

АГРОНОМИЯ

УДК 633.11 (631.52) 571.12

DOI: 10.34655/bgsha/2020.59.2.001

А.А. Казак, Ю.П. Логинов**УРОЖАЙНОСТЬ И ХЛЕБОПЕКАРНЫЕ КАЧЕСТВА СОРТОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, исходный материал, сорт, урожайность, качество зерна.

Сибирь – огромный регион страны, включающий большое количество природно-климатических зон и типов почв. Субъекты Сибири отличаются между собой по температуре воздуха, осадкам и другим метеопказателям, хотя на самом деле вся территория часто характеризуется однозначно, что отрицательно проявляется на развитии зернового производства и растениеводства в целом. В последние десятилетия рассылка посылок с семенами новых сортов пшеницы для Государственного сортоиспытания проводится в ограниченном объёме, поэтому некоторые сорта не доходят до отдалённых ниш региона. Тюменская область в этом плане не является исключением. Правда, здесь хорошо развита местная селекция, но тем не менее, как показала многолетняя агрономическая практика, отдельные сорта инорайонной селекции могут быть даже лучше местных, и они должны включаться в реестр селекционных достижений области. По результатам Государственного сортоиспытания и дальнейшего производственного использования во многих субъектах Сибири представляют практический интерес, особенно для хозяйств со средним уровнем культуры земледелия, сорта яровой пшеницы Тулун 15, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алтайская 325 и другие. В статье приведены результаты испытания отмеченных и других ценных и сильных сортов сибирской селекции в лесостепной зоне Тюменской области, на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Установлено, что урожайность раннеспелых сортов Новосибирская 16, Тулун 15, Полюшко в среднем за три года (2013-2015) составила 2,52-2,89 т/га и была близка к урожайности (2,35-3,10 т/га) среднеранних сортов. В среднеспелой группе сорта Алёшина, Алтайская 110 и 325 превысили стандарт Лютесценс 70 тюменской селекции на 0,23-0,69 т/га при урожайности последнего 2,54 т/га. По содержанию и качеству клейковины выделились сорта Ирень, Новосибирская 15, Тулун 15, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алёшина, Алтайская 325. По хлебопекарной оценке (3,7-4,2 баллов) выделились Ирень, Новосибирская 15, 29, 31, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алтайская 325. По комплексу хозяйственных признаков выделились реестровые сорта Ирень и Новосибирская 31, под ними необходимо расширить площадь посева в Тюменской области на 20-25 %. Из других сортов выделились Тулун 15, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алтайская 325, которые представляют практический интерес. По ним целесообразно заложить в хозяйствах с высоким и средним уровнем культуры земледелия производственное испытание.

A. Kazak, Yu. Loginov

YIELD AND BAKING QUALITY OF SPRING WHEAT VARIETIES OF SIBERIAN BREEDING IN THE NORTHERN FOREST-STEPPE OF THE TYUMEN REGION

Keywords: spring soft wheat, source material, variety, yield, grain quality.

