сортов снизилась от 1,32–1,29 при первом сроке сева до 1,02–1,01 при третьем сроке сева, озерненность колоса снизилась от 19–21 до 11–12 шт., масса зерна с колоса – от 0,69–0,72 до 0,36–0,34 г.

В среднем за три года исследований максимальная урожайность семян по сорту Новосибирская 31 получена при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составила 3,35 т/га, по сорту Ирень выделились варианты с нормой высева 5,7 и 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева, а также вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар при втором сроке сева с урожайностью 2,70; 2,77; 2,80 т/га соответственно.

Экономически более выгодным по сорту Новосибирская 31 был вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева, уровень рентабельности составил 101,5 %. По сорту Ирень выделился вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар с уровнем рентабельности 97,4 %.

#### Список источников

1. Белкина Р.И., Кузнецова Е.А. Качество семян и урожайность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 2. С. 30–31.
2. Казак А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области // Интеграция науки и практики для развития агропромышленного комплекса: мат-лы 2-й национальной науч.-практ. конф. Тюмень, 2019. С. 54–60.
3. Трубникова Л.И. Посевные качества семян яровой мягкой пшеницы, выращенных в разных климатических зонах Тюменской области // Аграрный вестник Урала. 2009. № 7 (61). С. 66–67.
4. Белкина Р.И. Послеуборочное дозревание зерна пшеницы в условиях Северного Зауралья // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: сб. ст. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. Тюмень, 2020. С. 49–53.
5. Поляков М.В., Белкина Р.И., Шулепова О.В. Яровая пшеница и ячмень в Северном Зауралье: сорта, элементы технологии, урожайность и качество зерна. Тюмень, 2020. 148 с.
6. Новохатин В.В., Шеломенцева Т.В. Продуктивность и качество зерна у раннеспелых сортов мягкой яровой пшеницы в Северном Зауралье // Генофонд и селекция растений: доклады и сообщения V Междунар. конф. Новосибирск, 2020. С. 212–218.
7. Логинов Ю.П., Казак А.А. Урожайность и качество семян сортов пшеницы Тюменская юбилейная и Тюменочка в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 50–62.
8. Инновационные технологии конструирования прорывных сортов, созданные на основе теории эколого-генетической организации количественных признаков / В.В. Новохатин [и др.] // Эпоха науки. 2020. № 24. С. 54–58.
9. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак [и др.]. Тюмень, 2021. 323 с.
10. Демина О.Н., Еремина Д.В. Влияние уровня минерального питания на элементы структуры урожая яровой пшеницы в лесостепной зоне Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 34–40.
11. Loginov, Y., Kazak, A., Yakubysheva, L., Yashchenko, S. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region. E3S Web of Conferences 273, 01009 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202127301009.

12. Рзаева В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 3–8.
13. Ахтариева М.К., Белкина Р.И. Сравнительная оценка сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости по показателям качества // Вестник КрасГАУ. 2021. № 12 (177). С. 88–92.
14. Никитина В.И. Влияние продолжительности светового периода на лабораторную всхожесть семян сортов яровой пшеницы различного географического происхождения // Вестник КрасГАУ. 2015. № 4 (103). С. 98–101.
15. Растениеводство Северного Зауралья / А.С. Иваненко [и др.]. Тюмень, 2017. 308 с.
16. Изменчивость климатических факторов и урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области / Д.В. Пушкарев [и др.]. // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (30). С. 39–45.
17. Лепехов С.Б., Коробейников Н.И. Сопряженность площади двух верхних листьев с массой зерна главного колоса яровой пшеницы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. № 11 (97). С. 57–60.
18. Яковлева О.Д., Захаров В.Г. Сопряженность площади флагового листа с продуктивностью колоса и урожайностью сортов яровой мягкой пшеницы // Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2009. Т. 4, № 4 (14). С. 132–134.
19. Никитина В.И., Громова Е.М. Влияние морфологических признаков колоса и зерна на урожайность яровой мягкой пшеницы в условиях Красноярской лесостепи // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.П. Филиппова. 2009. № 3 (16). С. 99–102.
20. Наследование массы зерна колоса в различных эколого-климатических условиях / В.В. Пискарев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 1. С. 26–27.
21. Сидоров А.В., Плеханова Л.В. Влияние окраски колоса на урожай и качество зерна яровой пшеницы // Вестник КрасГАУ. 2014. № 1 (88). С. 69–72.
22. Масса зерна колоса и масса тысячи зерен как признаки продуктивности у сортов яровой мягкой пшеницы разных групп спелости в условиях лесостепи Приобья / Е.В. Агеева [и др.] // Письма в Вавиловский журнал генетики и селекции. 2021. Т. 7, № 1. С. 5–11.

