

# АГРОНОМИЯ

УДК 631.11«321»:631.526.32

Н.И. Коробейников, В.С. Валекжанин, Н.В. Пешкова  
N.I. Korobeynikov, V.S. Valekzhanin, N.V. Peshkova

## ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫЙ СОРТ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ ТОБОЛЬСКАЯ СТЕПНАЯ

### DROUGHT RESISTANT SPRING SOFT WHEAT VARIETY TOBOLSKAYA STEPNAVYA

**Ключевые слова:** родительские формы, принцип подбора родительских компонентов, гибридизация, индивидуальный отбор, линия, признак, оценка, урожайность, качество зерна, испытание, допуск к использованию, сорт.

Степные зоны Алтайского края характеризуются недостаточным и крайне неустойчивым по годам выпадением осадков в летний период. Дефицит осадков, как правило, сопровождается высокой температурой, что также отрицательно влияет на урожайность пшеницы. Ранее проведенными экспериментами и многолетней производственной практикой установлено, что в степи наиболее высокий и стабильный урожай пшеницы обеспечивают посевы среднеспелых и среднепоздних сортов в соотношении 1:1. Набор среднепоздних сортов в последние годы существенно пополнен новыми селекционными достижениями (Тобольская и Степная нива), в то время как засухоустойчивых среднеспелых сортов явно не достаточно для выбора оптимальных комбинаций их сочетания. Цель селекционных исследований заключалась в создании нового среднеспелого сорта степного экотипа, сочетающего в своем генотипе засухоустойчивость с умеренной отзывчивостью на относительно благоприятные условия. В результате межсортовой гибридизации Алтайская 50 / Алтайская 60 и последующего трехкратного индивидуального отбора из полученной гибридной популяции выведен новый среднеспелый сорт Тобольская степная, который сбалансировано совмещает в себе свойства засухоустойчивости и умеренной отзывчивости на благоприятные агроэкологические условия. Сорт превышает стандарты по урожайности на 0,19-0,37 т/га в зависимости от предшественника и экологической точки испытания. Тобольская степная представляет интерес, прежде всего, для районов с недостаточным увлажнением или для посева по невысоким агрофонам с

диапазоном урожайности 1,5-2,5 т/га. С 2018 г. сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений для использования в Западно-Сибирском регионе.

**Keywords:** parental forms, principle of parental component selection, hybridization, individual selection, line, character, evaluation, yield, grain quality, testing, release, variety.

The steppe zones of the Altai Region are characterized with insufficient and unstable precipitation amount over years in summer time. Precipitation deficit is normally combined with high temperatures exerting negative impact on grain yields. Previous experiments and many-year farm practice demonstrated that mid-ripening and mid-late cultivars in ratio 1:1 gave the highest and most stable yields of wheat in the steppe. Recently the line of mid-late varieties was extended with new breeding achievements (Tobolskaya and Stepnaya niva) while there was a shortage of drought-resistant mid-ripening varieties to choose optimal variants of their combination. The objective of breeding research was to develop a new mid-ripening variety of steppe-prone ecotype which combined in its genotype drought-tolerance and moderate responsiveness to favorable environments. Inter-varietal hybridization of Altayskaya 50 / Altayskaya 60 with subsequent triple selection resulted in the new mid-ripening variety Tobolskaya stepnaya. The variety Tobolskaya stepnaya possesses a balance of drought-tolerance and moderate responsiveness to favorable agro-ecological environments. The variety exceeds the standard yields by 0.19-0.37 t ha depending on forecrop and ecology of the test-site. First of all, the Tobolskaya stepnaya is of interest for areas with moisture deficit or for planting on the field yielding 1.5-2.5 t ha. Since 2018 the variety is included in the State Register of breeding achievements for West-Siberian region.

**Коробейников Николай Иванович**, к.б.н., зав. лаб. селекции мягкой пшеницы, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-67-73. E-mail: nikkor733@gmail.com.

**Валекжанин Виталий Сергеевич**, к.с.-х.н., с.н.с. лаб. селекции мягкой пшеницы, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-62-30. E-mail: walvit80@mail.ru.

**Пешкова Надежда Владимировна**, н.с. лаб. селекции мягкой пшеницы, Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-62-30. E-mail: aniish@mail.ru

**Korobeynikov Nikolay Ivanovich**, Cand. Bio. Sci., Head, Soft Wheat Selective Breeding Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-67-73. E-mail: nikkor733@gmail.com.

**Valekzhanin Vitaliy Sergeevich**, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Soft Wheat Selective Breeding Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-62-30. E-mail: walvit80@mail.ru.

**Peshkova Nadezhda Vladimirovna**, Staff Scientist, Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Tel.: (3852) 49-62-30. E-mail: aniish@mail.ru

## Введение

Многолетняя практика возделывания яровой мягкой пшеницы на Алтае показала, что наиболее устойчивый урожай качественного зерна обеспечивает использование в производстве среднеспелых сортов различной степени интенсивности. В условиях недостатка влаги и высоких температур, характерных для Кулундинской и Алейско-Рубцовской степных зон, доминирующее положение занимают засухоустойчивые сорта степного экотипа. Однако в относительно благоприятные годы, частота проявления которых составляет 30-40%, важное значение приобретают и полунтенсивные сорта с признаками повышенной отзывчивости на более комфортные условия роста и развития растений. Кроме этого среднеспелость сортов дает возможность производителям маневрировать сроками сева в более широком диапазоне, используя, при необходимости, и июньские посевы без особого риска потерять урожай осенью из-за неблагоприятных условий.

С другой стороны, в ряде исследований показано, что для более полного использования крайне нестабильных агроклиматических условий степных зон в каждом хозяйстве производство зерна необходимо базировать на возделывании сортов, различающихся по срокам созревания [1, 2]. При этом учитывается, что среднеспелый сорт более устойчиво формирует урожай в ряду лет, но при этом на 8-10% уступает по продуктивности среднепозднему сорту. В свою очередь более продолжительный вегетационный период сорта приводит к существенным колебаниям продуктивности по годам [3], что дестабилизирует

экономику хозяйств, возделывающих только такой тип сортов.

В последние годы в степных зонах Алтайского края после районирования ряда новых сортов сложилась хорошо сбалансированная система сортов. С одной стороны, это среднеспелый засухоустойчивый сорт Степная волна, а с другой, новые среднепоздние сорта Тобольская [4] и Степная нива [5]. Не потеряли своей актуальности, несмотря на свои недостатки, широко распространенный среднеспелый сорт Алтайская 530 и среднепоздний сорт Алтайская 105. В селекции сортов степного экотипа достигнут, без сомнения, существенный прогресс, но при этом необходимо, с нашей точки зрения, дальнейшее расширение набора среднеспелых сортов, сочетающих в своем генотипе достаточно высокую толерантность к засухе со способностью активно использовать на формирование урожая периодически складывающиеся благоприятные условия внешней среды.

**Цель** исследования – провести комплексную оценку нового сорта Тобольская степная (селекционная линия Лютесценс 697) по урожайности, качеству зерна и устойчивости к стрессфакторам.

**Задачи** исследований заключались в ботаническом описании нового сорта, определении его урожайности в различных агроэкологических условиях и анализе особенностей признаковой структуры продуктивности, а также в оценке параметров качества зерна и устойчивости сорта к грибным болезням.

## Объект и методы исследований

Селекционная работа по яровой мягкой пшенице проводилась в соответствии с программой и

методикой исследований Алтайского селекционного центра [6]. В основу селекционного улучшения хозяйственно-биологических параметров мягкой пшеницы положена внутривидовая гибридизация с последующим индивидуальным визуальным отбором, эффективность которого подтверждена многолетней практикой, методическими исследованиями [7] и оценкой потомства выделенных генотипов по комплексу морфобиологических признаков. Конкурсное испытание селекционных линий осуществлялось в соответствии с методикой ГСИ на делянках с учетной площадью 25 м<sup>2</sup> в 4-кратной повторности. Опыты закладывали по чистому пару из расчета 500 всхожих семян на 1 м<sup>2</sup>. Сроки посева средние для лесостепной зоны с 10 по 20 мая. Урожайность селекционных линий и сортов сравнивали с соответствующим показателем стандарта Алтайский 100. Структуру урожая анализировали на случайной выборке 50 растений из пробного снопа. Параметры качества зерна определяли в лаборатории оценки качества зерна Алтайского селекцентра по стандартным методикам.

