

Сергей Николаевич Яценко

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, аспирант кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, Тюмень, Россия

E-mail: yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

Юрий Павлович Логинов

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, профессор кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Тюмень, Россия

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Анастасия Афонасьевна Казак

Государственный аграрный университет Северного Зауралья, заведующий кафедрой биотехнологии и селекции в растениеводстве, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Тюмень, Россия

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА НА РОСТ, РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ
И КОЭФФИЦИЕНТ РАЗМНОЖЕНИЯ СЕМЯН СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

Цель исследований – изучить влияние предшественников на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области. Исследования проводились в 2018–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо – калием, реакция почвенного раствора 6,7. За объект исследования выбрано четыре предшественника (кукуруза, рапс, однолетние травы, яровая пшеница) и четыре сорта пшеницы (Омская 36, Новосибирская 31, Тюменская юбилейная, Ирень). За стандарт принят сорт Омская 36. При проведении исследований применялась общепринятая технология возделывания яровой пшеницы в зоне. По изучаемым предшественникам применялись минеральные удобрения в расчете на получение урожайности семян 3 т/га. В статье представлены данные по формированию межфазных периодов, площади листьев, продуктивности фотосинтеза, выхода семенной фракции, коэффициента размножения семян реестровых сортов пшеницы в зависимости от предшественника в северной лесостепной зоне Тюменской области. Установлено, что лучшими предшественниками для производства семян сортов пшеницы Омская 36, Тюменская юбилейная, Новосибирская 31, Ирень были однолетние травы и кукуруза. Они способствовали хорошему росту растений, формированию листовой поверхности, продуктивности фотосинтеза, семенной фракции, коэффициента размножения семян. При этом выход семян из общей урожайности в среднем по изучаемым сортам составил 75 и 78 % соответственно, а коэффициент размножения был 11,5 и 13,3.

Ключевые слова: яровая пшеница, сорт, предшественник, урожайность, выход семенной фракции, коэффициент размножения.

Sergey N. Yashchenko

Postgraduate Student, Department of Biotechnology and Plant Breeding, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

E-mail: yashhenkosn.22@ati.gausz.ru

Yuriy P. Loginov

Dr. of Agric. Sci., Assoc. Prof., Professor of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

Anastasia A. Kazak

Cand. Agric., Sci., Assoc. Prof. Head of the Department of Biotechnology and Plant Breeding, Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

E-mail: kazaknastenska@rambler.ru

© Яценко С.Н., Логинов Ю.П., Казак А.А., 2021

Вестник КрасГАУ. 2021. № 4. С. 42–50.

INFLUENCE OF PRECURSOR ON PLANT GROWTH, DEVELOPMENT AND PROPAGATION RATE OF SEEDS OF SPRING WHEAT VARIETIES

The purpose of the research was to study the influence of precursors on the growth, development of plants and the propagation coefficient of seeds of spring wheat varieties in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. Studies were carried out in 2018–2020 on the experimental field of the GAU of the Northern Trans-Urals, in the northern forest-steppe of the Tyumen Region. The soil of chernozemis leached, heavy-coal in granulometric composition, on average provided with nitrogen and phosphorus, well – potassium, the reaction of the soil solution is 6.7. Four precursors were chosen for the research object: corn, rapeseed, annual herbs, spring wheat and four varieties of wheat: Omsk 36, Novosibirsk 31, Tyumen jubilee, Irene. Omskaya 36 variety was adopted as the standard. During the studies, the generally accepted technology for cultivating spring wheat in the zone was used. According to the studied precursors, mineral fertilizers were used in the calculation of obtaining a seed yield of 3 tons/ha. The article presents data on the formation of interfacial periods, leaf area, photosynthesis productivity, seed fraction yield, seed reproduction coefficient of registered wheat varieties depending on the precursor in the northern forest-steppe zone of the Tyumen region. It was established that the best predecessors for the production of seeds of wheat varieties Omsk 36, Tyumen jubilee, Novosibirsk 31, Irene were annual herbs and corn. They contributed to good plant growth, leaf surface formation, productivity of photosynthesis, seed fraction, seed reproduction coefficient. At the same time, the output of seeds from the total yield on average for the studied varieties was 75 and 78 %, respectively, and the reproduction coefficient was 11.5 and 13.3.