Siberia is a huge region of the country, including a large number of natural and climatic zones and soil types. The subjects of Siberia differ in air temperature, precipitation and other weather indicators, although in fact the whole territory is often clearly characterized, which negatively affects the development of grain production and crop production in general. In recent decades, the mailing of parcels with seeds of new wheat varieties for the State variety testing has been carried out in a limited volume, so some varieties do not reach the remote niches of the region. The Tyumen region is no exception in this regard. However, local selection is well developed here, but nevertheless, as many years of agronomic practice have shown, certain varieties of foreign selection may be even better than local ones, and they should be included in the register of selection achievements of the region. According to the results of the State Variety Testing and further production use in many subjects of Siberia are of practical interest, especially for farms with an average level of farming culture of the spring wheat variety Tulun 15, Polyushko, Combchanka, Memory of Vavenkov, Altay 325 and others. The article shows the results of testing the noted and other valuable and strong varieties of Siberian selection in the forest steppe zone of the Tyumen region, on the experimental field of the GAU of Northern Zauria. It has been established that the yield of early varieties Novosibirsk 16, Tulun 15, Polyushko averaged 2.52-2.89 t/ha in three years (2013-2015) and was close to the yield (2.35-3.10 t/ha) of medium-early varieties. In the average group of Alyoshina varieties, Altay 110 and 325 exceeded the standard Luteszens 70 of Tyumen selection by 0.23-0.69 t/ha, with the yield of the latter 2.54 t/ha. In terms of content and quality of gluten, varieties Irene, Novosibirsk 15, Tulun 15, Polyushko, Fighting, Memory of Vavenkov, Alyoshina, Altay 325 were distinguished. According to the bakery estimate (3.7-4.2 points), Irene, Novosibirsk 15, 29, 31, Polyushko, Martial Bank, Vavenkov Memory, Altay 325 were allocated. According to the complex of economic characteristics, register varieties Irene and Novosibirsk 31 have been allocated, under them it is necessary to expand the area of sowing in the Tyumen region by 20-25%. From other varieties there were Tulun 15, Polyushko, Fighting, Memory of Vavenkov, Altay 325, which are of practical interest. It is advisable to lay down a production test in farms with a high and medium level of farming culture.

Казак Анастасия Афонасьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент. заведующая кафедрой; e-mail: kazaknastenka@rambler.ru

Anastasia A. Kazak, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Head of Chair; e-mail: kazaknastenka@rambler.ru

Логинов Юрий Павлович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Yury P. Loginov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», Тюмень, Россия
Northern Trans-Ural State Agricultural University, Tyumen, Russia

Введение. Научно обоснованный подбор сортов яровой пшеницы для производства во все времена имел большое значение, а в годы перестройки роль сорта возросла вдвойне.

За последние десятилетия хозяйства разной формы собственности сильно различаются по уровню культу-

ры земледелия. Теперь, в каждом регионе есть хозяйства с высоким, средним и низким уровнями культуры земледелия [2, 3, 7, 11, 14, 22].

Государственное сортоиспытание, как и прежде, ведётся на высоком фоне питания растений. Выделенные и предложенные сорта для дальнейшего ис-

пользования в производстве хорошо проявляют себя в хозяйствах с высоким уровнем культуры земледелия. В хозяйствах же со средним уровнем земледелия они не подтверждают своё преимущество перед старыми сортами. Отметим, что доля хозяйств со средним уровнем культуры земледелия в каждом субъекте Сибири составляет 65-70 % от общего количества, а с высоким уровнем – 15-20 %. Реально оценивая экономическое состояние сельского хозяйства региона, на подтягивание средних хозяйств до высокого уровня культуры земледелия потребуется много финансовых средств и времени. В связи со сложившейся ситуацией, необходимо подбирать сорта пшеницы с учётом уровня культуры земледелия каждого хозяйства [4, 6, 8, 12, 16, 19, 20].

Известно, что урожайность и качество зерна пшеницы зависят не только от генетических особенностей сорта, но и от погодных условий в годы возделывания [12, 13, 21, 24]. Учитывая столь экстремальные погодные условия земледельческих зон Тюменской области, здесь нужны хорошо адаптированные сорта, стабильно формирующие урожайность и качество зерна по годам.

Ряд сортов пшеницы, выращиваемых в сибирском регионе по объективным причинам не проходили испытание в условиях Тюменской области, хотя отдельные из них могли быть полезными для производства.

Цель исследований: изучить ценные и сильные сорта пшеницы сибирской селекции в северной лесостепной зоне Тюменской области и выделить из них лучшие по ценным и хозяйственным признакам для дальнейшего испытания в условиях производства.

Место и методика исследований. Исследования проведены в 2013 – 2015 гг. в северной лесостепи Тюменской области на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Почва – чернозём выщелоченный, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, содержание гумуса – 7,2%, фосфора и азота – среднее, калия – высокое, реакция почвенного раствора – 6,7 [10, 25].