## References

1. Belkina R.I., Kuznecova E.A. Kachestvo semyan i urozhajnost' yarovoj pshenicy // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2012. № 2. S. 30–31.
2. Kazak A.A. Semenovodstvo polevyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: mat-ly 2-j nacional'noj nauch.-prakt. konf. Tyumen', 2019. S. 54–60.
3. Trubnikova L.I. Posevnye kachestva semyan yarovoj myagkoj pshenicy, vyraschennyh v raznyh klimaticheskikh zonah Tyumenskoj oblasti // Agrarnyj vestnik Urala. 2009. № 7 (61). S. 66–67.
4. Belkina R.I. Posleuborochnoe dozrevanie zerna pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya // Razvitie i vnedrenie sovremennyh naukoemkih tehnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: sb. st. po mat-lam mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva. Tyumen', 2020. S. 49–53.
5. Polyakov M.V., Belkina R.I., Shulepova O.V. Yarovaya pshenica i yachmen' v Severnom Zaural'e: sorta, `elementy tehnologii, urozhajnost' i kachestvo zerna. Tyumen', 2020. 148 s.
6. Novohatin V.V., Shelomenceva T.V. Produktivnost' i kachestvo zerna u rannespelyh sortov myagkoj yarovoj pshenicy v Severnom Zaural'e // Genofond i selekciya rastenij: doklady i soobscheniya V Mezhdunar. konf. Novosibirsk, 2020. S. 212–218.
7. Loginov Yu.P., Kazak A.A. Urozhajnost' i kachestvo semyan sortov pshenicy Tyumenskaya yubilejnaya i Tyumenochka v zavisimosti ot srokov seva i norm vyseva v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 50–62.
8. Innovacionnye tehnologii konstruirovaniya proryvnyh sortov, sozdannye na osnove teorii `ekologo-geneticheskoy organizacii kolichestvennyh priznakov / V.V. Novohatin [i dr.] // `Epoха nauki. 2020. № 24. S. 54–58.
9. Celekciya i `elementy tehnologii vzdelyvaniya srednerannih i srednespelyh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak [i dr.]. Tyumen', 2021. 323 s.
10. Demina O.N., Eremina D.V. Vliyanie urovnya mineral'nogo pitaniya na `elementy struktury urozhaya yarovoj pshenicy v lesostepnoj zone Zaural'ya // Vestnik KrasGAU. 2021. № 3 (168). S. 34–40.

11. Loginov Y., Kazak A., Yakubyshina L., Yashchenko S. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region. E3S Web of Conferences 273, 01009 2021. DOI: 10.1051/e3sconf/202127301009.
12. Rzaeva V.V. Vozdelyvanie sel'skohozyajstvennykh kul'tur v Tyumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2021. № 3 (168). S. 3–8.
13. Ahtarieva M.K., Belkina R.I. Sravnitel'naya ocenka sortov yarovoj myagkoj pshenicy raznykh grupp spelosti po pokazatelyam kachestva // Vestnik KrasGAU. 2021. № 12 (177). S. 88–92.
14. Nikitina V.I. Vliyanie prodolzhitel'nosti svetovogo perioda na laboratornuyu vshozhest' semyan sortov yarovoj pshenicy razlichnogo geograficheskogo proishozhdeniya // Vestnik KrasGAU. 2015. № 4 (103). S. 98–101.
15. Rasteniyevodstvo Severnogo Zaural'ya / A.S. Ivanenko [i dr.]. Tyumen', 2017. 308 s.
16. Izmenchivost' klimaticheskikh faktorov i urozhajnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v stepnoj zone Omskoj oblasti / D.V. Pushkarev [i dr.] // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2 (30). S. 39–45.
17. Lepelov S.B., Korobejnikov N.I. Sopryazhenost' ploschadi dvuh verhnih list'ev s massoj zerna glavnogo kolosa yarovoj pshenicy // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2012. № 11 (97). S. 57–60.
18. Yakovleva O.D., Zaharov V.G. Sopryazhenost' ploschadi flagovogo lista s produktivnost'yu kolosa i urozhajnost'yu sortov yarovoj myagkoj pshenicy // Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2009. T. 4, № 4 (14). S. 132–134.
19. Nikitina V.I., Gromova E.M. Vliyanie morfologicheskikh priznakov kolosa i zerna na urozhajnost' yarovoj myagkoj pshenicy v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi // Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2009. № 3 (16). S. 99–102.
20. Nasledovanie massy zerna kolosa v razlichnykh `ekologo-klimaticheskikh usloviyah / V.V. Piskarev [i dr.] // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2008. № 1. S. 26–27.
21. Sidorov A.V., Plehanova L.V. Vliyanie okraski kolosa na urozhaj i kachestvo zerna yarovoj pshenicy // Vestnik KrasGAU. 2014. № 1 (88). S. 69–72.
22. Massa zerna kolosa i massa tsysyachi zeren kak priznaki produktivnosti u sortov yarovoj myagkoj pshenicy raznykh grupp spelosti v usloviyah lesostepi Priob'ya / E.V. Ageeva [i dr.] // Pis'ma v Vavilovskij zhurnal genetiki i selekcii. 2021. T. 7, № 1. S. 5–11.

Статья принята к публикации 11.05.2022 / The article accepted for publication 11.05.2022.

Информация об авторах:

**Сергей Николаевич Яценко**<sup>1</sup>, аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве  
**Юрий Павлович Логинов**<sup>2</sup>, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**Анастасия Афонасьевна Казак**<sup>3</sup>, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Information about the authors:

**Sergey Nikolaevich Yashchenko**<sup>1</sup>, Postgraduate Student at the Department of Biotechnology and Plant Breeding  
**Yuri Pavlovich Loginov**<sup>2</sup>, Professor at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
**Anastasia Afonasyevna Kazak**<sup>3</sup>, Head of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor