



Научная статья/Research Article

УДК 633.111.1

DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-3-15

Анастасия Афонасьевна Казак^{1✉}, Юрий Павлович Логинов², Сергей Николаевич Ященко³

^{1,2,3}Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюмень, Россия

^{1,2}kazaknastenka@rambler.ru

³yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И НОРМ ВЫСЕВА В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

В 2018–2020 гг. проведены на опытном поле ГАУ Северного Зауралья исследования по изучению влияния сроков сева и норм высева на рост, развитие растений, урожайность и выход семян сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень. Цель исследований – изучить влияние сроков сева и норм высева на рост и развитие растений сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области. В результате исследований установлено, что сорта пшеницы в вариантах опыта сформировали развитую листовую поверхность – 27,7–36,8 тыс. и 26,0–34,1 тыс. м²/га, высоту растений 80–90 см. Продолжительность вегетационного периода у сорта Новосибирская 31 в вариантах опыта составила 85–97 суток, у сорта Ирень – 83–96 суток. Уборка проходила в благоприятных погодных условиях. В среднем за три года максимальная урожайность по сорту Новосибирская 31 получена при втором сроке сева в варианте с высеваем 6,7 млн всхожих зерен на гектар и составила 4,32 т/га, по сорту Ирень – 3,58 т/га при втором сроке сева с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар. Максимальный выход семян из общей урожайности по сорту Новосибирская 31 получен при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составил 83,4 %, у сорта Ирень – при первом сроке сева с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар – 81,7 %.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, срок сева, норма высева, рост и развитие растений, урожайность, выход семян.

Для цитирования: Казак А.А., Логинов, Ю.П., Ященко С.Н. Посевные качества семян в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2022. № 10. С. 3–15. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-3-15.

Anastasia Afonasyevna Kazak^{1✉}, Yuri Pavlovich Loginov², Sergey Nikolaevich Yashchenko³

^{1,2,3}Northern Trans-Ural State Agricultural University, Russia, Tyumen Region

^{1,2}kazaknastenka@rambler.ru

³yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

SEEDS SOWING QUALITY DEPENDING ON SOWING TIME AND SOWING RATES IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

In 2018–2020 research was carried out on the experimental field of the Northern Trans-Ural State Agricultural University to study the effect of sowing dates and seeding rates on the growth, development of plants, yield and seed yield of wheat varieties Novosibirskaya 31 and Iren'. The purpose of research is to study the effect of sowing dates and seeding rates on the growth and development of plants of wheat varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. As a result of research, it was found that wheat varieties in the experimental variants formed a developed leaf surface – 27.7–36.8 thousand and 26.0–34.1 thousand m²/ha, plant height 80–90 cm. cultivar Novosibirskaya 31 in the variants of the experiment was 85–97 days, in cultivar Iren' – 83–96 days. Cleaning took place in favorable weather conditions. On average over three years, the maximum yield for the Novosibirskaya 31 variety was obtained at the second sowing term in the variant with sowing 6.7 million germinating grains per hectare and amounted to 4.32 t/ha, for the Iren variety – 3.58 t/ha at the second term sowing with a seeding rate of 6.7 million germinating grains per hectare. The maximum yield of seeds from the total yield for the Novosibirskaya 31 variety was obtained at the first sowing term with a seeding rate of 6.2 million germinating grains per hectare and amounted to 83.4 %, for the Iren variety – at the first sowing term with a seeding rate of 6.7 million germinating grains per hectare – 81.7 %.

Keywords: spring wheat, variety, sowing time, seeding rate, plant growth and development, yield, seed yield

For citation: Kazak A.A., Loginov Yu.P., Yashchenko S.N. Seeds sowing quality depending on sowing time and sowing rates in the Northern forest-steppe of the Tyumen Region // Bulliten KrasSAU. 2022;(10): 3–15. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-10-3-15.

Введение. Тюменская область, как и Сибирь в целом, относится к зоне рискованного земледелия [1–4]. Несмотря на потепление климата, здесь по-прежнему остается коротким безморозный период [5–8]. В этой связи к продолжительности вегетационного периода сортов пшеницы и других сельскохозяйственных культур предъявляются жесткие требования [9–12].

Следует отметить, что в прошлом веке посеvy яровой пшеницы на значительной площади пашни часто не достигали хозяйственной спелости и «уходили» под снег. Но с организацией в 70–80 гг. XX в. селекционных центров по растениям ситуация стала меняться в лучшую сторону [10, 13–16]. Сибирские селекционеры и генетики совместно с физиологами, фитопатологами, технологами, агрохимиками и другими учеными создали серию ценных и сильных сортов яровой пшеницы, хорошо адаптированных к местным условиям [17–20]. Несмотря на отмеченный успех в селекции, требования к росту и развитию растений пшеницы остаются жесткими.

Цель исследований – изучение влияния сроков сева и норм высева на рост и развитие растений сортов пшеницы в северной лесостепи Тюменской области.

Объекты и методы. Исследования проведены в 2018–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозем выщелочен-

ный, 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 зоне. Минеральные удобрения вносились на планируемую урожайность 4 т/га [21, 22].

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 м², учетная 50 м², повторность 4-кратная, размещение делянок рендомизированное. Уход за посевами включал химическую обработку препаратами Дерби 175, СК и Аксил, КЭ в рекомендованных нормах против сорняков. Уборка проведена в фазу полной спелости комбайном Samro-130.

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 соответственно. 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 штук с одного листа. Определяли массу всех сырых

высечек. Статистическая обработка данных проведена с помощью программного обеспечения MS Excel 2019.

Результаты и их обсуждение. Годы исследований были по погодным условиям вполне благоприятными для возделывания яровой пшеницы.

Таблица 1

Влияние сроков сева и норм высева на продолжительность вегетационного периода сортов пшеницы, 2018–2020 гг.