Предшественник – однолетние травы (горох+овёс). Технология общепринятая для культуры в зоне [1]. Посев проведен селекционной сеялкой ССФК-7 в оптимальный срок. Площадь деланки 30 м², учётная – 25 м², повторность 4-кратная, размещение деланок рендомизированое. За стандарты взяты раннеспелый сорт Ирень, среднеранний сорт Омская 36 и среднеспелый Лютесценс 70. Наблюдения и учёты проведены по методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [17].

Количество и качество клейковины – по ГОСТ 27839-2013, экологическую пластичность и адаптивность изучали по S.A. Eberhart and W.A. Rassel в изложении В.А Зыкина [26]. Уборка проведена комбайном Samro 130, урожайные данные обработаны статистическим методом по Б.А. Доспехову [10].

Результаты исследований и обсуждение. Урожайность – один из основных показателей сорта пшеницы. В начале прошлого века местные сорта Сибирка улучшенная, Красноколоска и др. давали урожайность 0,7-1,2 т/га. Средняя урожайность пшеницы в бывшей Тобольской губернии составляла 0,5-0,7 т/га. За период более 100 лет средняя урожайность яровой пшеницы по Тюменской области увеличилась до 2,4 т/га. Динамика положительная, но рост урожайности идёт всё-таки медленно.

Пока стабильно вышел на уровень урожайности пшеницы 3 т/га Заводоуковский район. К нему близки Упоровский и Тюменский районы. Для многих районов области отмеченный результат остаётся пока фантастичным.

Что касается сортов пшеницы, то местные и инорайонные селекционеры создали высокоурожайные сорта Икар, Тюменская юбилейная, Ирень, Омская 36, Новосибирская 31 и др., которые на Ишимском и Нижне-Тавдинском ГСУ области дают 5-6 т/га и более. К сожалению, в большинстве хозяйств области они реализуют свою потенциальную урожайность на 30-40 %.

Изучаемые в опыте ценные и силь-

ные сорта пшеницы сибирской селекции (табл. 1) сформировали урожайность от 2,27 до 4,13 т/га. Низкая урожайность отмечена в 2013 г. у всех изучаемых сортов пшеницы, особенно у Новосибирской 15, Лютесценс 70 и составила 2,27 т/га. Тем не менее, в этом году выделились сорта Ирень, Тулун 15, Омская 36, Тюменская 80 с урожайностью 2,76-3,50 т/га.

В среднем за три года исследований по урожайности (3,09-3,23 т/га) выделились сорта Ирень, Омская 36, Тюменская 80, Алтайская 325.

В условиях рынка урожайность сортов пшеницы должна сочетаться с качеством зерна, от которого зависит цена реализации и экономическое состояние культуры в производстве. Качество зерна – это комплексный показатель.

Таблица 1 – Урожайность ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции в северной лесостепной зоне Тюменской области, 2013-2015 гг.

Сорт, линия	Урожайность, т/га	К стандарту, ±	Пластичность (коэффициент регрессии, b_1)	Стабильность (дисперсия (s_d^2))	Натура, г/л	Количество клейковины в зерне, %	Качество клейковины, ед. ИДК-1	Сила муки, е.а.	Общая хлебопекарная оценка, балл
раннеспелые									
Ирень, стандарт	3,09	-	0,45	0,25	798	36,4	642	720	3,8
Новосибирская 15	2,52	-0,57	0,91	0,06	741	32,8	573	626	3,8
Тулун 15	2,89	-0,20	1,64	0,02	751	33,5	398	636	3,4
Полюшко	2,52	-0,57	1,00	0,01	775	30,4	540	566	3,9
НСР ₀₅	0,16	-	-	-	11	1,9	-	-	-
среднеранние									
Омская 36, стандарт	3,17	-	0,90	0,02	768	34,1	721	633	3,5
Лютесценс 25	2,64	-0,53	0,91	0,00	738	30,0	782	627	3,4
Скала	2,67	-0,50	1,70	0,04	759	30,0	570	687	3,8
Новосибирская 29	2,37	-0,80	1,44	0,01	765	30,9	377	606	3,8
Новосибирская 31	2,85	-0,32	1,02	0,01	786	35,4	400	560	3,9
Боевчанка	2,64	-0,53	0,56	0,04	779	31,4	508	700	4,1
Памяти Вавенкова	2,42	-0,75	0,73	0,00	740	32,9	453	673	3,8
Тюменская 80	3,10	-0,07	1,30	0,01	795	33,5	431	693	4,2
Тулунская 12	2,35	-0,82	0,44	0,02	762	35,1	580	666	4,1
НСР ₀₅	0,18	-	-	-	12	1,4	-	-	-
среднеспелые									
Лютесценс 70, стандарт	2,54	-	0,78	0,00	780	34,4	564	565	3,5
Алешина	2,77	+0,23	0,36	0,03	775	31,1	825	647	3,5
Алтайская 110	2,86	+0,32	0,87	0,06	758	37,7	808	553	3,4
Алтайская 325	3,23	+0,69	1,98	0,12	746	37,3	676	720	3,7
НСР ₀₅	0,15	-	-	-	10	1,6	-	-	-

