

УДК 633.16:631.526.32:631.527

Г.М. Мусалитин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник;

В.А. Борадулина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. лабораторией;

Ж.В. Кузиков, научный сотрудник,
ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий»
(656910, г. Барнаул, Научный городок, 35, email: boradulina_va@mail.ru)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ЯЧМЕНЯ В АЛТАЙСКОМ СЕЛЕКЦИОННОМ ЦЕНТРЕ

За 26 лет селекции ярового ячменя в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробιοтехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА) (1991-2017 гг.) создано и внесено в Госреестр 8 сортов ячменя различного хозяйственного использования: Сигнал, Золотник, Колчан, Задел, Ворсинский, Ворсинский 2, Салаир, Алей. Сорта Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2 – пивоваренного использования; Золотник, Задел, Колчан, Салаир, Алей – зернофуражного. В список ценных по качеству сортов внесены Алей, Ворсинский 2, Золотник, Салаир, Сигнал, они пригодны на продовольственные цели.

Благодаря внедрению местных, более адаптивных, с высоким качеством зерна сортов селекции ФГБНУ ФАНЦА, площадь ячменя в Алтайском крае увеличилась с 114 тыс. га (2001 год) до 363 тыс. га (2014 год), что составило 12% от посева зерновых культур в регионе. Многообразие природно-климатических условий и увеличивающаяся потребность производства ставят задачи по созданию новых более продуктивных, устойчивых к наиболее распространенным биотическим и абиотическим стрессам сортов. В течение 5 лет изучалось более 220 селекционных линий ячменя различного происхождения в питомнике конкурсного испытания по двум предшественникам – паровому и зерновому. В качестве стандарта высевали сорт алтайской селекции – Сигнал, контролем служили местные сорта Золотник, Задел, Ворсинский, Ворсинский 2, Салаир, Алей, Колчан, а также созданный совместно с ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук» сорт Кедрович и сорт немецкой селекции Аннабель. Выделены перспективные номера, превосходящие стандартные сорта по продуктивности, качеству зерна и другим хозяйственно полезным признакам. Дана краткая характеристика лучшим селекционным линиям: Л-236/10 (Ворсинский 2 × Партнер); Л-121/11 (Г-20419 × Омский 90); Л-177/11 (Жодинский 5 × Омский 95); Л-209/11 (Vodka × Ворсинский 2); Л-131/13 (Vodka × Жодинский 5); Л-152/13 {[Сигнал × (Дина × Баган)] × Г-18218} × Омский 95.

Ключевые слова: ячмень, селекция, гибридизация, отбор, сорт, селекционная

линия, урожайность, качество зерна, содержание белка, озерненность колоса, продуктивная кустистость, вегетационный период.

G.M. Musalitin, Candidate of Agricultural Sciences, docent, leading research officer;

V.A. Boradulina, Candidate of Agricultural Sciences, docent, head of the laboratory;

Zh. V. Kuzikeev, research officer

*FSBSI “Federal Altay Research Center of Agrobiotechnologies”
(656910, Barnaul, nauchny Gorodok, 35, email: boradulina_va@mail.ru)*

THE RESULTS OF BARLEY STUDY IN THE ALTAY SELECTION CENTER

During 26 years (1991-2017) of spring barley breeding in the FSBSI “Federal Altay Research Center of Agrobiotechnologies” (FSBSI FARCA) eight barley varieties of different economical use ‘Signal’, ‘Vorsinsky’, ‘Vorsinsky 2’ (brewery use), ‘Zolotnik’, ‘Kolchan’, ‘Zadel’, ‘Salair’, ‘Aley’ (grain-forage use) were developed and introduced into the State List. The varieties ‘Aley’, ‘Vorsinsky 2’, ‘Zolotnik’, ‘Salair’, ‘Signal’ were introduced in the list of valuable qualitative varieties as they are suitable for food. Due to the introduction of the local, more adaptive varieties with high qualitative grain selected by the FSBSI FARCA the barley area in the Altay increased from 114.000 ha (2001) to 363.000 ha (2014), that is of 12% of all grain crops cultivated in the region. The variety of natural and climatic conditions and the increasing demand for production poses the task of creating new, more productive varieties resistant to the most common biotic and abiotic stresses. During 5 years, more than 220 breeding lines of barley of various origins were studied in the plots of the competitive test grown fallow or after crops. The standard variety was the variety of the Altay breeding ‘Signal’, the control varieties were local varieties ‘Zolotnik’, ‘Zadel’, ‘Vorsinsky’, ‘Vorsinsky 2’, ‘Salair’, ‘Aley’, ‘Kolchan’, as well as the variety ‘Kedrovich’, developed with the FSBSI “Siberian Federal Research Center of the Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences” and the variety ‘Annabel’ of German breeding. There were obtained some promising numbers, surpassing the standard varieties in productivity, grain quality and other economically useful traits. A short characteristic is given to the best selection lines: L-236/10 (‘Vorsinsky 2’×‘Partner’); L-121/11 (‘G-20419’×‘Omsky 90’); L-177/11 (‘Zhodinsky 5’×‘Omsky 95’); L-209/11 (‘Vodka’×‘Vorsinsky 2’); L-131/13 (‘Vodka’×‘Zhodinsky 5’); L-152/13 {[(‘Signal’×(‘Dina’×‘Bagan’))]×G-18218}×‘Omsky 95’.