Сорт	Норма высева на га, млн зерен	Вегетационный период, суток				К контролю, ±	V, %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее		
Первый срок сева							
Новосибирская 31	5,7	96	91	90	93	+2	2,07
	6,2 – контр.	94	90	91	91	-	1,66
	6,7	93	88	89	90	-1	1,92
	7,2	92	86	88	88	-3	2,05
Ирень	5,7	94	90	91	91	+2	1,66
	6,2 – контр.	91	88	89	89	-	1,44
	6,7	90	86	88	88	-1	1,60
	7,2	88	85	86	86	-3	1,49
Второй срок сева							
Новосибирская 31	5,7	93	89	90	91	+2	1,68
	6,2 – контр.	92	88	89	89	-	1,70
	6,7	90	86	87	88	-1	1,74
	7,2	87	84	85	85	-4	1,51
Ирень	5,7	92	88	89	90	+3	1,70
	6,2 – контр.	90	87	86	87	-	1,74
	6,7	87	85	83	85	-2	1,66
	7,2	86	83	81	83	-4	1,96
Третий срок сева							
Новосибирская 31	5,7	101	98	98	99	+2	1,43
	6,2 – контр.	100	95	96	97	-	1,78
	6,7	98	94	95	95	-2	1,59
	7,2	95	92	94	93	-4	1,38
Ирень	5,7	99	96	94	96	+2	1,69
	6,2 – контр.	98	94	92	94	-	1,93
	6,7	96	93	90	93	-1	1,86
	7,2	94	92	89	91	-3	1,78

В течение вегетационного периода растения находились в хорошем состоянии, фазы роста и развития проходили своевременно. Сорта пшеницы при изучаемых сроках сева и нормах высева в годы исследований имели продолжительность вегетационного периода 81–101 суток (табл. 1). При этом сорт Ирень созревал во всех вариантах опыта на 2–3 суток раньше Новосибирской 31. По годам исследований у обоих сортов вегетационный период изменялся на 3–5 суток. Что касается сроков, то при третьем сроке сева у изучаемых сортов вегетационный период увеличился на 5–6 суток по сравнению со вторым сроком. Кроме того, при всех изучаемых сроках сева вегетационный период сократился на 2–5 суток по мере увеличения нормы высева.

В целом следует отметить, что при изучаемых нормах высева и сроках сева посева обоих сортов пшеницы в годы исследований достигли хозяйственной спелости и уборка их проходила в благоприятных погодных условиях. Влажность зерна при уборке в первом и втором сроках сева была 12,4–14,7, в третьем – 18,1–23,5 %.

Основой создания урожайности пшеницы является листовая поверхность и ее фотосинтетическая активность [23, 24]. Установлено, что максимальная площадь листьев должна сформироваться к фазе цветения. Изучаемые сорта пшеницы ежегодно имели хорошо развитую

листовую поверхность и удачное расположение листьев относительно стебля, что снижает затенение нижних ярусов. Вместе с тем следует отметить, что раннее проявление в отдельные годы бурой ржавчины снижает фотосинтетическую активность листьев, поэтому селекционерам в перспективе предстоит решить и эту проблему.

О влиянии норм высева и сроков сева на формирование площади листьев сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень можно судить по данным рисунков 1 и 2.

Из анализа данных рисунков следует, что площадь листьев изучаемых сортов пшеницы изменялась как по годам, так и по срокам сева и нормам высева. У сорта Новосибирская 31 в варианте с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева площадь листьев изменялась от 29,5 тыс. м²/га в 2018 г. до 33,8 тыс. м²/га в 2019 г., при втором сроке – от 34,2 тыс. м²/га до 38,4 тыс. м²/га и при третьем сроке – от 27,5 тыс. м²/га до 34,3 тыс. м²/га. На приведенных данных прослеживается также варьирование площади листьев в зависимости от сроков сева. Аналогичная картина наблюдается и по сорту Ирень.

При третьем сроке сева у обоих сортов площадь листьев снижается на 3–5 тыс. м²/га.

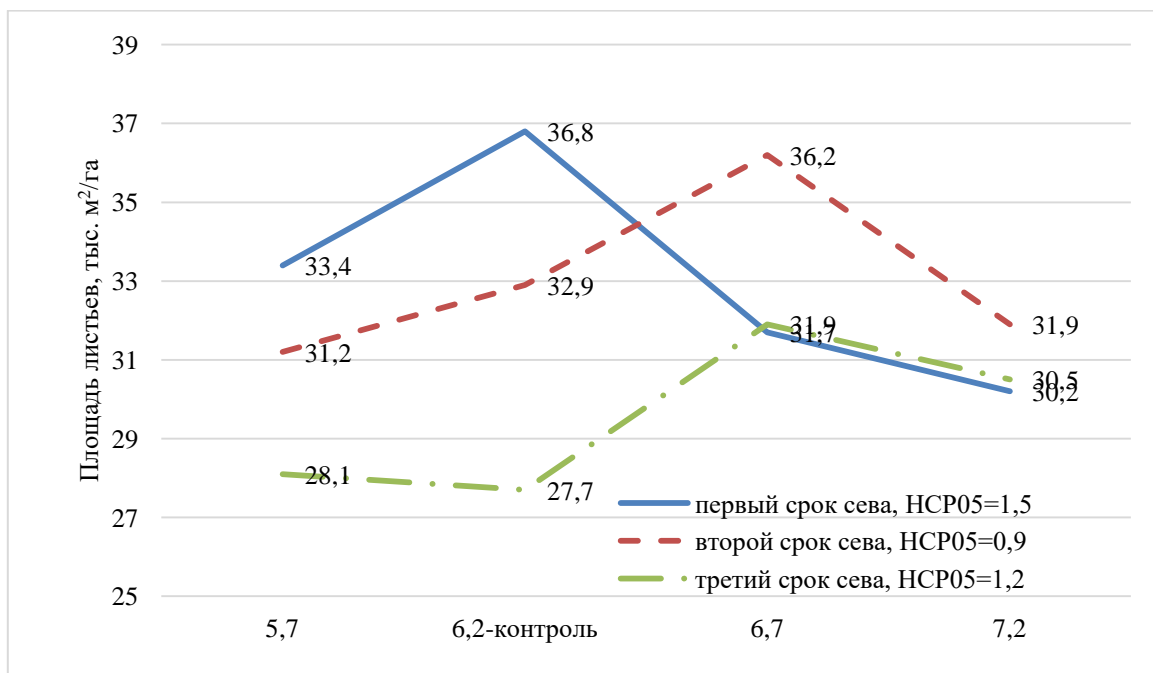


Рис. 1. Площадь листьев сорта Новосибирская 31 в зависимости от норм высева и сроков сева, 2018–2020 гг.