Он включает много параметров, в том числе и натуру зерна. От натуры зерна зависит выход муки при размоле. Высокую натуру зерна в годы исследований имели сорта Ирень, Полюшко, Скала, Новосибирская 31, Боевчанка, Тюменская 80, Тулунская 12, Лютесценс 70, Алёшина.

Натура зерна у этих сортов составила 759-798 г/л, т.е. они отвечают требованиям на сильную пшеницу. Низкая натура зерна (738-746 г/л) отмечена у сортов Лютесценс 25, Новосибирская 15, Алтайская 325.

Из качественных показателей зерна большое значение придаётся количеству и качеству клейковины. Содержание и качество клейковины в зерне сортов пшеницы контролируется генетически, но их проявление во многом зависит и от условий внешней среды [5, 13, 18,23].

Изучаемые сорта пшеницы различались между собой по содержанию и качеству клейковины (табл. 1). Так, в 2013 г. содержание клейковины изменялось от 30,0 % у сортов Лютесценс 25, Скала до 37,7 % у Алтайской 110, в 2015 г. – от 30,9 % у сорта Скала до 42,3 % у сорта Новосибирская 15. В оба отмеченных года, изучаемые ценные и сильные сорта пшеницы сибирской селекции, накопили клейковины в зерне 30 % и более. В 2014 г. Новосибирская 15 и Новосибирская 29 накопили клейковины 23,3 и 24,4 % соответственно, остальные сорта имели высокие показатели. В целом, за три года исследований сорта пшеницы накопили клейковину на уровне требований на сильную и ценную пшеницу, что лишний раз подчёркивает успех сибирской селекции на качество зерна пшеницы.

Клейковину первой группы качества сформировали во все годы исследований сорта: Новосибирская 15, Тулун 15, Полюшко, Омская 36, Скала, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алёшина, Алтайская 325. Эти сорта представляют практический интерес для производства, а также являются ценным исходным материалом для

дальнейшей селекции пшеницы в регионе [12, 15, 24, 21].

Для хлебопекарной промышленности, наряду с рассмотренными показателями качества зерна, особое значение имеют сила муки, объём хлеба и общая хлебопекарная оценка. Высококачественные сорта пшеницы должны иметь силу муки не менее 280 е.а. От силы муки зависит объём и пористость хлеба. Изучаемые сорта пшеницы имели в среднем за 3 года силу муки 377-825 е.а. В разрезе лет исследований не один сорт не показал силу муки ниже 280 е.а., то есть все сорта отвечали требованиям на сильную пшеницу. Максимальную силу муки показали сорта Алёшина (1061 е.а.) в 2013 г. и Алтайская 110, Омская 36 (1000-1067 е.а) в 2015 г.