### Результаты исследований и их обсуждение

Сорт Тобольская степная (селекционная линия Лютесценс 697) отселектирован в результате 3-кратного индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания сортов Алтайская 50 и Алтайская 60. При этом Алтайская 50 была использована в качестве источника высокой засухоустойчивости, крупности и выполненности зерна, а Алтайская 60 – как носитель хорошо выраженных признаков качества зерна (белок, клейковина, сила муки), выраженной отзывчивости на благоприятные условия при средней засухоустойчивости. Следует подчеркнуть, что материнская форма (Алтайская 50) была создана с участием известного сорта поволжской селекции Саратовская 60, являющимся типичным представителем среднеспелых сортов степного экотипа с низкой требовательностью к агрофону, отличным наливом зерна, характерным для сортов НИИСХ Юго-востока. В конце 90-х годов Алтайская 50 была основным сортом в Алтайском крае, где ежегодно высевалась на площади более 1 млн га. Однако

из-за слабого кущения сорт не мог эффективно использовать условия благоприятных лет. С учетом этого обстоятельства, а также с целью сохранения в планируемом гибриде высокий уровень засухоустойчивости и качества зерна был выбран отцовский компонент скрещивания с выраженным продуктивным кущением. Названным критериям в значительной степени соответствовала селекционная линия Эритроспермум 294, известная с 1997 г. как сорт Алтайская 60. Таким образом, основная цель при планировании этой комбинации скрещивания заключалась в попытке объединить в гибриде лучшие качества двух сортов и закрепить их путем направленного отбора в конкретном генотипе.

Гибридизация проведена в 1994 г., первый цикл отбора осуществлен из второго поколения в 1996 г., а затем проведен дополнительный отбор в 1998 (СП-2, четвертое поколение) и в 2003 (КСИ-1, девятое поколение) годы. С 2007 г. линия Лютесценс 697 оценивалась в конкурсном сортоиспытании по пару, а с 2008 г. параллельно изучалась и по зерновому предшественнику. По результатам достаточно продолжительного и тщательного изучения Лютесценс 697 в различных агроэкологических условиях, включая опытное поле ЗАО «Кургансемена», селекционная линия была передана в 2014 г. в систему государственного сортоиспытания в качестве среднеспелого сорта Тобольская степная.

Тобольская степная формирует колос средней крупности (14-16 колосков) и плотности. Колос белый, безостый, по форме веретеновидный. Зерно крупное, удлинено-овальное, красное. Соломина полая, длиной 80-100 см, со средней, либо ниже средней устойчивостью к полеганию. Отличительной особенностью линии может быть интенсивный восковой налет в колошении, от чего растение имеет сизовато-зеленую окраску. По продолжительности вегетации Тобольская степная относится к типичным среднеспелым сортам и обычно созревает за 82-85 сут., считая от фазы полных всходов. Сорт достигает восковой спелости одновременно со стандартом Алтайская 100 и на 1-2 сут. позднее Омской 36 и Тулеевской. По сравнению с сортами среднепоздней группы (Ал-

тайская 105, Тобольская) линия созревает в среднем на неделю раньше. Тобольская степная обладает активным продуктивным кущением и ускоренным развитием узловых корней, с генетически детерминированной синхронностью развития главного и побочных стеблей, поэтому стабильно формирует густой хорошо выровненный стеблестой. Густота продуктивного стеблестоя и крупность зерна являются главными составляющими высокой урожайности данного номера.

Из данных таблицы 1 следует, что Тобольская степная при испытании по пару имеет в среднем за весь период изучения относительно не большое преимущество в сравнении со стандартом Алтайская 100 и наиболее распространенным в Алтайском крае сортом Алтайская 530. Однако в неурожайные годы (2011 и 2012 гг.) прибавки к стандарту достигают 0,50-0,71 т/га (25-31%), что является в определенной степени показателем стрессоустойчивости генотипа. Последнее обстоятельство убедительно подтверждается результатами учета урожайности сорта при его посеве по зерновому предшественнику (овес) третьей культурой после пара. В среднем за 6 лет изучения прибавка к стандарту, как это видно из данных таблицы 2, составила 0,36 т/га, или 20%, что является очень хорошим показателем и свидетельствует о меньшей требовательности сорта к весенним влагозапасам и толерантности к низкому содержанию нитратного азота в почве.

Высокий потенциал продуктивности и стрессоустойчивости новый сорт продемонстрировал и при изучении на опытном поле «Кургансемена», где в среднем за 4 года конкурсного сортоиспытания достоверно превысил по урожайности мест-

ный стандарт Терция на 0,41 т/га (+15,7%), а также сформировал положительные прибавки на уровне 0,25-0,28 т/га к распространенным в Курганской области сортам Омская 35 и Омская 36 (табл. 3). Следует отметить, что в сухие годы новый сорт проявил устойчивое преимущество перед районированными в области сортами.