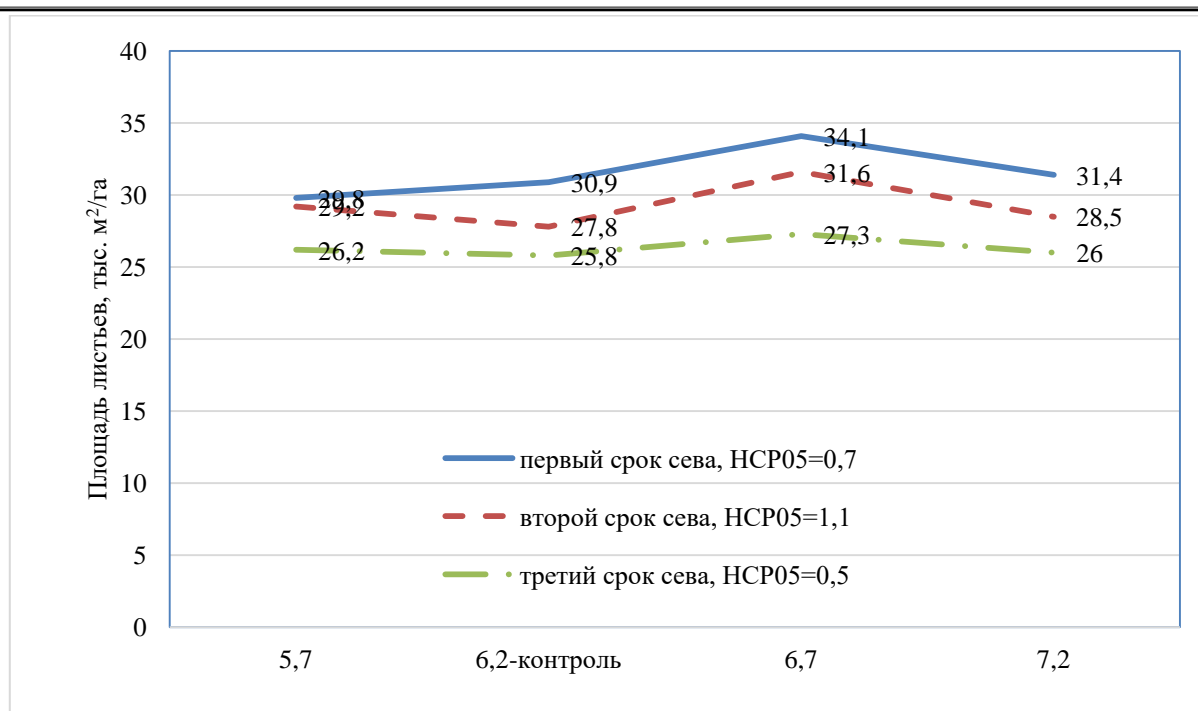


Рис. 2. Площадь листьев сорта Ирень в зависимости от норм высева и сроков сева, 2018–2020 гг.

Что касается норм высева, то максимальная площадь листьев у сорта Новосибирская 31 сформировалась в варианте 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева и составила 36,8 тыс. м²/га, при втором сроке сева в варианте 6,7 млн зерен/га – 36,2 тыс. м²/га и при третьем сроке в варианте высева 6,7 млн зерен/га – 31,9 тыс. м²/га. У сорта Ирень максимальная площадь листьев была в вариантах с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар при всех сроках сева и составила 34,1 тыс.; 31,6 тыс.; 27,3 тыс. м²/га соответственно. Необходимо отметить, что сорт Новосибирская 31 при всех сроках сева и нормах высева имел более развитую листовую поверхность по сравнению с сортом Ирень.

Фотосинтетический потенциал сорта Новосибирская 31 во всех вариантах опыта был выше, чем у сорта Ирень. При первом сроке сева он изменялся от 799 тыс. м² сутки/га в варианте с высевом 7,2 млн всхожих зерен на гектар до 906 тыс. м² сутки/га в варианте с высевом 6,2 млн зерен на гектар. У сорта Ирень он был минимальным при высеве 6,7 млн зерен/га. При

втором и третьем сроках сева фотосинтетический потенциал снижается у сорта Новосибирская 31 до 790 тыс. и 760 тыс. м² сутки/га соответственно, у Ирены – до 752 тыс. и 735 тыс. м² сутки/га.

Еще в начале прошлого века Н.И. Вавилов обращал внимание ученых на использование достижений физиологической науки в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных культур. К сожалению, до настоящего времени в Сибири не создан творческий союз между селекционерами и физиологами, каждый работает в своем направлении.

Физиология, как и генетика, является теоретической основой в развитии селекции, семеноводства и растениеводства в целом [25–27]. В перспективе успех дела будет зависеть от создания материально-технической и лабораторной базы в учебных и научно-исследовательских учреждениях региона, от подготовки научных кадров и материальной заинтересованности их в дальнейшей работе.

Важным физиологическим показателем является продуктивность фотосинтеза (рис. 3 и 4).

