

Г. М. Мусалитин, В. А. Борадулина, Ж. В. Кузикеев

## ЯЧМЕНЬ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И ИТОГИ СЕЛЕКЦИИ

**Ключевые слова:** площадь посева, направления использования, пивоваренный ячмень, кормовой ячмень, селекция, сорт.

*Алтайский край является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации. По площади пашни он лидирует в стране. По результатам почвенно-климатического районирования на территории края выделено 7 природно-климатических зон и во всех зонах условия позволяют выращивать ячмень. Ежегодно в Алтайском крае ячмень имеет преимущество по урожайности над пшеницей на 7,1-34,7% не только в засушливой Кулундинской степи, но и в предгорьях Салаира и Алтая, характеризующихся достаточной влагообеспеченностью. В ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий» селекция ячменя идёт по двум направлениям: создание сортов кормового и пивоваренного назначения, в соответствии с направлениями использования этой культуры. За период 1991-2018 годы созданы и внесены в Госреестр следующие сорта: кормовые - Золотник, Задел, Колчан, Салаир, Алей; пивоваренные - Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2. В список ценных по качеству сортов, предназначенных для производства крупы и других пищевых продуктов, включены Сигнал, Золотник, Ворсинский 2, Салаир и Алей. С 2019 года в ГСИ находится новый сорт зернофуражного использования Алтайский 10. Благодаря внедрению местных, более адаптивных с высоким качеством зерна сортов, площадь под ячменём в Алтайском крае увеличилась со 114 тыс. га (2001г) до 353 тыс. га (2013 г), что составило 12% от посева зерновых культур. За последние пять лет она стабилизировалась на уровне 260-300 тыс. га.*

*Исследования по созданию новых сортов сопровождаются активной семеноводческой работой, направленной на ускоренное внедрение селекционных достижений в производство. За период 2005-2018 годы в лаборатории получено 894 тонны оригинальных семян ячменя.*

G. Mousalitin, V. Boradulina, Zh. Kouzikeev

## BARLEY IN ALTAI TERRITORY AND ITS BREEDING RESULTS

**Keywords:** cultivation area, specification of use, brewing barley, fodder barley, breeding, cultivar  
*Altai territory is one of the largest agricultural provinces of the Russian Federation. It is the leader in the area of arable land. According to the results of soil and climatic zoning it was divided in 7 natural-climatic zones and each of them favors barley cultivation. In Altai territory every year barley has better yield over wheat by 7,1-34,7% not only in the dry Kulunda steppe but also in foothills of Salair and Altai characterized with sufficient water supply. The Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies is engaged in barley breeding for fodder and brewing. FIn the period of 1991 – 2018 the following varieties were developed and included in the State register: for fodder use – Zolotnik, Zadel, Koltchan, Salair, Aley; for brewing – Signal, Vorsinskiy, Vorsinskiy 2. Signal, Zolotnik, Vorsinskiy 2, Salair and Aley are in the list of valuable for quality varieties designed for cereals and other food products. Since 2019 new fodder variety Altaiskiy 10 is studied in the State Variety Testing. With the introduction of local adapted varieties with high grain quality the barley area in Altai territory increased from 114 000 ha (2001) to 353 000 ha (2013) that is by 12%. For the last three years it has kept on the level 260.000-300.000 ha. Research on the development of new varieties was accompanied with active seed production work aimed at the quicker adoption of breeding achievements. For the period 2005-2018 894 t of basic seeds have been produced in the laboratory.*

**Мусалитин Григорий Михайлович**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; e-mail: aniizis@ab.ru.

*Grigory M. Mousalitin, Candidate of Agricultural Science, Leading Researcher; e-mail: aniizis@ab.ru*

**Борадулина Вера Анатольевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник; e-mail: aniizis@ab.ru.

*Vera A. Boradulina, Candidate of Agricultural Science, Leading Researcher; e-mail: aniizis@ab.ru*

**Кузикеев Жанат Владимирович**, научный сотрудник; e-mail: aniizis@ab.ru.

*Zhanat V. Kouzikeev, researcher; e-mail: aniizis@ab.ru*

ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»; 656910, Барнаул-51, Научный городок, 35.