Keywords: *spring-sown field, grade, predecessor, productivity, exit of seed fraction, reproduction coefficient.*

Введение. Повышение урожайности и валового сбора зерна яровой пшеницы в Тюменской области во многом зависит от реестровых сортов и состояния по ним семеноводства [1, 2]. Известно, что высокоурожайные сорта реализуют свое преимущество перед другими сортами через высококачественные семена [3, 4]. При этом лучшие сорта должны за 2–3 года занять максимальную площадь посева, что зависит от коэффициента размножения качественных семян [5, 6]. Для каждого сорта необходимо разрабатывать свою технологию производства семян [7–9].

Тюменская область относится к зоне рискованного земледелия, и по сравнению с другими регионами страны коэффициент размножения семян зерновых культур здесь невысокий, но его вполне можно в определенной мере регулировать элементами технологии, и в первую очередь предшественниками [10–12].

Цель исследований. Изучить влияние предшественников на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области.

Объект и методы исследований. Исследования проведены в 2018–2020 гг. на опытном поле ГАУ Северного Зауралья, в северной лесостепи Тюменской области. Почва чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, средне обеспечена азотом и фосфором, хорошо калием, реакция почвенного раствора 6,7.

За объект исследования взято четыре предшественника (кукуруза, рапс, однолетние травы, яровая пшеница) и четыре сорта пшеницы (Омская 36, Новосибирская 31, Тюменская юбилейная, Ирень). За стандарт взят сорт Омская 36.

При проведении исследований применялась общепринятая технология возделывания яровой пшеницы в зоне. По изучаемым предшественникам применялись минеральные удобрения в расчете на получение урожайности семян 3 т/га.

Срок посева оптимальный при температуре почвы 10–12 °С, норма высева 6,2 млн всхожих зерен на гектар, глубина посева 6–7 см, площадь деланки 60 м², учетная – 50 м², повторность четырехкратная, размещение деланок рендомизированное.

Наблюдения и учеты проведены по методикам Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [13]. Фотосинтетические показатели определяли по методике А.А. Ничипоровича [14]. Уборка проведена в фазу полной спелости комбайном Sampo 130. Урожайные данные и другие количественные показатели обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [15].

Результаты исследований и их обсуждение. Годы исследований были контрастными по погодным условиям. Так, 2018 и 2019 гг. характеризовались как умеренно влажные и теплые, 2020 г. отличался жаркой погодой и недостатком осадков. Все это позволило полностью изучить

влияние предшественников на рост, развитие растений и коэффициент размножения семян сортов пшеницы.

О влиянии предшественников на продолжительность межфазных периодов можно судить по данным таблицы 1.

Таблица 1

Продолжительность межфазных периодов сортов яровой пшеницы в зависимости от предшественника, 2018–2020 гг.

Предшественник	Сорт	Период, суток		
		всходы-колошение	колошение-спелость	всходы-спелость
Кукуруза	Омская 36, стандарт	45±2	51±4	96±3
	Тюменская юбилейная	42±1	47±2	89±2
	Новосибирская 31	43±2	47±3	90±2
	Ирень	43±1	44±2	87±1
	Среднее	43	47	90
Рапс	Омская 36, стандарт	42±2	50±3	92±3
	Тюменская юбилейная	40±3	48±2	88±3
	Новосибирская 31	41±1	49±2	90±2
	Ирень	40±1	47±1	87±1
	Среднее	41	48	89
Однолетние травы	Омская 36, стандарт	46±3	52±4	98±4
	Тюменская юбилейная	42±1	49±2	91±2
	Новосибирская 31	44±2	48±3	92±3
	Ирень	42±2	47±2	89±2
	Среднее	43	49	92
Яровая пшеница	Омская 36, стандарт	41±2	50±3	91±3
	Тюменская юбилейная	40±1	45±2	85±2
	Новосибирская 31	40±2	46±3	86±3
	Ирень	38±1	44±1	82±1
	Среднее	40	46	86

В межфазный период всходы-колошение проходят начальные этапы органогенеза, когда закладываются будущие количественные признаки: высота растений, количество стеблей, листьев, длина колоса, количество колосков и зерен, объем корневой системы. Отмеченные органы растения развиваются хорошо при условиях наличия влаги, элементов питания, умеренной температуры воздуха и почвы.

По предшественникам кукуруза и однолетние травы анализируемый период изменялся от 42

суток у сорта Тюменская юбилейная до 46 суток у сорта Омская 36. По предшественникам рапс и яровая пшеница он сократился на 2–5 суток.