Keywords: *barley, breeding, hybridization, selection, variety, selection line, productivity, grain quality, protein content, grain size, productive tillage, vegetation period.*

Введение. Ячмень является важной сельскохозяйственной культурой России. Разностороннее использование его на кормовые, пищевые цели и в качестве незаменимого сырья для пивоваренной промышленности определяет его высокое производственное

значение.

За 26 лет селекции ярового ячменя в ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» (ФГБНУ ФАНЦА) (1991-2017 гг.) создано и внесено в Госреестр 8 сортов ярового ячменя различного хозяйственного использования: Сигнал, Золотник, Колчан, Задел, Ворсинский, Ворсинский 2, Салаир, Алей. Сорта Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2 – пивоваренного использования; Золотник, Задел, Колчан, Салаир, Алей – зернофуражного. В список ценных по качеству сортов внесены Алей, Ворсинский 2, Золотник, Салаир, Сигнал [1], они пригодны на продовольственные цели.

Благодаря внедрению местных, более адаптивных с высоким качеством зерна сортов, площадь под ячменем в Алтайском крае увеличилось с 114 тыс. га (2001 год) до 363 тыс. га (2014 год), что составило 12% от посева зерновых культур. К 2017 году эта площадь несколько уменьшилась, что связано, на наш взгляд, с социально-экономическими условиями, сложившимися в регионе. В Сибирском ФО Алтайский край и Омская область вошли в ТОП–10 регионов с наибольшими размерами посевных площадей данной культуры в России [2].

Многообразие природно-климатических условий, а также увеличивающаяся потребность сельского хозяйства в кормах и в сырье для пищевой и пивоваренной промышленности ставят задачи по созданию новых высокоадаптивных сортов, способных формировать высокую урожайность зерна с хорошим качеством продукции, устойчивых к распространенным биотическим и абиотическим факторам.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле Алтайского НИИ сельского хозяйства (отдел ФГБНУ ФАНЦА) в течение 5 лет (2013-2017 гг.) согласно Программе работ Алтайского селекцентра до 2030 года. В питомнике конкурсного сортоиспытания изучено более 220 селекционных линий различного происхождения. Закладку полевых опытов, наблюдения и учеты проводили согласно методике государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3]. Статистическую обработку выполняли по Доспехову Б.А. [4] на компьютере с помощью программы ВИУА.

Искусственное заражение семян местной популяцией твердой головни осуществляли с помощью смесительной установки «Воронеж -4».

Делянки с учетной площадью 10 м² размещали по чистому пару в 4-х кратной, а по зерновому предшественнику в 3-х кратной повторности.

В качестве стандарта высевали сорт Сигнал, семь внесенных в Госреестр РФ сортов Алтайского селекцентра: Золотник, Задел, Ворсинский 2, Салаир, Алей, Колчан, а также сорт Кедрович, созданный совместно с ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук». Для сравнения в анализ включен

пивоваренный сорт ячменя немецкой селекции Аннабель, до недавнего времени используемый в Сибири в качестве пивоваренного сырья.

Посев проводили в последней декаде апреля-первой декаде мая сеялкой ССФК-7. Норма высева составляла 5 млн всхожих семян на гектар. Убирали посеы в августе в фазу полной спелости комбайном «Сампо-130».