*FSBSI «The Federal Altay Scientific Centre of Agro-Bio Technologies»; 35, Nauchny gorodok, Barnaul-51, 656910, Altai region, Russia.*

**Введение.** Алтайский край является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации. По площади пашни он лидирует в стране (6,5 млн га) и занимает третью часть в Сибирском федеральном округе. По результатам почвенно-климатического районирования на территории края выделено 7 природно-климатических зон (Кулундинская, Приалейская, Приобская, Бийско-Чумышская, Присалаирская, Приалтайская, Алтайская), отличающихся между собой почвами, количеством осадков, температурным режимом, гидротермическим коэффициентом, продолжительностью безморозного периода и т.д. [10]. И во всех зонах условия позволяют выращивать зерновые культуры, в том числе и ячмень. В Сибири ячмень - это одна из наиболее

надёжных культур, обладающая высокой засухоустойчивостью, способностью более полно использовать биоклиматические ресурсы для формирования высокой продуктивности. Ежегодно в Алтайском крае ячмень имеет преимущество по урожайности над пшеницей на 7,1 - 34,7%, несмотря на то, что он возделывается по худшим предшественникам и срокам (табл. 1). Особо значимо оно проявилось в острозасушливом 2012 и относительно благоприятных 2013 и 2016 годах. Превышение урожайности ячменя над пшеницей имеет место не только в засушливой Кулундинской степи, но и в предгорьях Салаира и Алтая, характеризующихся достаточной влагообеспеченностью, особенно в Бийско-Чумышской, Присалаирской и Приалтайской зонах.

**Таблица 1** – Урожайность ячменя и пшеницы в Алтайском крае\*

Год	Урожайность пшеницы, т/га	Урожайность ячменя, т/га	Превышение урожайности ячменя над пшеницей	
			т/га	%
2010	1,29	1,44	0,15	11,6
2011	1,11	1,24	0,13	11,7
2012	0,79	0,97	0,18	22,8
2013	1,39	1,69	0,30	21,6
2014	0,83	0,96	0,13	15,7
2015	1,03	1,17	0,14	13,6
2016	1,18	1,59	0,41	34,7
2017	1,34	1,55	0,21	15,7
2018	1,56	1,67	0,11	7,1
Среднее	1,17	1,36	0,19	16,2

\*По данным статистических бюллетеней «Посевные площади и валовые сборы сельскохозяйственных культур в Алтайском крае»

Зерно ячменя – это уникальное сырьё для кормовых целей, отличается сбалансированностью белка по аминокислотному составу. В его белковый комплекс входит более 20 аминокислот, 8 из которых незаменимы (лизин, метионин, триптофан и др.) [11]. В 1 кг зерна ячменя содержится 100 г переваримого белка и 1,28 кормовых единиц [3]. Его зерно содержит много крахмала (50-60%), белка (10-14%), клетчатки (5,5%), жира (2,1%). Достаточно сказать, что на 1 кг привеса свиней расходуется 4 кг ячменя, тогда как пшеницы 6-8 кг [12]. Кроме этого ячмень является лучшим и незаменимым сырьём для пивоваренной промышленности.

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

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились на опытном поле Алтайского НИИСХ (отдел ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий») в течение 27 лет (1991-2018 гг.) согласно Программе работ селекцентра до 2030 года [8]. Закладку полевых опытов, наблюдения и учётывали в соответствии с методическими указаниями по изучению мировой коллекции ячменя и овса [5] и методикой государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [4]. Статистическую обработку выполняли по Доспехову Б.А. [2] на компьютере с помощью программы ВИУА.

В качестве основного метода создания исходного селекционного материала использовалась внутривидовая (межсортовая) гибридизация с последующим индивидуальным отбором из гибридных популяций 3-5 поколений. Всего за 27-летний период было создано 2700 гибридных комбинаций. Ежегодно в изучении находи-

лось от 5 до 10 тысяч номеров. Выполненные исследования позволяют подвести итоги по селекции ячменя в АНИИСХ почти за тридцатилетний период.

**Результаты исследований.** Все сорта ячменя, согласно направлениям использования, подразделяются на две группы: кормовые и пивоваренные. В соответствии с использованием выделяются также два направления селекции этой культуры. Они отличаются, главным образом, требованиями, предъявляемыми к качеству зерна.

Для кормового ячменя важно высокое содержание в зерне белка и незаменимых аминокислот: лизина, метионина, триптофана и др. Из этой группы выделяются крупяные сорта, как наиболее качественные.

Наш регион традиционно относился к зоне выращивания кормового ячменя, и запросы пивоваренной промышленности удовлетворялись за счёт сырья из европейской части дальнего и ближнего зарубежья. Однако социально-экономические отношения последних двух десятилетий привели к тому, что выгоднее для этой отрасли стало выращивать ячмень на месте, используя отечественные сорта. Поэтому в Сибири стали востребованы сорта иного качества – пивоваренные.

Проблема возделывания пивоваренного ячменя в сибирских условиях довольно сложная и требует комплексного подхода к её решению. Несомненно, в его основе должен быть сорт, характеризующийся высокой урожайностью, адаптивностью к континентальным сибирским условиям, со стабильным формированием качества зерна, удовлетворяющего требования пивоваренной промышленности. Для пивоварения особую ценность представляют тонкоплёчатые сорта ячменя с высоким содержанием крахмала и низким - белка.