Второй период колошение-спелость по всем предшественникам был продолжительнее первого в разрезе сортов на 2–9 суток и в среднем по сортам – на 4–7 суток. Среди изучаемых сортов Омская 36 имела более продолжительный первый и второй межфазные периоды роста и развития растений.

Влияние предшественника на фотосинтетическую активность сортов пшеницы, 2018–2020 гг.

Предшественник	Сорт	Площадь листьев, тыс. м ² /га	Фотосинтетический потенциал, м ² /сут	Продуктивность фотосинтеза, г/м ² в сутки
Кукуруза	Омская 36, стандарт	33,8	763	6,3
	Тюменская юбилейная	35,3	840	6,7
	Новосибирская 31	31,6	734	5,9
	Ирень	32,1	751	6,1
	Среднее	33,2	772	6,2
Рапс	Омская 36, стандарт	30,7	730	5,6
	Тюменская юбилейная	32,9	822	6,2
	Новосибирская 31	28,5	695	5,1
	Ирень	30,2	755	5,5
	Среднее	30,5	750	5,6
Однолетние травы	Омская 36, стандарт	36,4	791	7,2
	Тюменская юбилейная	39,2	933	7,8
	Новосибирская 31	34,7	788	6,3
	Ирень	31,5	750	5,8
	Среднее	35,4	815	6,9
Яровая пшеница	Омская 36, стандарт	24,3	565	3,9
	Тюменская юбилейная	27,1	660	4,7
	Новосибирская 31	22,9	572	3,2
	Ирень	25,4	668	4,1
	Среднее	24,9	616	3,9
	НСР ₀₅	4,4	90	1,2

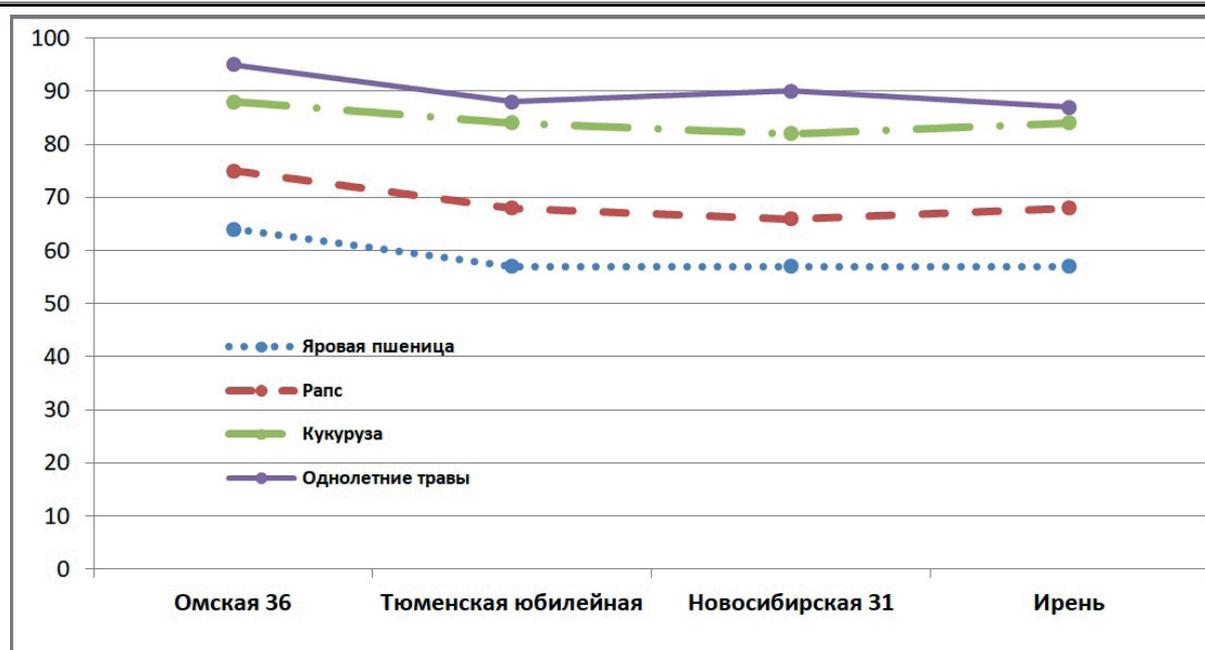
Основой формирования урожайности сортов пшеницы является фотосинтез, который включает следующие показатели: площадь листьев, фотосинтетический потенциал и продуктивность фотосинтеза (табл. 2).