Объём хлеба без специальных добавок изменялся от 460 см³ у сортов Омская 36, Лютесценс 25 в 2014 г. до 860 у Ирены в 2013 г. За годы исследований в лучшую сторону выделились: Ирень, Тулун 15, Скала, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Алтайская 325.

Проанализированные и другие показатели хлебопекарной оценки должны быть сбалансированы между собой, что обеспечивает высокую оценку хлеба. Эталонном высоких хлебопекарных качеств могут служить ранее возделываемые сорта пшеницы отечественной селекции – Цезиум 111, Саратовская 29, Зарница, Тулунская 197, зарубежной селекции - Маркиз, Гарнет, Монитобу и др. Ближе к современному периоду развития селекции пшеницы в Сибири созданы сорта Тюменская 80, Иртышанка 10, Тулунская 12, Памяти Азиева, Новосибирская 15; 29; 31; Памяти Вавенкова, Алтайская 70 и др., которые по хлебопекарным качествам не уступают своим предшественникам.

По общей хлебопекарной оценке изучаемых сортов пшеницы, необходимо отметить, что она зависела от сорта и погодных условий года. В 2014 г. хлебопекарная оценка у всех изучаемых со-

ртов снизилась, по сравнению с 2013 и 2015 гг., причём, у одних сортов слабее (Новосибирская 15, Полюшко, Новосибирская 29, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулунская 12), у других – сильнее (Омская 36, Лютесценс 25, Алтайская 110).

В среднем за годы исследований по хлебопекарной оценке (3,7-4,2 баллов)

выделились сорта: Ирень, Новосибирская 15; 29; 31; Полюшко, Скала, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Тюменская 80, Тулунская 12, Алтайская 325.

При подборе исходного материала для дальнейшей селекции пшеницы в Тюменской области важно знать корреляции между урожайностью и показателями качества зерна (табл. 2).

Таблица 2 – Коэффициент корреляции между урожайностью и показателями качества зерна, 2013-2015 гг.

Сорт	Натура зерна	Клейковина	Сила муки	Объём хлеба	Хлебопекарная оценка
Раннеспелые	0,52±0,60	-0,16±0,70	0,47±0,62	0,39±0,65	0,57±0,58
Среднеранние	0,64±0,29	-0,21±0,37	0,56±0,31	0,43±0,34	0,55±0,32
Среднеспелые	0,37±0,66	-0,42±0,64	0,34±0,66	0,41±0,64	0,38±0,65

Установлено, что связь между урожайностью и натурой зерна у раннеспелых и среднеранних сортов тесная положительная, у среднеспелых ослабевает до 3,7. Аналогичная картина наблюдается по силе муки, объёму хлеба и общей хлебопекарной оценке. Между урожайностью и содержанием клейковины в зерне связь отрицательная от слабой до средней.

Из расчётов стабильности и пластичности по методике S.A. Eberhart and W.A. Russell, можно сделать вывод, что урожайность в годы исследований формировалась стабильно у всех сортов. Пластичными были сорта в раннеспелой группе Новосибирская 15, Полюшко, в среднеранней группе стандартный сорт Омская 36, Лютесценс 25, Новосибирская 31, в среднеспелой группе – Алтайская 110.

По показателям качества зерна, в том числе по формированию натуры зерна, можно отметить, что практически все изучаемые сорта нестабильно формировали натуру зерна, особенно к таким следует отнести сорта: Омская 36, Боевчанка и Памяти Вавенкова. По содержанию клейковины представляют интерес, как наиболее стабильно накапливающие клейковину по годам, раннеспелые сорта Новосибирская 15,

Полюшко, среднеранние – Новосибирская 29; 31, Тулунская 12. По качеству клейковины выделились, как интенсивные сорта Новосибирская 15, Алёшина, Алтайская 110.

Заключение. Изучение в северной лесостепи Тюменской области ценных и сильных сортов яровой мягкой пшеницы сибирской селекции показало, что по многим хозяйственным признакам подтвердили своё преимущество реестровые сорта Ирень и Новосибирская 31. Под ними необходимо расширить площадь посева на 20-25 %. Кроме того, из других сортов выделились Тулун 15, Полюшко, Боевчанка, Памяти Вавенкова, Алтайская 325, которые представляют практический интерес. По ним целесообразно заложить производственное испытание в хозяйствах с высоким и средним уровнем культуры земледелия.