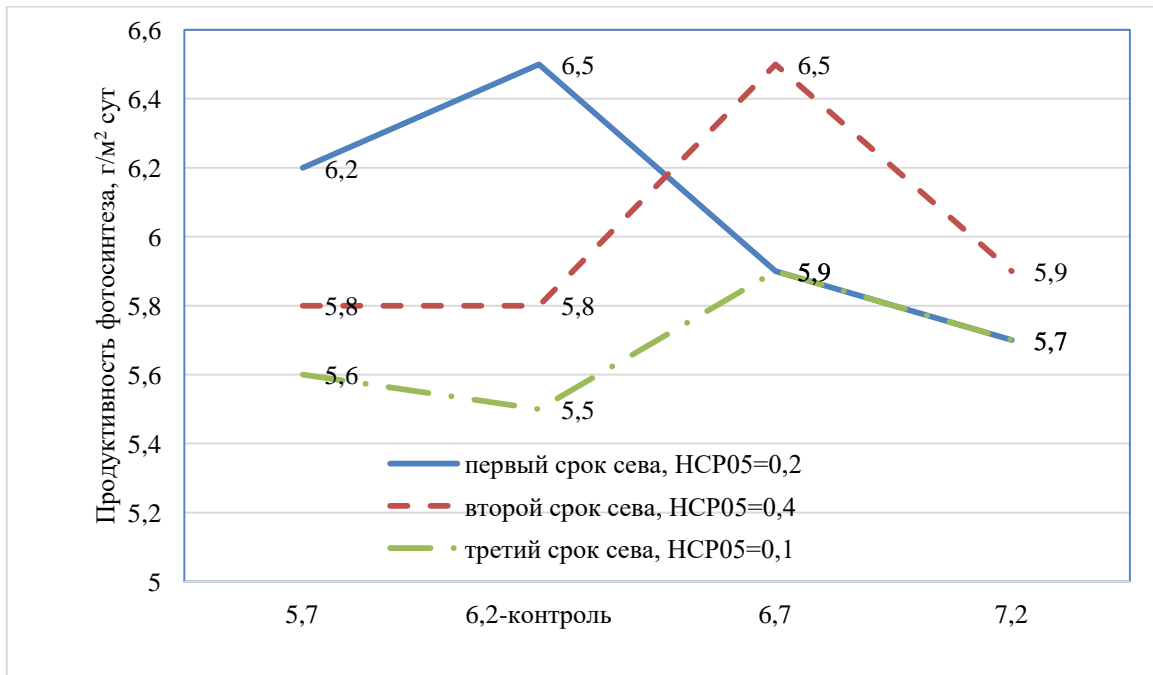


Рис. 3. Влияние сроков сева и норм высева на продуктивность фотосинтеза сорта Новосибирская 31, 2018–2020 гг.

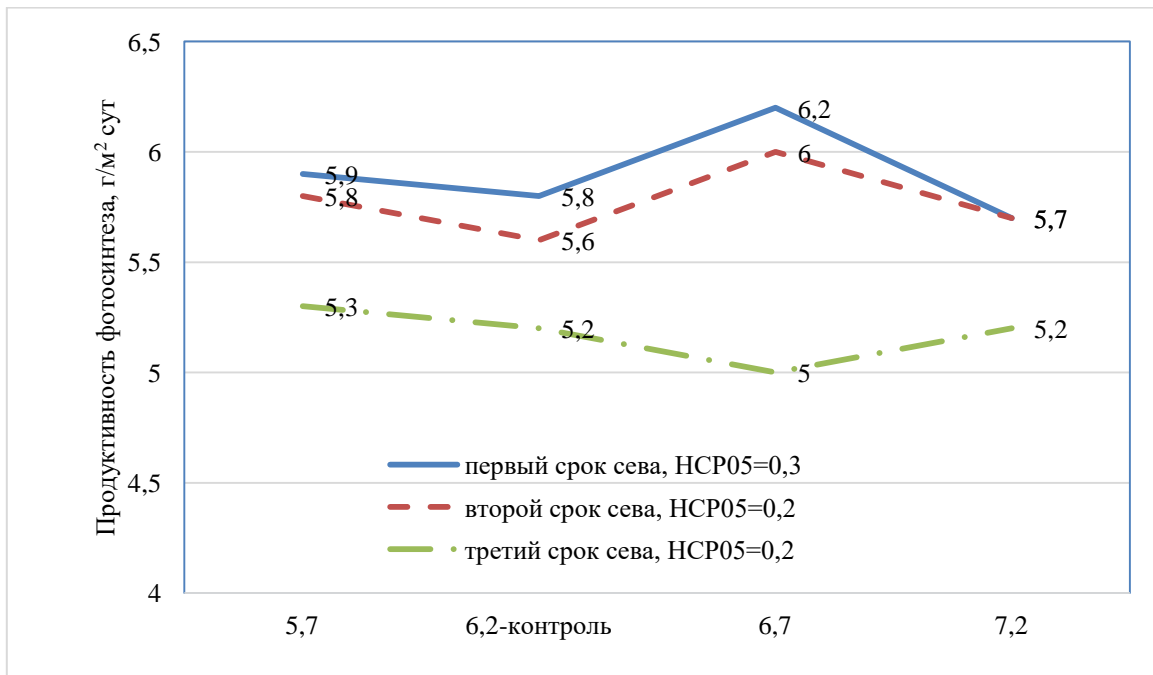


Рис. 4. Влияние сроков сева и норм высева на продуктивность фотосинтеза сорта Ирень, 2018–2020 гг.

Из анализа приведенных данных видно, что у сорта Новосибирская 31 этот показатель в вариантах опыта выше, чем у сорта Ирень. Кроме того, при первом сроке сева продуктивность фотосинтеза у обоих сортов выше по сравнению со вторым и третьим сроками. Так, у сорта Новосибирская 31 анализируемый показатель в первом сроке сева изменялся от 5,7 г/м² в варианте с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гек-

тар до 6,5 г/м² сут в варианте с посевом 6,2 млн зерен/га. При втором сроке сева продуктивность фотосинтеза изменялась от 5,8 до 6,5 г/м² сут. Лучшим был вариант с высевом 6,7 млн зерен/га, при третьем сроке сева – от 5,5 в варианте с высевом 6,2 млн всхожих зерен на гектар до 5,9 г/м² сут в варианте с высевом 6,7 млн зерен на гектар. Аналогичная картина наблюдалась с сортом Ирень.