Агрометеорологические условия за годы исследований можно охарактеризовать как благоприятные (2013, 2015, 2017 гг.), и неблагоприятные (2014, 2016 гг.), когда две стадии в развитии растений (кущение и выход в трубку) проходили в условиях острой засухи (рис. 1,2).

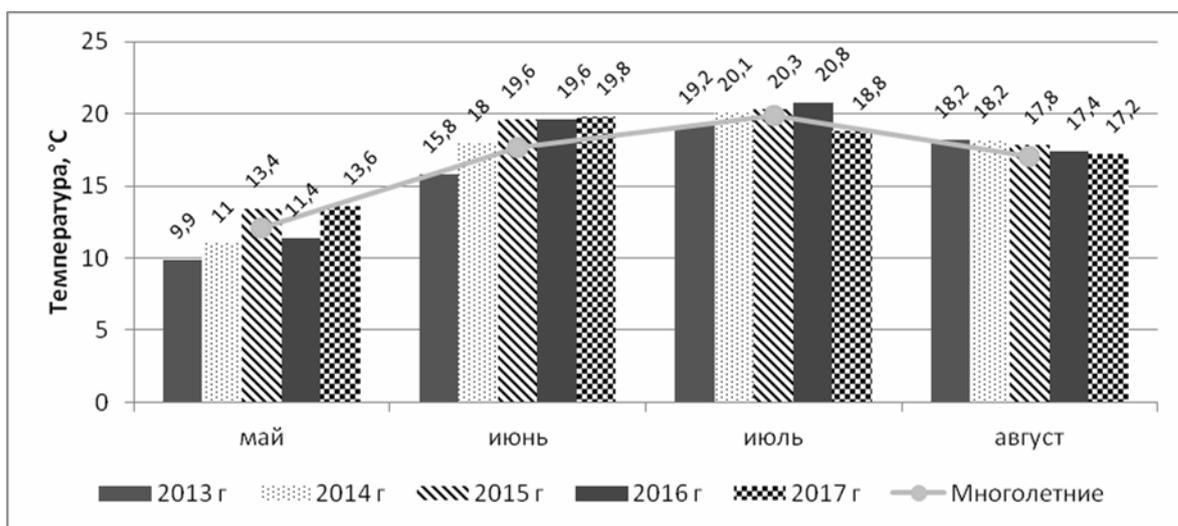


Рис. 1. Среднесуточная температура воздуха вегетационного периода, °С

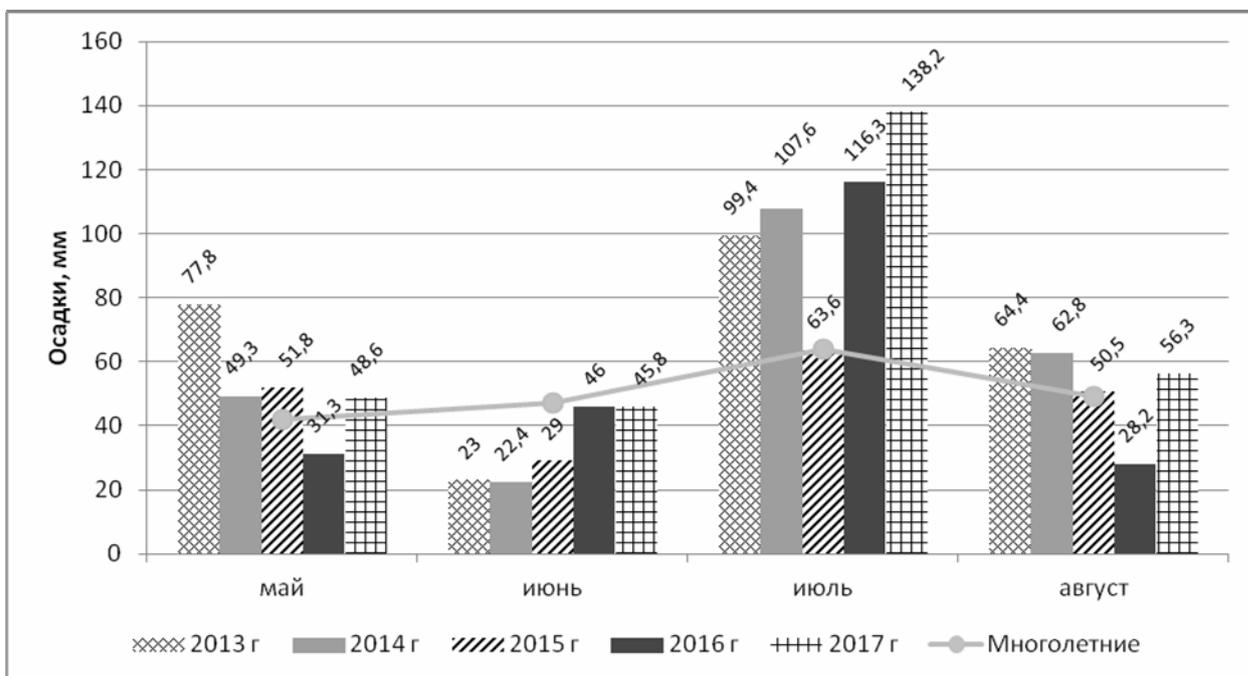


Рис. 2 Среднемесячная сумма осадков вегетационного периода, мм

Результаты. Характерной особенностью производства ячменя в Алтайском крае,

как и в целом в Западной Сибири, является нестабильность его урожаев по годам. Их варьирование может достигать более 200%. Это обусловлено контрастностью погодных условий в регионе: засушливые и острозасушливые годы чередуются с годами средними по увлажнению и благоприятными. Основные площади посева ячменя в регионе (73,3%) расположены в зонах недостаточного увлажнения: Приобской лесостепи (24,5%), Кулундинской (29,3%) и Приалейской (19,5%) степи. В этих зонах главными факторами, лимитирующими урожайность, являются выраженный дефицит атмосферных осадков и высокие среднесуточные температуры в период активного роста и развития растений [5]. Поэтому для стабилизации производства зерна нужны сорта, обладающие высокой пластичностью, стабильной урожайностью и высоким качеством зерна при выращивании в неблагоприятных условиях.