По предшественникам кукуруза и однолетние травы изучаемые сорта пшеницы имели максимальную площадь листьев 33,2–35,4 тыс. м²/га. В разрезе сортов она изменялась от 31,5 тыс. м²/га у сорта Ирень до 39 тыс. м²/га у сорта Тюменская юбилейная. По предшественнику рапс площадь листьев уменьшилась до 30,5 тыс. м²/га, хотя и была еще достаточно высокой. По яровой пшенице сформировалась минимальная площадь листьев и в среднем по сортам составила 24,9 тыс. м²/га. При этом она изменялась от 22,9 тыс. м²/га у сорта Новосибирская 31 до 27,1 тыс. м²/га у сорта Тюменская юбилейная.

По остальным приведенным в таблице 2 показателям преимущество остается за предшественниками кукуруза и однолетние травы.

Изучаемые нами сорта пшеницы Тюменская юбилейная, Новосибирская 31, Ирень в оптимальных условиях выращивания имеют среднюю высоту стебля (75–80 см). При этом устойчивость к полеганию достаточно высокая (7–9 баллов). Сорт Омская 36 имеет более высокорослые растения, которые на полях с высоким плодородием во влажные годы полегают.

Высота растений, как морфологический признак, контролируется генетически, но его проявление во многом зависит от факторов внешней среды, включая и предшественники (рис.) [16–18]. Из данных рисунка видно, что максимальная высота растений изучаемых сортов была по предшественнику однолетние травы и варьировала от 81 см у сорта Новосибирская 31 до 98 см у сорта Омская 36. При этом склонность к полеганию отмечена только у последнего сорта. По остальным предшественникам все изучаемые сорта пшеницы были устойчивыми к полеганию.



Высота растений сортов пшеницы в зависимости от предшественника, 2018–2020 гг.

При изучении сортов пшеницы основным показателем является урожайность (табл. 3).

Из анализа данных таблицы 3 следует, что средняя урожайность сортов пшеницы по предшественнику кукуруза составила 3,68 т/га. При этом у стандартного сорта Омская 36 она была 3,73 т/га. На уровне стандарта дали урожайность сорта Тюменская юбилейная и Новосибирская 31. Сорт Ирень достоверно уступил стандарту на 0,21 т/га.

По предшественнику рапс выделился сорт Новосибирская 31, который превысил стандартный сорт Омская 36 на 0,22 т/га, по предшествен-

нику однолетние травы и яровая пшеница выделился сорт Тюменская юбилейная, он превысил стандарт на 0,22–0,39 т/га соответственно. Сорт Ирень по однолетним травам дал урожайность 3,12 т/га, что ниже стандарта на 0,41 т/га.

Изучаемые сорта пшеницы дали самую низкую урожайность по предшественнику яровая пшеница. В разрезе сортов она изменялась от 2,77 т/га у сорта Ирень до 3,02 т/га у сорта Тюменская юбилейная. У стандартного сорта Омская 36 она составила 2,80 т/га. Согласно цели исследований, важно получить высокий выход семян из общей урожайности (табл. 4).

Таблица 3

Урожайность сортов пшеницы в зависимости от предшественника, 2018–2020 гг.

Предшественник	Сорт	Урожайность, т/га				К стандарту	
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	т/га	%
1	2	3	4	5	6	7	8
Кукуруза	Омская 36, стандарт	3,75	4,06	3,36	3,73	–	–
	Тюменская юбилейная	4,01	4,06	3,43	3,85	+0,12	3,2
	Новосибирская 31	3,61	3,87	3,35	3,63	–0,10	2,6
	Ирень	3,43	3,84	3,27	3,52	–0,21	5,6
	Среднее	3,71	3,96	3,36	3,68	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8
Рапс	Омская 36, стандарт	3,40	3,64	3,25	3,46	–	–
	Тюменская юбилейная	3,71	3,76	3,02	3,47	+0,01	0,2
	Новосибирская 31	3,84	3,68	3,45	3,68	+0,22	6,3
	Ирень	3,98	3,40	3,11	3,36	–0,10	2,8
	Среднее	3,63	3,63	3,19	3,47	–	–
Однолетние травы	Омская 36, стандарт	3,11	3,85	3,56	3,53	–	–
	Тюменская юбилейная	3,84	4,16	3,74	3,92	+0,39	11,0
	Новосибирская 31	3,09	4,11	3,63	3,63	+0,10	2,8
	Ирень	2,82	3,62	2,96	3,12	–0,41	11,6
	Среднее	3,23	3,93	3,49	3,55	–	–
Яровая пшеница	Омская 36, стандарт	2,74	2,91	2,75	2,80	–	–
	Тюменская юбилейная	3,02	3,09	2,95	3,02	+0,22	7,8
	Новосибирская 31	2,75	3,01	2,98	2,92	+0,12	4,2
	Ирень	2,75	2,82	2,72	2,77	–0,03	1,1
	Среднее	2,84	2,98	2,87	2,90	–	–
	НСР ₀₅	0,45	0,43	0,29	–	–	–