В последние десятилетия селекционеры успешно поработали над созданием сортов пшеницы, устойчивых к полеганию, хотя во влажные годы на высоком фоне минерального питания загущенные посевы полегают достаточно сильно [28–30]. Изучаемые нами сорта пшеницы характеризуются высокой устойчивостью к полеганию в разных природно-климатических зонах Тюменской области и Сибири в целом. Оба сорта имеют широкое распространение в Сибирском регионе. Соломина у них средней высоты (80–90 см), удачной конструкции с укороченными нижними междоузлиями с достаточно плотной механической тканью. О высоте растений изучаемых сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в наших исследованиях можно судить по данным таблицы 2.

Из приведенных данных видно, что высота растений при всех нормах высева увеличива-

лась у обоих сортов от первого срока сева к третьему. Максимальной она была в варианте с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар в третьем сроке сева и составила у сорта Новосибирская 31 – 95 см, у сорта Ирень – 97 см.

В пределах каждого сорта и срока сева высота растений увеличивалась по мере загущения посева. Кроме того, она изменялась по годам исследований на 3–8 см.

От высоты растений зависит устойчивость их к полеганию. Необходимо отметить, что устойчивость к полеганию снижается от первого срока сева к третьему. Так, у сорта Новосибирская 31 в контрольном варианте при первом сроке сева она была 5 баллов, а при третьем сроке – 4,1, у сорта Ирень – 4,7 и 3,9 балла соответственно.

Таблица 2

Высота растений и устойчивость их к полеганию в зависимости от сроков сева и норм высева сортов пшеницы, 2018–2020 гг.

Сорт	Норма высева на га, млн зерен	Высота растений, см				Устойчивость к полеганию, балл			
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее
Первый срок сева									
Новосибирская 31	5,7	76	80	72	76	5	5	5	5
	6,2 – контр.	79	82	75	78	5	5	5	5
	6,7	81	83	78	80	4,8	4,5	5	4,7
	7,2	84	85	81	83	4,5	4,3	4,5	4,4
Ирень	5,7	79	82	74	78	5	4,7	5	4,9
	6,2 – контр.	80	84	75	79	4,7	4,5	5	4,7
	6,7	82	85	77	81	4,5	4,3	5	4,6
	7,2	86	88	82	85	4,2	4,1	4,6	4,3
Второй срок сева									
Новосибирская 31	5,7	78	81	75	78	4,8	4,6	5	4,8
	6,2 – контр.	80	83	78	80	4,5	4,4	5	4,6
	6,7	84	86	82	84	4,2	3,9	4,7	4,2
	7,2	89	93	87	89	3,8	3,5	4,3	3,8
Ирень	5,7	80	82	78	80	4,5	4,3	4,9	4,5
	6,2 – контр.	85	87	82	84	4,2	4,1	4,5	4,2
	6,7	88	91	86	88	3,9	3,7	4,3	3,9
	7,2	93	95	90	92	3,4	3,2	4,1	3,5
Третий срок сева									
Новосибирская 31	5,7	82	85	79	82	4,4	4,2	4,6	4,4
	6,2 – контр.	85	88	82	85	4,1	3,9	4,2	4,1
	6,7	89	93	86	89	3,8	3,4	3,9	3,7
	7,2	96	98	91	95	3,6	3,1	3,4	3,4
Ирень	5,7	84	87	83	84	4,2	4,0	4,3	4,2
	6,2 – контр.	88	91	86	88	3,9	3,7	4,1	3,9
	6,7	92	95	89	92	3,4	3,1	3,7	3,4
	7,2	96	101	94	97	3,1	2,8	3,3	3,1
НСР ₀₅		2,4	3,1	2,8	-	0,2	0,1	0,3	-

У изучаемых сортов при всех сроках сева устойчивость к полеганию снижается по мере загущения посевов. При норме высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар устойчивость сорта Новосибирская 31 составила 4,4; 3,8; 3,4 балла, сорта Ирень – 4,3; 3,5; 3,1 балла соответственно. Отмеченная устойчивость к полеганию обо-

их сортов обеспечила в годы исследований проведение качественной уборки комбайном Samro-130.

При изучении любого элемента технологии возделывания пшеницы урожайность является основным хозяйственным признаком (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность среднеранних сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева в северной лесостепи Тюменской области, 2018–2020 гг.

Сорт	Норма высева на га, млн зерен	Урожайность, т/га				К контролю, ±	V, %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее		
Первый срок сева							
Новосибирская 31	5,7	3,66	3,78	4,48	3,98	-0,04	17,91
	6,2 – контр.	3,94	3,73	4,35	4,02	–	14,62
	6,7	3,72	3,76	4,34	3,93	-0,09	16,05
	7,2	3,81	3,77	4,20	3,91	-0,11	13,31
Ирень	5,7	3,25	3,37	3,65	3,43	-0,10	13,91
	6,2 – контр.	3,32	3,32	3,91	3,53	–	17,83
	6,7	3,35	3,44	3,85	3,54	+0,01	15,53
	7,2	3,22	3,26	3,66	3,37	-0,16	15,65
Второй срок сева							
Новосибирская 31	5,7	4,10	3,83	4,52	4,17	+0,03	14,66
	6,2 – контр.	4,17	3,55	4,65	4,14	–	18,36
	6,7	4,22	3,92	4,81	4,32	+0,18	16,27
	7,2	3,90	3,61	4,32	3,93	-0,21	15,56
Ирень	5,7	3,10	3,12	3,66	3,31	-0,19	18,39
	6,2 – контр.	3,34	3,31	3,83	3,50	–	16,61
	6,7	3,61	3,30	3,89	3,58	+0,08	15,21
	7,2	3,29	3,03	3,67	3,32	-0,18	17,51
Третий срок сева							
Новосибирская 31	5,7	3,72	3,76	3,65	3,73	-0,12	6,60
	6,2 – контр.	3,63	3,95	3,87	3,85	–	11,32
	6,7	3,76	4,35	4,52	4,24	+0,39	15,93
	7,2	4,04	4,43	4,07	4,22	+0,37	11,96
Ирень	5,7	3,19	2,81	3,27	3,08	-0,19	17,12
	6,2 – контр.	3,27	3,02	3,56	3,27	–	16,02
	6,7	3,32	3,49	3,78	3,52	+0,25	14,16
	7,2	3,07	3,18	3,42	3,23	-0,04	13,76
НСР ₀₅		0,35	0,40	0,41	-	–	-