Среди различных агроприемов повышения продуктивности культуры на долю сорта, по мнению разных авторов, приходится от 20 до 40% прироста урожая. Имеющаяся информация производства зерна ячменя и овса указывает на то, что увеличение производства продукции растениеводства в современных условиях происходит не за счет расширения посевных площадей, а за счет роста урожайности и связано с успехами селекции [6]. Поэтому этот вопрос всегда находится в центре селекционных программ. При создании нового селекционного материала необходимо знать принципы формирования продуктивности и взаимосвязи основных хозяйственно полезных признаков, учитывать их при подборе родительских пар для гибридизации. В свою очередь, селекция на высокий потенциал продуктивности способствует в определенной степени снижению устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, поэтому необходим комплексный подход к вопросам создания конкурентоспособных сортов.

Основные методы, которые мы используем в селекционной работе, – это внутривидовая (межсортовая) ступенчатая гибридизация географически отдаленных форм и направленный индивидуальный отбор. Завершающим этапом работы является изучение сортов и линий в питомнике конкурсного испытания, выделившихся в ранних питомниках по продуктивности и другим хозяйственно полезным признакам.

Средняя урожайность образцов за пять лет по пару составила 4,15 т/га, варьируя от 3,57 (Колчан) до 4,80 т/га (Л-121/11) (табл. 1). Наиболее благоприятным был 2017 год, когда средняя урожайность была равна 5,71 т/га, с крайними вариантами от 4,40 (Задел) до 6,57 т/га (Кедрович). Менее благоприятным для роста и развития растений был 2014 год – 2,61 т/га, варьируя от 1,69 (Колчан) до 3,81 т/га (Л-115/13). В целом за 5 лет в зависимости от генотипа и условий пределы изменчивости признака составили 1,69 (Колчан, 2014 г.) – 6,57 т/га (Кедрович, 2017 г.).