С точки зрения селекционной практики, а именно, для более четкого понимания направлений дальнейшего совершенствования сортов степного экотипа, а также для целенаправленного использования некоторых агротехнических приемов их эффективного возделывания, важно знать признаковую структуру урожая нового сорта в сравнении с существующим стандартом. Структурный анализ урожая Тобольской степной показал, что она превосходит стандарт по густоте стояния растений к уборке в среднем на 27 шт/м<sup>2</sup> (табл. 4), что обеспечивает прибавку в урожайности около 0,23 т/га. Остальная часть общей прибавки в урожайности (0,27 т/га) сформирована за счет большей продуктивности главного колоса, которая в свою очередь объясняется его лучшей озерненностью (табл. 1). В процессе отбора также достигнут некоторый прогресс в повышении относительной доли зерна в общей биомассе растения (индекс урожая), чем можно объяснить повышенную толерантность нового сорта к засухе [8].

Весьма ценным биологическим свойством Тобольской степной является ее способность формировать высококачественное зерно с более высоким содержанием белка и клейковины (табл. 5). По комплексу показателей качества зерна сорт соответствует требованиям для сильной пшеницы.

Таблица 1

*Урожайность сорта Тобольская степная при посеве по пару (2008-2015 гг.), т/га*

Сорт	Урожайность по годам								Средняя урожайность	Отклонение от ст.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
<b>Тобольская степная</b>	4,39	4,54	3,48	2,94	2,44	3,01	3,81	3,20	<b>3,49</b>	<b>+0,27 (8,4%)</b>
Алтайская 100, ст.	4,16	4,73	3,30	2,23	1,94	3,11	3,30	2,86	3,22	-
Алтайская 530	4,57	4,35	3,37	2,10	1,83	3,11	3,44	2,70	3,24	+0,02
НСР <sub>05</sub>	0,25	0,27	0,21	0,20	0,18	0,24	0,35	0,26	-	-

Таблица 2

Урожайность Тобольской степной при посеве по зерновому предшественнику (2008-2015 гг.), т/га

Сорт	Урожайность по годам								Средняя урожайность	Отклонение от ст.
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
<b>Тобольская степная</b>	3,04	2,86	2,45	2,28	0,85	2,22	1,92	1,69	<b>2,16</b>	<b>+0,36 (20%)</b>
Алтайская 100, ст.	2,60	2,73	1,81	1,51	0,60	1,86	1,78	1,48	1,80	-
НСР <sub>05</sub>	0,31	0,26	0,20	0,23	0,15	0,21	0,17	0,15	-	-

Таблица 3

Урожайность сорта пшеницы Тобольская степная в конкурсном сортоиспытании по пару (ЗАО «Кургансемена», 2011-2014 гг.), т/га

Сорт	Урожайность				Средняя урожайность	±, к стандарту и сортам	
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.		т/га	%
<b>Тобольская степная</b>	<b>4,74</b>	<b>1,36</b>	<b>2,31</b>	<b>3,66</b>	<b>3,02</b>	<b>+0,41</b>	<b>15,7</b>
Терция, ст.	3,91	1,10	2,08	3,36	2,61	-	-
Омская 36	4,45	1,10	2,14	3,38	2,77	+0,25	9,0
Омская 35	4,51	1,08	1,99	3,39	2,74	+0,28	10,2
НСР <sub>05</sub>	3,7	1,9	2,3	2,8	-	-	-

Таблица 4

Элементы структуры урожая сорта пшеницы Тобольская степная (АНИИСХ, 2012-2014 гг.)

Сорт	Число раст., шт/м <sup>2</sup>	Продуктивная куст.	Масса зерна, г				Кол-во в колосе, шт.		Индекс урожая, %	Высота раст., см	
			растения	глав. колоса	побега куц.	1000 зерен	колосков	зерен			
Тобольская степная	373	1,12	0,85	0,80	0,05	31,0	12,4	25,7	37,5	83,3	
Алтайская 100, ст.	346	1,16	0,75	0,68	0,06	30,9	11,3	22,0	34,3	82,6	
Откл. от ст.	Абсолют.	<b>+27</b>	-0,04	<b>+0,10</b>	<b>+0,12</b>	-0,01	+0,1	<b>+3,7</b>	<b>+3,7</b>	<b>+3,2</b>	+0,7
	%	<b>7,8</b>	3,4	<b>13,3</b>	<b>17,6</b>	16,6	0,3	<b>9,7</b>	<b>16,8</b>	-	0,8

Таблица 5

Показатели качества зерна Тобольской степной при посеве по пару (Алтайский НИИСХ, 2007-2015 гг.)