За годы исследований самая низкая урожайность получена по сорту Ирень в 2019 г. при третьем сроке сева с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар и составила 2,81 т/га, что ниже контрольного варианта на 0,19 т/га. Самую высокую урожайность (4,81 т/га) дал сорт Новосибирская 31 в 2020 г. при втором сроке сева и нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар. Из всех вариантов опыта отме-

ченный сорт дал низкую урожайность (3,65 т/га) в 2020 г. при третьем сроке сева и нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар. Максимальная урожайность сорта Ирень получена в 2020 г. при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар, она составила 3,91 т/га.

При первом сроке сева у обоих сортов лучшим был вариант с нормой высева 6,2 млн

всхожих зерен на гектар, при втором сроке сева выделился вариант с высевом 6,7 млн зерен на гектар и при третьем сроке сева тоже выделился вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар. Кроме того, по сорту Новосибирская 31 выделился еще вариант с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар.

Сравнивая изучаемые сорта между собой, следует отметить, что по всем нормам высева и срокам сева в лучшую сторону выделился сорт Новосибирская 31. Так, при первом сроке сева прибавки урожайности относительно сорта Ирень по нормам высева составили 0,55; 0,49; 0,39; 0,54 т/га соответственно, при втором сро-

ке – 0,86; 0,64; 0,74; 0,61 т/га и при третьем сроке – 0,65; 0,58; 0,72; 0,99 т/га.

Результаты исследований являются доказательством того, что в производстве зерна сортов пшеницы Новосибирская 31 и Ирень остаются неиспользованными резервы для дальнейшего повышения урожайности.

При разработке элементов технологии возделывания сортов пшеницы важно получить не только высокую общую урожайность, но и выход семян. Он зависит от многих факторов: сорта, погодных условий, плодородия почвы, элементов технологии и т.д. О влиянии отмеченных факторов на выход семян можно судить по данным таблицы 4.

Таблица 4

Выход семян среднеранних сортов пшеницы в зависимости от сроков сева и норм высева, 2018–2020 гг.

Сорт	Норма высева на га, млн зерен	Выход семян из общей урожайности, %				К контролю, ±	V, %
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее		
Первый срок сева							
Новосибирская 31	5,7	76,7	80,6	79,4	78,8	-4,6	1,88
	6,2 – контр.	77,6	85,2	87,5	83,4	-	2,89
	6,7	86,2	78,4	74,2	79,6	-3,8	3,23
	7,2	62,1	83,0	56,1	67,0	-16,4	5,95
Ирень	5,7	76,6	87,5	73,0	79,1	-0,1	3,68
	6,2 – контр.	77,4	89,7	70,5	79,2	-	4,09
	6,7	85,0	88,5	71,6	81,7	+2,6	3,89
	7,2	68,6	74,8	56,5	66,6	-12,6	4,78
Второй срок сева							
Новосибирская 31	5,7	67,0	71,2	65,0	67,7	+1,1	2,75
	6,2 – контр.	60,6	86,1	57,8	66,6	-	6,21
	6,7	57,1	67,3	47,2	56,4	-10,2	5,56
	7,2	44,3	58,7	48,4	50,3	-16,3	5,68
Ирень	5,7	76,4	68,5	78,1	74,3	-2,3	3,25
	6,2 – контр.	82,3	77,9	69,7	76,6	-	3,44
	6,7	73,1	84,2	76,8	78,2	+1,6	3,18
	7,2	66,5	77,5	60,2	68,0	-8,6	4,51
Третий срок сева							
Новосибирская 31	5,7	55,3	60,6	55,3	57,1	+4,2	3,29
	6,2 – контр.	53,4	57,3	49,3	52,9	-	3,76
	6,7	43,1	43,4	38,5	41,2	-11,7	4,27
	7,2	31,6	37,0	32,2	33,4	-19,5	5,49
Ирень	5,7	63,0	79,4	55,6	65,5	+10,5	5,55
	6,2 – контр.	52,9	66,8	46,3	55,0	-	6,12
	6,7	50,9	56,7	46,5	51,4	-3,6	4,49
	7,2	40,3	49,3	38,8	42,7	-12,3	5,96
НСР ₀₅		15,05	14,85	14,77	-	-	-

За годы исследований в изучаемых вариантах опыта выход семян у сорта Новосибирская 31 варьировал от 31,6 % в варианте с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар при третьем сроке сева в 2018 г. до 87,5 % в 2020 г., в варианте с высевом 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева. У сорта Ирень анализируемый показатель изменялся от 38,8 % в 2020 г. в варианте с нормой высева 7,2 млн всхожих зерен на гектар при третьем сроке сева до 89,7 % в 2019 г. в варианте с высевом 6,2 млн всхожих зерен на гектар при первом сроке сева.

У изучаемых сортов пшеницы во всех вариантах с нормами высева отмечена тенденция снижения выхода семян от первого срока сева к третьему. Что касается выхода семян в пределах каждого срока сева, то при первом сроке у сорта Новосибирская 31 выделился вариант с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар, выход семян составил 83,4 %. У сорта Ирень при первом сроке сева лучшим был вариант с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар, который обеспечил выход семян на уровне 81,7 %. В отмеченном варианте при втором сроке сева выход семян составил 78,2 %, при третьем – 51,4 %. Следует отметить, что в третьем сроке сева у сорта Ирень выделился вариант с нормой высева 5,7 млн всхожих зерен на гектар и выходом семян 65,5 %.