1. Урожайность ячменя в питомнике конкурсного испытания, (предшественник-пар)

Сорт, линия	Урожайность, т/га, по годам					Среднее за 5 лет	Отклонение от стандарта	
	2013	2014	2015	2016	2017		т/га	%
Сигнал, стандарт	3,47	2,23	4,52	3,36	5,24	3,76	-	-
Золотник	3,88*	2,66*	4,97*	2,97	5,78*	4,05	+0,29	7,7
Задел	4,15*	2,58*	4,84	3,26	4,40	3,85	+0,09	2,4
Ворсинский	4,02*	2,79*	4,94*	3,60	5,26	4,12	+0,36	9,6
Ворсинский 2	4,57*	2,73*	5,05*	3,36	6,30*	4,40	+0,64	17,0
Салаир	3,93*	2,03	4,77	3,87*	5,71*	4,06	+0,30	8,0
Алей	4,29*	2,49	4,65	4,58*	6,51*	4,50	+0,74	19,7
Колчан	3,52	1,69	4,03	3,60	5,00	3,57	-0,19	5,1
Кедрович	3,58	2,18	3,96	3,15	6,57*	3,89	+0,13	3,5
Аннабель	3,50	1,97	4,73	4,28*	5,77*	4,05	+0,29	7,7
Л-236/10	4,82*	2,63*	4,79	3,85*	4,78	4,17	+0,41	10,9
Л-230/10	4,21*	2,55*	4,74	3,86*	4,62	4,00	+0,24	6,4
Л-177/11	4,57*	2,95*	4,53	4,09*	5,02	4,23	+0,47	12,5
Л-121/11	4,89*	3,03*	4,98*	4,68*	6,44*	4,80	+1,04	27,7
Л-209/11	4,91*	2,71*	4,64	4,04*	5,35	4,33	+0,57	15,2
Л-124/12	4,23*	2,63*	4,33	4,16*	4,73	4,02	+0,26	6,9
Л-115/13	4,79*	3,81*	4,25	3,47	4,63	4,19	+0,43	11,4
Л-131/13	4,84*	3,51*	4,56	4,00*	5,24	4,43	+0,67	17,8
Л-152/13	4,72*	3,18*	4,41	4,56*	5,50	4,47	+0,71	18,9
Среднее	4,26	2,61	4,62	3,83	5,41	4,15		
НСР _{0,05}	0,28	0,30	0,35	0,43	0,39			

* - достоверно при $P=0,05$

В среднем за все годы исследований наиболее продуктивной была селекционная линия Л-121/11 – 4,80 т/га. Из всего набора изучаемых образцов это единственная линия, которая во все годы достоверно превосходила стандартный сорт по урожайности. В среднем за 5 лет прибавка составила 1,04 т/га или 27,7%. К лучшим можно отнести линии Л-236/10, Л-177/11, Л-209/11, Л-115/13, Л-131/13, Л-152/13, сорта Ворсинский, Ворсинский 2 и Алей. Худшими по этому показателю были сорта Колчан, Задел, Кедрович – 3,57, 3,85 и 3,89 т/га соответственно.

По зерновому предшественнику средняя урожайность за 4 года составила 2,87 т/га, варьируя от 2,26 (Колчан) до 3,15 т/га (Ворсинский 2). Стандартный сорт Сигнал сформировал урожайность 2,68 т/га (табл. 2). Наименьшую урожайность за все годы наблюдения показали сорта Колчан (2,26 т/га), Золотник (2,84 т/га), Задел (2,80 т/га), Кедрович (2,81 т/га), Аннабель (2,83 т/га), селекционные линии Л-124/12, Л-115/13.

Менее продуктивными были посевы сортов и линий по зерновому предшественнику в засушливом 2016 году. Осадков не было около 40 дней и две ответственные стадии в развитии растений (кущение и выход в трубку) прошли в условиях острой засухи, что привело к недобору урожая. Средняя урожайность всех генотипов в

этот год была равна 1,96 т/га. Лучшими в этих условиях оказались Салаир (2,26т/га), Ворсинский (2,16 т/га), Ворсинский 2 (2,14 т/га). Все селекционные линии по урожайности находились на одном уровне, ни одна из них достоверно не выделилась. Наиболее благоприятным был 2017 год, когда средняя урожайность по набору сортов и линий составила 4,07 т/га. Более продуктивными в таких условиях были сорта Ворсинский 2 (4,47 т/га), Ворсинский (4,34 т/га), Алей (4,57 т/га), селекционные линии 121/11, 152/13. Прибавка у селекционных образцов варьировала от 0,49 до 0,78 т/га или 20,5-12,9% соответственно.