Таблица 4

Выход семенной фракции сортов пшеницы в зависимости от предшественника, 2018–2020 гг.

Предшественник	Сорт	Выход семенной фракции, %				К стандарту, ±
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	
Кукуруза	Омская 36, стандарт	76	73	71	73	–
	Тюменская юбилейная	75	77	74	75	+2
	Новосибирская 31	76	74	70	73	0
	Ирень	79	76	72	75	+2
	Среднее	76	75	71	74	–
Рапс	Омская 36, стандарт	71	70	68	69	–
	Тюменская юбилейная	70	73	72	72	+3
	Новосибирская 31	65	70	64	66	–3
	Ирень	69	72	68	69	0
	Среднее	68	71	68	69	–
Однолетние травы	Омская 36, стандарт	77	76	74	75	–
	Тюменская юбилейная	79	80	75	78	+3
	Новосибирская 31	72	77	68	72	–3
	Ирень	81	79	77	79	+4
	Среднее	77	78	73	76	–
Яровая пшеница	Омская 36, стандарт	66	68	64	66	–
	Тюменская юбилейная	68	72	67	69	+3
	Новосибирская 31	64	68	61	64	–2
	Ирень	69	70	66	68	+2
	Среднее	66	69	64	66	–

Максимальный выход семенной фракции получен по предшественникам однолетние травы (76 %) и кукуруза (74 %). В разрезе изучаемых сортов лучшими были Тюменская юбилейная (75; 78 %) и Ирень (75; 79 %). По предшественнику рапс выход семян по всем сортам в среднем снизился до 69 % и по яровой пшенице – до 66 %. Лучшие результаты по отмеченным пред-

шественникам были у сорта Тюменская юбилейная – 72; 69 % соответственно.

При ведении семеноводства реестровых сортов важно разработать для каждого из них технологию, обеспечивающую высокий коэффициент размножения семян [19–21]. На этот показатель существенно влияют предшественники (табл. 5).

Таблица 5

Коэффициент размножения семян сортов пшеницы в зависимости от предшественника, 2018–2020 гг.

Предшественник	Сорт	Коэффициент размножения семян				К стандарту, ±
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	Среднее	
Кукуруза	Омская 36, стандарт	12,4	12,9	10,4	11,8	–
	Тюменская юбилейная	13,1	132,6	11,0	12,5	+0,7
	Новосибирская 31	11,9	12,4	10,2	11,5	–0,3
	Ирень	12,6	19,6	9,9	11,4	–0,4
	Среднее	12,2	12,8	10,3	11,8	–
Рапс	Омская 36, стандарт	10,5	11,0	9,6	10,3	–
	Тюменская юбилейная	11,2	11,9	9,4	10,8	+0,5
	Новосибирская 31	10,8	11,2	9,6	10,5	+0,2
	Ирень	10,3	10,6	9,2	10,0	–0,3
	Среднее	10,7	11,2	9,4	10,4	–
Однолетние травы	Омская 36, стандарт	10,4	12,7	11,4	11,5	–
	Тюменская юбилейная	13,2	14,4	12,2	13,3	+1,8
	Новосибирская 31	9,6	13,7	10,7	11,4	–0,1
	Ирень	9,9	12,4	9,9	10,7	–0,8
	Среднее	10,8	13,3	11,0	11,7	–
Яровая пшеница	Омская 36, стандарт	7,8	8,5	7,6	7,9	–
	Тюменская юбилейная	8,9	9,6	8,7	9,0	+1,1
	Новосибирская 31	7,6	8,8	7,9	8,1	+0,2
	Ирень	8,2	8,6	7,8	8,2	+0,3
	Среднее	8,1	8,8	8,0	8,3	–

Самый высокий коэффициент размножения семян (11,7–11,8) по изучаемым сортам получен по предшественникам однолетние травы и кукуруза. Следует отметить, что по анализируемому показателю выделился сорт Тюменская юбилейная. Коэффициент размножения семян у него составил 12,5 и 13,3, что выше других сортов на 0,7–1,6.