При расчете корреляций между хозяйственными признаками установлено, что связь между урожайностью и площадью листьев сильная положительная ($r=0,84\pm 0,16$), между площадью листьев и продуктивностью фотосинтеза связь от средней положительной ($r=0,42\pm 0,08$) до сильной ($r=0,81\pm 0,12$), между высотой растений и устойчивостью к полеганию связь отрицательная средняя ($r=-0,37\pm 0,06$), между урожайностью и выходом семян связь от средней положительной ($r=0,38\pm 0,11$) до сильной ($r=0,76\pm 0,17$).

Заключение. В годы исследований сорта пшеницы Новосибирская 31 и Ирень при изучаемых сроках сева и нормах высева сформировали развитую листовую поверхность – 27,7–36,8 и 26,0–34,1 тыс. м²/га, высоту растений 80–90 см. Фазы роста и развития растений проходили согласно биологическим особенностям сортов пшеницы, при этом продолжительность вегетационного периода у сорта Новосибирская 31 в вариантах опыта составила 85–97 суток, у сорта Ирень – 83–96 суток. Уборка проходила в благоприятных условиях.

В среднем за три года максимальная урожайность по сорту Новосибирская 31 получена при втором сроке сева в варианте с высевом 6,7 млн всхожих зерен на гектар и составила 4,32 т/га, по сорту Ирень – 3,58 т/га при втором сроке сева с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар.

Максимальный выход семян из общей урожайности по сорту Новосибирская 31 получен при первом сроке сева с нормой высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар и составил 83,4 %, у сорта Ирень – при первом сроке сева с нормой высева 6,7 млн всхожих зерен на гектар – 81,7 %.

Список источников

1. Система адаптивно-ландшафтного земледелия в природно-климатических зонах Тюменской области / Н.В. Абрамов [и др.]. Тюмень, 2019. 472 с.
2. Предпосевная, послепосевная, основная обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур в Тюменской области / С.С. Миллер [и др.]. Тюмень, 2020. 140 с.
3. Миллер С.С., Рзаева В.В. Продуктивность севооборотов в Тюменской области // Перспективные разработки и прорывные технологии в АПК: сб. мат-лов нац. науч.-практ. конф. Тюмень, 2020. С. 139–142.
4. Шахова О.А. Особенности формирования урожайности зерновых культур в условиях северной лесостепи Тюменской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 6 (86). С. 26–31.
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: докл. 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 осно-

- ве теории эколого-генетической организации количественных признаков / В.В. Новохатин [и др.] // Эпоха науки. 2020. № 24. С. 54–58.
9. 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.
10. Растениеводство Северного Зауралья / А.С. Иваненко [и др.]. Тюмень, 2017. 308 с.
11. 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.
12. Рзаева В.В. Возделывание сельскохозяйственных культур в Тюменской области // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 3–8.
13. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region / Y. Loginov [et al.] // E3S Web of Conferences 273, 01009 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202127301009.
14. Селекция и элементы технологии возделывания среднеранних и среднеспелых сортов яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири / А.А. Казак [и др.]. Тюмень, 2021. 323 с.
15. 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.
16. Казак А.А. Влияние норм высева на урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы интенсивного типа в условиях Тюменской области // Аграрная политика на современном этапе: сб. мат-лов регион. конф. молодых ученых и студентов. Тюмень, 2007. С. 30–34.
17. 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.Р. Филиппова. 2009. № 3 (16). С. 99–102.
18. Никитина В.И., Федосенко Д.Ф. Потенциал надежности образцов яровой пшеницы по комплексу признаков для селекции в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2020. № 4 (157). С. 74–79.
19. Сидоров А.В., Федосенко Д.Ф., Голубев С.С. Селекция яровой мягкой пшеницы на адаптивность // Вестник КрасГАУ. 2017. № 3 (126). С. 3–8.
20. Шаманин В.П., Петуховский С.Л., Краснова Ю.С. Кластерный анализ сортов мягкой яровой пшеницы по элементам структуры урожая в южной лесостепи Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2016. № 4 (115). С. 147–152.
21. Еремин Д.И., Демина О.Н. Влияние минеральных удобрений на содержание легкогидролизуемого азота и нитрификационную способность пахотного чернозема в лесостепи Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 2 (167). С. 26–32.
22. Демина О.Н., Еремин Д.И. Влияние минеральных удобрений на динамику нитратов пахотного чернозема под пшеничным агрофитоценозом // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (198). С. 15–23.
23. 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.
24. 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. 057–060.
25. Казак А.А. Семеноводство полевых культур в Тюменской области // Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса: мат-лы 2-й нац. науч.-практ. конф. Тюмень, 2019. С. 54–60.
26. Белкина Р.И., Кузнецова Е.А. Качество семян и урожайность яровой пшеницы // Достижения науки и техники АПК. 2012. № 2. С. 30–31.
27. Трубникова Л.И. Формирование посевных качеств семян сортами яровой пшеницы в различных зонах Тюменской области: дис. ... канд. с.-х. наук / Тюменская государственная сельскохозяйственная академия. Тюмень, 2009. 167 с.
28. Демина О.Н., Еремина Д.В. Влияние уровня минерального питания на элементы структуры урожая яровой пшеницы в лесостепи