Сорт, линия	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Белок, %	Клейковина в муке, %	Сила муки, Дж.
Лют.697	35,8	781	14,8	33,8	511
Алт. 100, ст.	35,4	792	14,5	31,0	467
+, - к ст.	+0,4	-11	+0,3	+2,8	+44

Многолетние полевые наблюдения и оценки свидетельствуют, что новый сорт практически не поражается пыльной головней в естественных условиях. Оценка на искусственном инфекцион-

ном фоне в течение 3 лет подтвердила слабую восприимчивость Тобольской степной к пыльной головне при максимальном значении процента пораженных растений не более 10%, как и у стан-

дарта Алтайская 100. В это же время поражение грибом восприимчивых сортов Алтайская 92 и Алтайская 60 находилось в пределах 36-59%.

В течение трехлетнего государственного сортоиспытания Тобольская степная показала убедительное преимущество на сортоучастках Алтайского края, достоверно превысив стандарт в среднем на 0,19 т/га. В 2015 г., когда поражение листовыми болезнями было незначительным, средняя прибавка на сортоучастках Омской области составила 0,37 т/га, а в среднем по Курганской области – 0,34 т/га. В 2016-2017 гг. на фоне эпидемии ржавчины преимущество нового сорта было менее убедительным, однако с 2018 г. сорт внесен в Государственный реестр селекционных достижений с рекомендацией к производственному использованию в Западно-Сибирском регионе, включая Алтайский край. В настоящее время в Алтайском селекцентре (ФГБНУ ФАНЦА) организованы первичное семеноводство и производство оригинальных семян нового сорта.

### Заключение

Степные зоны Алтайского края характеризуются не достаточным и крайне не устойчивым по годам выпадением осадков в летний период. Дефицит осадков, как правило, сопровождается высокой температурой особенно в дневное время, что также отрицательно влияет на продуктивность растений пшеницы и в конечном итоге на ее урожайность. Климатической особенностью этих зон является также смещение максимума летних осадков на июль месяц, что обуславливает необходимость более поздних сроков сева пшеницы и совместного возделывания сортов различных групп спелости. Установлено, что наиболее высокий и стабильный урожай обеспечивают посевы среднеспелых и среднепоздних сортов в соотношении 1:1 [9]. Набор среднепоздних сортов в последние годы существенно пополнен новыми селекционными достижениями (Тобольская и Степная нива), в то время как засухоустойчивых среднеспелых сортов явно не достаточно для выбора оптимальных комбинаций их сочетания. В результате многолетней селекционной работы путем

трехкратного индивидуального отбора из гибридной популяции от скрещивания двух сортов, обладающих взаимодополняющими признаками, выделена селекционная линия Лютесценс 697, которая при длительном изучении показала достоверное превосходство над стандартом по ряду агрономически важных признаков и в настоящее время зарегистрирована в качестве нового среднеспелого сорта Тобольская степная. Новый сорт превосходит стандарт по урожайности при посеве по различным предшественникам и в различных экологических точках на 0,27-0,41 т/га (8-20%). Сбалансировано объединяет в своем генотипе высокую засухоустойчивость и отзывчивость на относительно благоприятные условия внешней среды. Сорт имеет преимущество перед ранее районированными сортами по устойчивости к пыльной головне, по стабильности накопления и высокому содержанию белка в зерне при выращивании в различных агроэкологических условиях. За годы государственного испытания Тобольская степная подтвердила свои урожайные свойства, превысив стандартные сорта в Алтайском крае, Курганской и Омской области на 0,19-0,37 т/га. Тобольская степная как среднеспелый сорт представляет интерес, прежде всего, для районов с недостаточным увлажнением или для посева по невысоким агрофонам с диапазоном урожайности 1,5-2,5 т/га. С другой стороны, в средних и хороших условиях увлажнения и азотного питания линия способна сформировать урожай 3,5-4,0 т/га при отсутствии факторов полегаемости стеблестоя: интенсивные дожди с ветром после колошения. С 2017 г. в Алтайском крае организованы первичное семеноводство и производство оригинальных семян нового сорта.