2. Урожайность ячменя в питомнике конкурсного испытания, зерновой предшественник

Сорт, линия	Урожайность, т/га, по годам				Среднее за 4 года	Отклонение от стандарта	
	2014	2015	2016	2017		т/га	%
Сигнал, ст.	2,19	2,84	1,88	3,80	2,68	-	-
Золотник	2,24	2,77	2,09	4,25	2,84	+0,16	6,0
Задел	2,14	3,07	2,00	4,00	2,80	+0,12	4,5
Ворсинский	2,66*	3,20	2,16	4,34*	3,09	+0,41	15,3
Ворсинский 2	2,74*	3,25	2,14	4,47*	3,15	+0,47	17,5
Салаир	2,70*	3,08	2,26*	4,18	3,06	+0,38	14,2
Алей	2,76*	3,14	1,89	4,57*	3,09	+0,41	15,3
Колчан	1,69	2,64	1,51	3,20	2,26	-0,42	15,7
Кедрович	2,41	2,75	1,97	4,10	2,81	+0,13	4,9
Аннабель	2,37	2,97	2,09	3,90	2,83	+0,15	5,6
Л-236/10	2,57	3,26	1,88	3,76	2,87	+0,19	7,1
Л-230/10	2,58	2,95	1,90	3,90	2,83	+0,15	5,6
Л-177/11	2,65*	3,01	2,01	4,20	2,97	+0,29	10,8
Л-121/11	2,25	3,34*	1,95	4,29*	2,96	+0,28	10,4
Л-209/11	2,73*	3,01	1,89	4,01	2,91	+0,23	8,6
Л-124/12	2,20	2,71	1,97	3,81	2,67	-0,01	0,4
Л-115/13	2,55	2,85	1,74	3,73	2,72	+0,04	1,5
Л-131/13	2,62	2,90	1,97	4,15	2,91	+0,23	8,6
Л-152/13	2,66*	3,10	2,03	4,58*	3,09	+0,41	15,3
Среднее	2,46	2,99	1,96	4,07	2,87		
НСР _{0,05}	0,46	0,47	0,38	0,49			

* - достоверно при P=0,05

Из таблиц 1 и 2 очевидно, что по обоим предшественникам сорт Колчан показал худшие результаты. Колчан – это шестирядный сорт зернофуражного использования разновидности *ricotense*. Шестирядные сорта более требовательны к агрофону и в наших условиях уступают по продуктивности двурядным номерам, поэтому в селекционной работе мы отдаем предпочтение двурядным образцам.

Некоторые селекционные линии превзошли стандартный сорт Сигнал по урожайности и по качеству зерна (табл. 3). Они представляют научный интерес для селекции и практическую значимость для производства и после экологического и

производственного изучения лучшие из них будут переданы на государственное испытание в качестве новых сортов.

3. Характеристика перспективных селекционных линий ячменя в питомнике конкурсного испытания, (предшественник-пар) (среднее за 2013-2017 гг.)

Показатели	236/10	121/11	177/11	209/11	131/13	152/13	Сигнал, стандарт
Вегетационный период, дн.	81	81	81	82	81	82	81
Высота растений, см	66	65	65	69	61	64	65
Масса 1000 зерен, г	45,9	44,3	42,0	48,0	46,5	52,1	44,7
Озерненность колоса, шт.	19,8	21,6	21,0	18,9	19,1	18,8	21,0
Продуктивная кустистость, шт.	1,6	2,0	1,8	2,2	2,0	2,0	1,5
Натура, г/л	703	679	710	685	694	671	685
Содержание белка, %	12,7	13,1	14,0	12,6	13,0	13,5	13,1
Содержание крахмала, %	59,0	58,4	56,0	59,6	57,0	58,3	58,2
Крупность, %	85,0	81,2	78,4	89,7	81,7	91,8	83,4
Поражение твердой головней, %	12	10	10	18	15	5	5
Устойчивость к полеганию, балл	4,5	4	4,5	4,5	5	5	5

Селекционная линия Л-236/10 (Ворсинский 2 × Партнер) созревает одновременно со стандартным сортом Сигнал, превосходит его по урожайности, массе 1000 зерен, натуре зерна, твердой головней поражается слабо, устойчивость к полеганию высокая. По качеству зерна отвечает требованиям для пивоваренных сортов.

Селекционная линия Л-121/11 (Г-20419×Омский 90) созревает одновременно со стандартом, стабильно превосходит его по урожайности зерна, озерненности колоса, продуктивной кустистости, твердой головней поражается слабо, незначительно уступает Сигналу по устойчивости к полеганию.