По предшественнику рапс коэффициент размножения семян снизился до 10,4 и по яровой пшенице до 8,3.

Заключение. Лучшими предшественниками для формирования площади листьев, продуктивности фотосинтеза, коэффициента размножения и выхода семенной фракции оказались однолетние травы и кукуруза. В среднем за годы исследований по этим предшественникам коэффициент размножения по изучаемым сортам составил 11,7 и 11,8 соответственно. В разрезе сортов выделилась Тюменская юбилейная с коэффициентом размноже-

ния семян 11,5 и 13,3 и выходом семян из общей урожайности – 75 и 78 % соответственно.

Литература

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 нац. науч.-практ. конф. Тюмень, 2019. С. 54–60.
3. Белкина Р.И. Послеуборочное дозревание зерна пшеницы в условиях Северного Зауралья // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. Курган, 2020. С. 49–53.
4. Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Изменение урожайности и элементов ее структуры у сортов яровой пшеницы разных периодов сортосмены // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29, № 10. С. 53–57.
5. Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Реакция сортов яровой мягкой пшеницы на изменения погодных условий // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2016. № 1 (33). С. 6–13.
6. 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.
7. 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.
8. Вражнов А.В., Тюнин В.А., Анисимов А.А. и др. Рекомендации по агротехнологиям возделывания сельскохозяйственных культур в Челябинской области / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Челябинский НИИСХ. Челябинск, 2019. 76 с.
9. Овчинникова Т.Г. Изменчивость показателя всхожести семян мягкой яровой пшеницы под влиянием интенсификации фона возделывания // Современная наука: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. X Междунар. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Пенза, 2019. С. 139–142.
10. 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.
11. Агеева Е.В., Лихенко И.Е., Советов В.В. и др. Формирование урожайности и элементов продуктивности яровой мягкой пшеницы при посеве по альтернативным предшественникам // Достижения науки и техники АПК. 2014. № 12. С. 27–30.
12. Рзаева В.В., Мокина Н.Е. Влияние предшественника на урожайность яровой пшеницы в северной лесостепи Тюменской области // Достижения вузовской науки – 2018: сб. ст. III Междунар. науч.-исслед. конкурса: в 2 ч. Пенза, 2018. Ч. 1. С. 89–91.
13. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1997. 216 с.
14. Ничипорович А.А. Методика изучения площади листьев и продуктивности сельскохозяйственных культур. М., 1967. 54 с.
15. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
16. Никитина В.И., Федосенко Д.Ф. Оценка образцов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции по адаптивности в условиях Красноярской лесостепи // Вестник КрасГАУ. 2020. № 1 (154). С. 47–52.
17. Захаров А.Ф., Торопова Е.Ю. Влияние зерновых и паровых предшественников на фитосанитарное состояние и урожайность яровой пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 8 (176). С. 11–14.
18. Никитина В.И. Зависимость продолжительности вегетационного периода сортов яровой мягкой пшеницы от пункта возделывания // Вестник КрасГАУ. 2019. № 5 (146). С. 43–49.
19. Захаров В.Г., Яковлева О.Д. Изменение качества зерна яровой мягкой пшеницы в процессе селекции // Зерновое хозяйство России. 2016. № 4. С. 41–45.
20. Иваненко А.С., Логинов Ю.П., Белкина Р.И. и др. Растениеводство Северного Зауралья. Тюмень, 2017. 308 с.
21. Пушкарев Д.В., Чурсин А.С., Кузьмин О.Г. и др. Изменчивость климатических факторов и урожайности сортов яровой мягкой пшеницы в степной зоне Омской области // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2018. № 2 (30). С. 39–45.