Проведённые исследования показывают, что в нашем регионе можно получать пивоваренный ячмень, пригодный по качеству для пивоваренной промышленности [7]. В сухие и засушливые годы

вероятность получения качественного сырья (содержание белка в зерне не более 12 %) не превышает 30 %, а во влажные – 80-90% партий зерна соответствовали требованиям ГОСТа для пивоваренного ячменя. Наиболее благоприятными зонами для заготовки зерна с низким содержанием белка являются Бийско-Чумышская, Приобская зоны и Восточно-Кулундинская подзона. При соблюдении технологии возделывания качественное зерно для пивоварения можно получать также и в других зонах края.

В настоящее время регионы Западной Сибири, долгое время считавшиеся бесперспективными для выращивания пивоваренного ячменя, наладили собственное производство зерна для удовлетворения потребностей пивоваренных заводов, а местные товаропроизводители заняли достойное место на рынке зерна ячменя.

Характерной особенностью производства ячменя в Алтайском крае, как и в Западной Сибири в целом, является нестабильность его урожаев по годам. По нашим данным конкурсного сортоиспытания 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%) сосредоточены 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 [6].

Поэтому для стабилизации производства зерна нужны зонально специализированные сорта со стабильной урожайностью и высоким качеством зерна при выращивании в контрастных условиях.

Основной вклад в урожайность вносит генотип. Имеющиеся результаты

производства зерна ячменя и овса указывают на то, что увеличение производства продукции растениеводства в современных условиях происходит не за счёт расширения посевных площадей, а за счёт роста урожайности и связано с успехами селекции [1]. Поэтому повышение урожайности 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 определённой степени снижению устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды, поэтому необходим комплексный подход к вопросам создания конкурентоспособных сортов.

В Федеральном Алтайском научном центре агробiotехнологий селекция ячменя идёт по двум направлениям: создание сортов кормового и пивоваренного назначения, в соответствии с направлениями использования этой культуры. За период 1991 - 2018 годы созданы и внесены в Госреестр следующие сорта ячменя: кормовые – Золотник, Задел, Колчан, Салаир, Алей; пивоваренные – Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2. В список ценных по качеству сортов, предназначенных для производства крупы и других пищевых продуктов, включены Сигнал, Золотник, Ворсинский 2, Салаир и Алей (табл. 2). С 2019 года на Государственное испытание передан новый высокопродуктивный сорт зернофуражного направления Алтайский 10.

Алтайский 10 превосходит стандартный сорт Сигнал по продуктивной кустистости, массе 1000 зерен, озерненности колоса, содержанию белка в зерне (табл. 3). Слабо поражается твердой головней на естественном фоне и при искусственном заражении.

Таблица 2 – Сорты ячменя Алтайской селекции

Сорт	Внесение в реестр селекционных достижений		Направление использования
	год	регион	
Сигнал	1997	10,11, Респ. Казахстан	Пивоваренное, крупяное
Золотник	2003	10,12	Зернофуражное, крупяное
Колчан	2004	9,10,11	Зернофуражное
Задел	2008	10.	Зернофуражное
Ворсинский	2008	10, Респ. Казахстан	Пивоваренное
Ворсинский 2	2011	10	Пивоваренное, крупяное
Салаир	2015	10,11,12	Зернофуражное, крупяное
Алей	2016	10,12	Зернофуражное, крупяное
Алтайский 10	ГСИ		Зернофуражное

Алтайский 10 рекомендован для возделывания в степных и лесостепных районах Алтайского края и Западной Сибири.

Таблица 3 – Характеристика сортов ячменя, пар, среднее за 2016-2018 гг.

Показатели	Алтайский 10	Алей	Салаир	Сигнал, ст.	± к ст.
Урожай зерна, т/га	<b>5,98</b>	6,03	5,08	4,92	+1,06
Вегетационный период, дн.	<b>77</b>	81	75	77	0
Высота растений, см	<b>67</b>	70	76	71	-4
Масса 1000 зерен, г	<b>46,9</b>	50,7	50,5	46,4	+0,5
Озерненность колоса, шт.	<b>23,5</b>	20,6	22,2	22,5	+1,0
Продуктивная кустистость, шт.	<b>2,0</b>	1,9	1,8	1,5	+0,5
Натура, г/л	<b>679</b>	697	704	685	-6
Содержание белка, %	<b>13,7</b>	13,3	12,7	13,1	+0,6
Поражения твердой головней, %	<b>10</b>	15	10	10	0
Устойчивость к полеганию, балл	<b>4,5</b>	4,5	5,0	5,0	-0,5

Благодаря внедрению местных, более адаптивных с высоким качеством зерна сортов, площадь под ячменём в Алтайском крае увеличилась со 114 тыс. га (2001 год) до 353 тыс. га (2013 год), что составило 12% от посева зерновых культур. Алтайский край вошёл в число 10 регионов с наибольшими размерами посевных площадей данной культуры в России [9]. За последние пять лет она стабилизировалась на уровне 260-300 тыс. га.