Селекционная линия Л-177/11 (Жодинский 5×Омский 95) созревает одновременно со стандартом, превосходит его по продуктивной кустистости, натуре зерна, содержанию белка, твердой головней поражается слабо, устойчивость к полеганию высокая.

Селекционная линия Л-209/11 (Vodka×Ворсинский 2) созревает в среднем на один день позднее стандартного сорта Сигнал, превосходит его по урожайности, высоте растений, массе 1000 зерен, продуктивной кустистости, содержанию крахмала, крупности,

твердой головней поражается слабо, устойчивость к полеганию высокая. По качеству зерна отвечает требованиям для пивоваренных сортов.

Селекционная линия Л-131/13 (Vodka×Жодинский 5) созревает одновременно со стандартным сортом Сигнал, уступает ему по высоте растений, превосходит его по урожайности, массе 1000 зерен, продуктивной кустистости, натуре зерна, твердой головней поражается слабо, устойчивость к полеганию на уровне стандарта.

Селекционная линия Л-152/13 {[Сигнал×(Дина×Баган)]×Г-18218}×Омский 95 созревает на один день позднее Сигнала, превосходит его по урожайности, массе 1000 зерен, продуктивной кустистости, содержанию белка, крупности, практически устойчива к твердой головне, устойчивость к полеганию высокая.

Заключение

За 5 лет (2013-2017 гг.) в питомнике конкурсного испытания изучено более 220 селекционных линий различного происхождения по двум предшественникам: паровому и зерновому. В качестве стандарта высевали сорт Алтайской селекции Сигнал, контролем служили местные сорта Золотник, Задел, Ворсинский, Ворсинский 2, Салаир, Алей, Колчан, а также созданный совместно с ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук» сорт Кедрович и сорт немецкой селекции Аннабель. Выделены перспективные номера, превосходящие стандартные сорта по продуктивности, качеству зерна и другим хозяйственно полезным признакам: селекционная линия Л-236/10 (Ворсинский 2 × Партнер); Л-121/11 (Г-20419×Омский 90); Л-177/11 (Жодинский 5×Омский 95); Л-209/11 (Vodka×Ворсинский 2); Л-131/13 (Vodka×Жодинский 5); Л-152/13 {[Сигнал×(Дина×Баган)]×Г-18218}×Омский 95. Дана краткая характеристика перспективного селекционного материала.

Литература

1. Сорта растений, включенные в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Ячмень яровой. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://reestr.gossort.com/reestr/culture/12>.
2. Российский рынок ячменя в 1990-2014 гг., данные за ноябрь 2014 года. Экспертно-аналитический центр агробизнеса. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ab-centre.ru/articles/gynok-yachmenya-rossii-posevnye-plochadi-yachmenya-valovye-sbory-yachmenya-eksport-yachmenya-import-yachmenya-ceny-na-yachmen>.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М. 1985. 261 с.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Мусалитин Г.М., Борадулина В.А. Ячмень в Алтайском крае // Актуальные вопросы

АПК Сибири: итоги и перспективы. Барнаул, 2015. С. 157-164.

6. Баталова, Г.А. Селекция ячменя и овса в России, основные результаты и перспективные направления // Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур. Материалы международной научно-практической конференции. Ульяновск, 2008. С. 13-19.

Literature

1. Varieties of plants introduced in the State List of Selection Achievements, approved for use. Barley spring. [E-resource] - Access mode: <http://reestr.gossort.com/reestr/culture/12>.
2. Russian barley market in 1990-2014, the data on November 2014. Expert-analytical center of agribusiness. [E-resource] - Access mode: <http://ab-centre.ru/articles/rynok-yachmenya-rossii-posevnye-plochadi-yachmenya-valovye-sbory-yachmenya-eksport-yachmenya-import-yachmenya-ceny-na-yachmen>.
3. Methodology of state variety testing of agricultural crops. M. 1985. 261 p.
4. Dospekhov B.A. Methodology of a field trial. M.: Agropromizdat. 1985. 350 p.
5. Musalitin G.M., Boradulina V.A. Barley in the Altai Territory // Topical issues of the agribusiness of Siberia: results and prospects. Barnaul, 2015. P. 157-164.
6. Batalova G.A. Barley and oats breeding in Russia, main results and perspective directions // Breeding, seed-growing and technology of grain crop cultivation. Materials of the international scientific-practical conference. Ulyanovsk, 2008. P. 13-19.