Literatura

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 nac. nauch.-prakt. konf. Tyumen', 2019. S. 54–60.
3. *Belkina R.I.* Posleuborochnoe dozrevanie zerna pshenicy v usloviyah Severnogo Zaural'ya // Razvitie i vnedrenie sovremennyh naukoemkih tehnologij dlya modernizacii agropromyshlennogo kompleksa: mat-ly mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. 125-letiyu so dnya rozhdeniya Terentiya Semenovicha Mal'ceva. Kurgan, 2020. S. 49–53.
4. *Zaharov V.G., Yakovleva O.D.* Izmenenie urozhajnosti i `elementov ee struktury u sortov yarovoj pshenicy raznyh periodov sortosmeny // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2015. T. 29, № 10. S. 53–57.
5. *Zaharov V.G., Yakovleva O.D.* Reakciya sortov yarovoj myagkoj pshenicy na izmeneniya pogodnyh uslovij // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii. 2016. № 1 (33). S. 6–13.
6. *Nikitina V.I.* Vliyanie prodolzhitel'nosti svetovogo perioda na laboratornyy vshozhest' semyan sortov yarovoj pshenicy razlichnogo geograficheskogo proishozhdeniya // Vestnik KrasGAU. 2015. № 4 (103). S. 98–101.
7. *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.
8. *Vrazhnov A.V., Tyunin V.A., Anisimov A.A.* i dr. Rekomendacii po agrotekhnologiyam vozdel'yvaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur v Chelyabinskoj oblasti / Ministerstvo nauki i vysshego obrazovaniya Rossijskoj Federacii, Chelyabinskij NIISH. Chelyabinsk, 2019. 76 s.
9. *Ovchinnikova T.G.* Izmenchivost' pokazatelya vshozhesti semyan myagkoj yarovoj pshenicy pod vliyaniem intensivacii fona vozdel'yvaniya // Sovremennaya nauka: aktual'nye voprosy, dostizheniya i innovacii: sb. st. X Mezhdunar. nauch.-prakt. konf.: v 2 ch. Penza, 2019. S. 139–142.
10. *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.
11. *Ageeva E.V., Lihenko I.E., Sovetov V.V.* i dr. Formirovanie urozhajnosti i `elementov produktivnosti yarovoj myagkoj pshenicy pri poseve po al'ternativnym predshestvennikam // Dostizheniya nauki i tehniki APK. 2014. № 12. S. 27–30.
12. *Rzaeva V.V., Mokina N.E.* Vliyanie predshestvennika na urozhajnost' yarovoj pshenicy v severnoj lesostepi Tyumenskoj oblasti // Dostizheniya vuzovskoj nauki – 2018: sb. st. III Mezhdunar. nauch.-issled. konkursa: v 2 ch. Penza, 2018. Ch. 1. S. 89–91.
13. Metodika Gosudarstvennogo sortoispytaniya sel'skohozyajstvennyh kul'tur. M., 1997. 216 s.
14. *Nichiporovich A.A.* Metodika izucheniya ploschadi list'ev i produktivnosti sel'skohozyajstvennyh kul'tur. M., 1967. 54 s.
15. *Dospehov B.A.* Metodika polevogo opyta. M.: Agropromizdat, 1985. 351 s.
16. *Nikitina V.I., Fedosenko D.F.* Ocenka obrazcov yarovoj myagkoj pshenicy sibirskoj selekcii po adaptivnosti v usloviyah Krasnoyarskoj lesostepi // Vestnik KrasGAU. 2020. № 1 (154). S. 47–52.
17. *Zaharov A.F., Toropova E.Yu.* Vliyanie zemnyh i parovyh predshestvennikov na fitosanitarnoe sostoyanie i urozhajnost' yarovoj pshenicy v lesostepi Zapadnoj Sibiri // Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki. 2007. № 8 (176). S. 11–14.
18. *Nikitina V.I.* Zavisimost' prodolzhitel'nosti vegetacionnogo perioda sortov yarovoj myagkoj pshenicy ot punkta vozdel'yvaniya // Vestnik KrasGAU. 2019. № 5 (146). S. 43–49.
19. *Zaharov V.G., Yakovleva O.D.* Izmenenie kachestva zerna yarovoj myagkoj pshenicy v processe selekcii // Zemnoe hozyajstvo Rossii. 2016. № 4. S. 41–45.
20. *Ivanenko A.S., Loginov Yu.P., Belkina R.I.* i dr. Rastenievodstvo Severnogo Zaural'ya. Tyumen', 2017. 308 s.
21. *Pushkarev D.V., Chursin A.S., Kuz'min O.G.* i dr. Izmenchivost' klimaticheskikh faktorov i urozhajnosti sortov yarovoj myagkoj pshenicy v stepnoj zone Omskoj oblasti // Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 2 (30). S. 39–45.