### Библиографический список

1. Леонтьев С.И. К экологическим и морфофизиологическим основам селекции яровой пшеницы интенсивного типа в степи и лесостепи Западной Сибири // Биология, селекция и агротехника полевых культур в Западной Сибири: науч. тр. Омского СХИ. – Омск, 1973. – С. 75-81.

2. Леонтьев С. И. Основные параметры моделей сортов яровой пшеницы интенсивного типа для степи и южной лесостепи Западной Сибири. – Омск, 1980. – 58 с.

3. Коробейников Н.И. Основные параметры моделей сортов яровой мягкой пшеницы для степных зон Алтайского края // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: сб. ст. – Барнаул, 2003. – Ч. 1. – С. 27-31.

4. Коробейников Н.И., Валежжанин В.С. Новый сорт яровой мягкой пшеницы Тобольская и его агробиологические особенности // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8. – С. 13-17.

5. Коробейников Н.И., Валежжанин В.С. Среднепоздний сорт яровой мягкой пшеницы Степная нива и его агробиологические достоинства // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 9. – С. 5-9.

6. Коробейников Н.И., Шукис Е.Р., Розова М.А., Борадулина В.А., Мусалитин Г.М., Гуркова Е.В., Кострова Л.И. Программа работ селекцентра Алтайского НИИСХ до 2030 года / под общ. ред. Н.И. Коробейникова; Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние, ГНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2011. – 90 с.

7. Nass H.G. Effectiveness of several selection methods for grain yield in two F<sub>2</sub> populations of spring wheat // Can. J. Plant Sci. – 1983. – Vol. 63. – P. 61-66.

8. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы. – М., 1983. – 270 с.

9. Коробейников Н.И., Пешкова Н.В. Морфобиологические особенности новых сортов яровой мягкой пшеницы Алтайского селекцентра // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: сб. ст. – Барнаул, 2003. – Ч. 1. – С. 32-35.

tensivnogo tipa v stepi i lesostepi Zapadnoy Sibiri // *Biologiya, selektsiya i agrotehnika polevykh kultur v Zapadnoy Sibiri*: Nauchn. tr. Omskogo SKhI. – Omsk, 1973. – S. 75-81.

2. Leontev S.I. Osnovnye parametry modeley sortov yarovoy pshenitsy intensivnogo tipa dlya stepi i yuzhnoy lesostepi Zapadnoy Sibiri. – Omsk, 1980. – 58 s.

3. Korobeynikov N.I. Osnovnye parametry modeley sortov yarovoy myagkoy pshenitsy dlya stepnykh zon Altayskogo kraya // *Sovremennye problemy i dostizheniya agrarnoy nauki v zhivotnovodstve i rastenievodstve: sbornik statey*. – Barnaul, 2003. – Ch. 1. – S. 27-31.

4. Korobeynikov N.I., Valekzhanin V.S. Novyy sort yarovoy myagkoy pshenitsy Tobolskaya i ego agrobiologicheskie osobennosti // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – № 8. – S. 13-17

5. Korobeynikov N.I., Valekzhanin V.S. Srednepozdnyy sort yarovoy myagkoy pshenitsy Stepnaya niva i ego agrobiologicheskie dostoinstva // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – № 9. – S. 5-9.

6. Korobeynikov N.I., Shukis Ye.R., Rozova M.A., Boradulina V.A., Musalitin G.M., Gurkova Ye.V., Kostrova L.I. Programma rabot selektsentra Altayskogo NIISKh do 2030 goda / Pod obshch. red. N.I. Korobeynikova; Rosselkhozakademiya. Sib. region. otd-nie, GNU Altayskiy NIISKh. – Barnaul, 2011. – 90 s.

7. Nass H.G. Effectiveness of several selection methods for grain yield in two F<sub>2</sub> populations of spring wheat // Can. J. Plant Sci. – 1983. – Vol. 63. – P. 61-66.

8. Kumakov V.A. Fiziologicheskoe obosnovanie modeley sortov pshenitsy. – M., 1983. – 270 s.

9. Korobeynikov N.I., Peshkova N.V. Morfobiologicheskie osobennosti novykh sortov yarovoy myagkoy pshenitsy Altayskogo selektsentra // *Sovremennye problemy i dostizheniya agrarnoy nauki v zhivotnovodstve i rastenievodstve: sbornik statey*. – Barnaul, 2003. – Ch. 1. – S. 32-35.

## References

1. Leontev S.I. K ekologicheskim i morfofiziolgicheskim osnovam selektsii yarovoy pshenitsy in-