Библиографический список

1. Абрамов Н.В., Семизоров С.А., Шерстобитов С.В. Внесение минеральных удобрений с использованием космических систем // Мир Инноваций. – 2015. – № 1-4. – С. 9-17.
2. Агеева Е.В., Лихенко И.Е. Качество зерна раннеспелых и среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы // Сибирский вест-

ник сельскохозяйственной науки. – 2017. – Т. 47. – № 6 (259). – С. 28-34.

3. Агеева Е.В., Лихенко И.Е., Советов В.В. Экологическая пластичность пшеницы в лесостепи Западной Сибири // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 1 (34). – С. 22-28.

4. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Качество зерна и продуктов его переработки в Тюменской области / Современные научно-практические решения в АПК: сб. статей Всероссийской научно-практической конференции. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2017. – С. 41-48.

5. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Пшеница Тюменской области: качество зерна, муки и хлеба. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2017. – 129 с.

6. Белкина Р.И., Летяго Ю.А. Рациональное использование зерна сортов сильной и ценной пшеницы в Северном Зауралье // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (67). – С. 19-21.

7. Голикова С.А. Состояние и тенденции развития селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур в Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 208-216.

8. Гусейнов С.И. Ценные сортообразцы мягких сортов пшеницы для селекции на качество // Таврический научный обозреватель. – 2015. – № 3-2. – С. 155-158.

9. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

10. Еремин Д.И. Изменение морфологических признаков чернозема на склонах под действием многолетней вспашки в условиях лесостепной зоны Зауралья // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2017. – № 11 (134). – С. 231-238.

11. Закшевская Е.В., Куксин С.В., Загайтов И.Б. Стратегия Государственного регулирования Российского Зернового Рынка на основе прогнозов производства зерна // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 4 (51).

– С. 169-178.

12. Казак А.А., Логинов Ю.П. Сортовые ресурсы яровой мягкой пшеницы Западной Сибири в решении продовольственной безопасности региона // Зерновое хозяйство России. – 2016. – № 3. – С. 44-47.

13. Летяго Ю.А. Качество зерна сортов сильной и ценной пшеницы в условиях северной лесостепи Тюменской области // Сб.: Инновационное развитие АПК Северного Зауралья: сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых ученых. Министерство сельского хозяйства РФ. – Тюмень, 2013. – С. 37-40.

14. Лихенко И.Е. Некоторые проблемы качества зерна пшеницы и направления селекционной работы // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2007. – № 6 (174). – С. 108-110.

15. Логинов Ю.П., Казак А.А., Филатова В.В. Адаптивность сортов яровой пшеницы Красноуфимского селекцентра и их ценность для селекции в Тюменской области // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3 (40). – С. 27-35.

16. Логинов Ю.П., Казак А.А., Якубышина Л.И. Импортзамещение зерновых культур в Тюменской области // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7 (141). – С. 14-20.

17. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М., 1997. – 216 с.

18. Моисеева К.В. Показатели качества зерна яровой мягкой пшеницы в условиях Северного Зауралья // Сб.: Перспективы производства продуктов питания нового поколения: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти профессора Сапрыгина Георгия Петровича. – Омск, 2017. – С. 198-200.

19. Моисеева К.В. Этапы селекционной работы по яровой пшенице в Северном Зауралье // Сб.: Селекция растений: прошлое, настоящее и будущее I Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 140-летию НИУ «БелГУ» и 100-летию

со дня рождения селекционера, ученого и педагога, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Щелоковой Зои Ивановны. – Белгород, 2017. – С. 121-122.