- ной зоне Зауралья // Вестник КрасГАУ. 2021. № 3 (168). С. 34–40.
29. Горяев Д.Ю., Прохоренко К.С., Дмитриев В.Е. Влияние сроков посева яровой пшеницы на урожай зерна при нормах высева 3,5,7 млн/га всхожих зерен // Вестник КрасГАУ. 2007. № 2. С. 118–122.
30. Кондратенко Е.П., Егушова Е.А., Сандрыкин Д.В. Влияние сроков уборки на посевные качества семян яровой мягкой пшеницы при выращивании на юго-востоке Западной Сибири // Вестник КрасГАУ. 2012. № 5 (68). С. 172–175.
9. 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). С. 39–45.
10. Rasteniievodstvo Severnogo Zaural'ya / A.S. Ivanenko [i dr.]. Tyumen', 2017. 308 s.
11. Nikitina V.I. Vliyanie prodolzhitel'nosti svetovogo perioda na laboratornuyu vshozhest' semyan sortov yarovoj pshenicy razlichnogo geograficheskogo proishozhdeniya // Vestnik KrasGAU. 2015. № 4 (103). С. 98–101.
12. Rzaeva V.V. Vozdelyvanie sel'skohozyajstvennykh kul'tur v Tyumenskoj oblasti // Vestnik KrasGAU. 2021. № 3 (168). С. 3–8.
13. Influence of technology elements on the yield and grain quality of spring wheat in the northern forest-steppe of the Tyumen region / Y. Loginov [et al.] // E3S Web of Conferences 273, 01009 2021. DOI 10.1051/e3sconf/202127301009.
14. Celekciya i `elementy tehnologii vzdelyvaniya srednerannih i srednespelykh sortov yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri / A.A. Kazak [i dr.]. Tyumen', 2021. 323 s.
15. Trubnikova L.I. Posevnye kachestva semyan yarovoj myagkoj pshenicy, vyraschennykh v raznykh klimaticheskikh zonah Tyumenskoj oblasti // Agrarnyj vestnik Urala. 2009. № 7 (61). С. 66–67.
16. Kazak A.A. Vliyanie norm vyseva na urozhajnost' i kachestvo zerna sortov yarovoj pshenicy intensivnogo tipa v usloviyah Tyumenskoj oblasti // Agrarnaya politika na sovremennom `etape: sb. mat-lov region. konf. molodykh uchenykh i studentov. Tyumen', 2007. С. 30–34.
17. 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). С. 99–102.
18. Nikitina V.I., Fedosenko D.F. Potencial nadezhnosti obrazcov yarovoj pshenicy po kompleksu priznakov dlya selekcii v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi // Vestnik KrasGAU. 2020. № 4 (157). С. 74–79.
19. Sidorov A.V., Fedosenko D.F., Golubev S.S. Selekcija yarovoj myagkoj pshenicy na

References

1. Sistema adaptivno-landshaftnogo zemledeliya v prirodno-klimaticheskikh zonah Tyumenskoj oblasti / N.V. Abramov [i dr.]. Tyumen', 2019. 472 s.
2. Predposevnaya, posleposevnaya, osnovnaya obrabotka pochvy i posev sel'skohozyajstvennykh kul'tur v Tyumenskoj oblasti / S.S. Miller [i dr.]. Tyumen', 2020. 140 s.
3. Miller S.S., Rzaeva V.V. Produktivnost' sevooborotov v Tyumenskoj oblasti // Perspektivnye razrabotki i proryvnye tehnologii v APK: sb. mat-lov nac. nauch.-prakt. konf. Tyumen', 2020. С. 139–142.
4. Shahova O.A. Osobennosti formirovaniya urozhajnosti zernovykh kul'tur v usloviyah severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 6 (86). С. 26–31.
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 rannespelykh sortov myagkoj yarovoj pshenicy v Severnom Zaural'e // Genofond i selekcija rastenij: dokl. i soobscheniya V Mezhdunar. konf. Novosibirsk, 2020. С. 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). С. 50–62.
8. Innovacionnye tehnologii konstruirovaniya proryvnykh sortov, sozdannye na osnove teorii `ekologo-geneticheskoy organizacii kolichest-

- adaptivnost' // Vestnik KrasGAU. 2017. № 3 (126). S. 3–8.
20. Shamanin V.P., Petuhovskij S.L., Krasnova Yu.S. Klasternyj analiz sortov myagkoj yarovoj pshenicy po `elementam struktury urozhaya v yuzhnoj lesostepi Zapadnoj Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2016. № 4 (115). S. 147–152.
21. Eremin D.I., Demina O.N. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na sodержanie legkogidrolizuemogo azota i nitrifikacionnyu sposobnost' pahotnogo chernozema v lesostepi Zaural'ya // Vestnik KrasGAU. 2021. № 2 (167). S. 26–32.
22. Demina O.N., Eremin D.I. Vliyanie mineral'nyh udobrenij na dinamiku nitratov pahotnogo chernozema pod pshenichnym agrofитocenozom // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (198). S. 15–23.
23. 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.
24. 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. 057–060.
25. Kazak A.A. Semenovodstvo polevyh kul'tur v Tyumenskoj oblasti // Integraciya nauki i praktiki dlya razvitiya Agropromyshlennogo kompleksa: mat-ly 2-j nac. nauch.-prakt. konf. Tyumen', 2019. S. 54–60.
26. Belkina R.I., Kuznecova E.A. Kachestvo semyan i urozhajnost' yarovoj pshenicy // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2012. № 2. S. 30–31.
27. Trubnikova L.I. Formirovanie posevnyh kachestv semyan sortami yarovoj pshenicy v razlichnyh zonah Tyumenskoj oblasti: dis. ... kand. s.-h. nauk / Tyumenskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya. Tyumen', 2009. 167 s.
28. 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.
29. Goryaev D.Yu., Prohorenko K.S., Dmitriev V.E. Vliyanie srokov poseva yarovoj pshenicy na urozhaj zerna pri normah vyseva 3,5,7 mln/ga vshozhizh zeren // Vestnik KrasGAU. 2007. № 2. S. 118–122.
30. Kondratenko E.P., Egushova E.A., Sandrykin D.V. Vliyanie srokov uborki na posevnye kachestva semyan yarovoj myagkoj pshenicy pri vyraschivanii na yugo-vostoke Zapadnoj Sibiri // Vestnik KrasGAU. 2012. № 5 (68). S. 172–175.

Статья принята к публикации 27.03.2022 / The article accepted for publication 27.03.2022.

Информация об авторах:

Анастасия Афонасьевна Казак¹, заведующая кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Юрий Павлович Логинов², профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сергей Николаевич Ященко³, аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве

Information about the authors:

Anastasia Afonasyevna Kazak¹, Head of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor

Yuri Pavlovich Loginov², Professor at the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Sergey Nikolaevich Yashchenko³, Postgraduate Student at the Department of Biotechnology and Plant Breeding