20. Перспективы развития селекции сельскохозяйственных культур в Сибири / И.Е. Лихенко, Е.А. Салина, Г.В. Артемова, В.В. Советов // Адаптивность сельскохозяйственных культур в экстремальных условиях Центрально- и Восточно-Азиатского макрорегиона: материалы симпозиума с международным участием. – Красноярск. КрасГАУ, 2018. – С. 25-34.

21. Селекция адаптивных сортов яровой пшеницы в Сибири / А.А. Казак, Ю.П. Логинов, В.П. Шаманин, А.А. Юдин // Зерновое хозяйство России. – 2015. – № 1. – С. 26-30.

22. Создание среднеспелых сортов яровой мягкой пшеницы / С.И. Аносов, В.В. Советов, И.Е. Лихенко, Е.В. Агеева, Н.И. Лихенко, П.П. Шрайбер // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4 (245). – С. 20-25.

23. Технологические свойства зерна перспективных и районированных сортов яровой пшеницы / Г.М. Исупова, Р.И. Белкина, В.В. Новохатин, И.Е. Лихенко // Сб.: Теоретические и прикладные основы ресурсосбережения в сельском хозяйстве тезисы докладов. – Тюмень, 1999. – С. 100-101.

24. Тоболова Г.В., Летыго Ю.А., Белкина Р.И. Оценка сортов мягкой яровой пшеницы по технологическим свойствам и биохимическим признакам // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 5 (41). – С. 64-67.

25. Шахова О.А., Лахтина Т.С., Мордвина Е.А. Изменение водно-физических свойств чернозёма выщелоченного в зависимости от основных обработок и агрохимикатов на опытном поле ГАУ Северного Зауралья / Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сб. статей X Международной научно-практической конференции: В 3 частях. – Тюмень, 2017. – С. 128-131.

26. Экологическая пластичность сельскохозяйственных растений (методика и оценка) / В.А. Зыкин, И.А. Белан, В.С. Юсов, Р.С. Кираев, И.О. Чанышев. – Уфа, 2011. – 97 с.

1. Abramov N.V., Semizorov S.A., Sherstobitov S.V. Application of mineral fertilizers using space systems. *Mir Innovatsiy*. 2015. No1-4. pp. 9-17 [in Russian]

2. Ageeva E.V., Likhenko I.E. Grain quality of early ripe and medium early varieties of spring soft wheat. *Sibirskiy vestnik sel'skokhozyaystvennoy nauki*. 2017. Vol 47. No. 6 (259). pp. 28-34 [in Russian]

3. Ageeva E.V. Likhenko I.E., Sovetov V.V. Ecological plasticity of wheat in forest steppe of Western Siberia. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2015. No 1 (34). pp. 22-28 [in Russian]

4. Belkina R.I., Letyago Yu.A. Quality of grain and products of its processing in Tyumen region. Proc. of the All-Russian Sci. and Pract. Conf. "Modern scientific and practical solutions in the agro-industrial complex". Tyumen. 2017. pp. 41-48 [in Russian]

5. Belkina R.I., Letyago Yu.A. Wheat of the Tyumen region: quality of grain, flour and bread. Tyumen. 2017. 129 p. [in Russian]

6. Belkina R.I., Letyago Yu.A. Rational use of grain of strong and valuable wheat varieties in North Zauralye. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. No 5 (67). pp. 19-21. [in Russian]

7. Golikova S.A. Current state and trends in plant breeding and seed production of agricultural crops in the Russian Federation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2018. No 2 (57). pp. 208-216 [in Russian]

8. Huseynov S.I. Valuable varieties of soft wheat for selection on the quality. *Tavrisheskiy nauchnyy obozrevatel*. 2015. No 3-2. pp. 155-158 [in Russian]

9. Dospekhov B.A. Methods of field experience. Moscow. *Agropromizdat*. 1985. 351 p. [in Russian]

10. Eremin D.I. The change of morphological characteristics of chernozyoms on the slopes under the influence of many years of ploughing in the conditions of forest-steppe zone of Trans-Urals. *Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2017. No 11 (134). pp. 231-238 [in Russian]

11. Zakshevskaya E.V., Kuksin S.V., Zagaytov I.B. The strategy of state regulation of the Russian grain market based on the grain

production forecasts. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. No 4 (51). pp.169-178 [in Russian]

12. Kazak A.A., Loginov Yu.P. The role of the varietal resources of soft spring wheat of the Western Siberia in the solution of food security of the region. *Zernovoye khozyaystvo Rossii*. 2016. No 3. pp. 44-47 [in Russian]

13. Letyago Yu.A. Quality of grain varieties of strong and valuable wheat in the conditions of the northern forest steppe of the Tyumen region. Proc. of Regional Sci. and Pract. Conf. of young scientists "Innovative development of the agricultural complex of Northern Zauralie". Tyumen. 2013. pp. 37-40. [in Russian]

14. Likhenko I.E. Some problems of wheat grain quality and lines of breeding work. *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. 2007. No 6 (174). pp. 108-110 [in Russian]

15. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Filatova V.V. Adaptability of spring wheat varieties of Krasnoufimsky selection center and their value for selection in the Tyumen region. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. No 3 (40). pp. 27-35 [in Russian]

16. Loginov Yu.P., Kazak A.A., Yakubyshina L.I. Import substitution of cereal crops in the Tyumen region. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2016. No 7 (141). pp. 14-20 [in Russian]

17. Method of State Crop Testing. Moscow. 1997. 216 p. [in Russian]

18. Moiseyeva K.V. Indicators of grain quality of grain soft wheat in the conditions of North Zauralie. Proc. of All-Russian Sci. and Pract. Conf. with Int. Part. "Prospects of Production of Food Products of the New Generation". Omsk. 2017. pp. 198-200 [in Russian]

19. Moiseeva K.V. Stages of breeding work on spring wheat in the Northern Trans-Urals. Proc. of the I All-Russian Sci. and Pract. Conf. with Int. Part. "Plant breeding: past, present and future". Belgorod. 2017. pp. 121-122 [in Russian]

20. Lichenko I.E., Salina E.A., Artemova G.V., Sovetov V.V. Prospects for the development of crop breeding in Siberia. Materials of the symposium with international participation "Adaptability of crops in extreme conditions of the Central and East Asian macro-region". Krasnoyarsk. *KrasGAU*, 2018. pp. 25-34 [in Russian]

21. Kazak A.A., Loginov Y.P., Shamanine V.P., Yudin A.A. Selection of adaptive varieties of spring wheat in Siberia. *Zernovoye khozyaystvo Rossii*. 2015. No 1. pp. 26-30 [in Russian]

22. Anosov S.I., Sovetov V.V., Likhenko I.E., Ageeva E.V., Likhenko N.I., Shraiber P.P. Development of mid-ripening varieties of spring common wheat. *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. 2015. No 4 (245). pp.20-25 [in Russian]

23. Isupova G.M., Belkina R.I., Novohatin V.V., Likhenko I.E. Technological properties of grain of promising and zoned varieties of spring wheat. Theses of reports "Theoretical and applied bases of resource saving in agriculture". Tyumen. 1999. pp. 100-101 [in Russian]

24. Tobolova G.V., Letyago Yu.A., Belkina R.I. Assessment of soft spring wheat varieties by technological properties and biochemical characteristics. *Agroprodovolstvennaya politika Rossii*. 2015. No 5 (41). pp. 64-67. [in Russian]

25. Shakhova O.A., Lakhtina T.S., Mordvina E.A. Change in the water-physical properties of leached chernozem depending on the main treatments and agrochemicals in the experimental field of GAU of Northern Trans-Urals. / Collection of Articles of the X Int. Sci. and Pract. Conf. In 3 parts "Science and education: preserving the past, creating the future". Tyumen. 2017. pp. 128-131 [in Russian]

26. Zykin V.A., Belan I.A., Yusov V.S., Kirayev R.S., Chanyshv I.O. Ecological Plasticity of Agricultural Plants (Methodology and Assessment). Ufa. 2011. 97 p. [in Russian]