В структуре посевных площадей края доля сортов ячменя Алтайского селекционного центра составляет 65-70%. В разрезе сортов ситуация выглядит следующим образом: Сигнал – 31%, Ворсинский – 19%, Золотник – 12%, Ворсинский 2 – 5% и Алей – 4%.

Исследования по созданию новых сортов сопровождаются активной семеноводческой работой, направленной на ускоренное размножение селекционных достиже-

ний и широкое их внедрение в производство. За период 2005-2018 годы для нужд производства в лаборатории получено 894 тонны оригинальных семян ячменя.

**Заключение.** Таким образом, Алтайский край является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов Российской Федерации по производству ячменя. В Алтайском НИИСХ селекция ячменя идет по двум направлениям: создание сортов кормового и пивоваренного назначения, в соответствии с направлениями использования этой культуры. За период 1991-2018 годы созданы и внесены в Госреестр следующие сорта ячменя: кормовые – Золотник, Задел, Колчан, Салаир, Алей, пивоваренные – Сигнал, Ворсинский, Ворсинский 2. Алтайский 10 находится в ГСИ. Благодаря внедрению местных, более адаптивных сортов, площадь под ячменем в Алтайском крае за двадцатилетний период увеличилась в 2,3 раза.

**Библиографический список**

1. Баталова Г. А. Селекция ячменя и овса в России, основные результаты и перспективные направления / Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур: мат-лы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2008. – С. 13-19.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Козаченко М. Р., Васько Н. И., Наумов Г. А. Селекция ярового ячменя в институте растениеводства им. В. Я. Юрьева Украинской академии аграрных наук / Селекция, семеноводство и технология возделывания зернофуражных культур: мат-лы международной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2008. – С. 80-84.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – Москва, 1985. – 261 с.
5. Методические указания по изучению мировой коллекции ячменя и овса. – Л., 1981. – 39 с.
6. Мусалитин Г. М., Борадулина В. А. Ячмень в Алтайском крае / Актуальные вопросы АПК Сибири: итоги и перспективы. – Барнаул, 2015. – С. 157-164.
7. Пивоваренный ячмень в Алтайском крае: методические рекомендации / В. В. Яковлев, В. И. Усенко, С. А. Локтев и др. – Барнаул, 2003. – 44 с.
8. Программа работ селекцентра Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства до 2030 года. – Барнаул, 2011. – 90 с.
9. 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/rynok-yachmenya-rossii-posevnye-ploschadi-yachmenya-valovye-sbory-yachmenya-eksport-yachmenya-import-yachmenya-ceny-na-yachmen0>
10. Система земледелия в Алтайском крае: рекомендации. – Новосибирск, 1987. – 315 с.
11. Трофимовская А. Я. Ячмень. – Л., 1972. – 296 с.
12. Федотов В. А., Гончаров С. В., Рубцов А. Н. Пивоваренный ячмень в Центральном Черноземье. – Москва: МСХ, ВГАУ. – 2004. – 120 с.
1. Batalova G.A. Selection of barley and oats in Russia, the main results and promising directions. Breeding, seed production and technology of cultivation of forage crops. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf. Ulyanovsk. 2008. pp. 13-19 [in Russian]
2. Dospekhov B. A. Methodology field experience. Moscow. Agropromizdat. 1985. 351 p. [in Russian]
3. Kozachenko M. R., Vasko N. I., Naumov A. A. Selection of spring barley at the Institute of Plant Industry named. V.Ya. Yuriev Ukrainian Academy of Agrarian Sciences. Breeding, seed production and technology of cultivation of forage crops. Proc. of the Int. Sci. and Pract. Conf. Ulyanovsk. 2008. pp. 80-84 [in Russian]
4. Methods of state variety testing of agricultural crops. Moscow. 1985. 261 p. [in Russian]
5. Guidelines for the study of the world collection of barley and oats. Leningrad. 1981. 39 p. [in Russian]
6. Musalitin G. M., Boradulina V. A. Barley in the Altai Territory. Actual issues of the agro-industrial complex of Siberia: results and prospects. Barnaul. 2015. pp. 157-164 [in Russian]
7. Yakovlev V. V., Usenko V. I., Loktev S. A. et. al. Brewing barley in the Altai Territory: Methodical recommendations. Barnaul. 2003. 44 p. [in Russian]
8. The program of works of selection center of the Altai Research Institute of Agriculture until 2030. Barnaul. 2011. 90 p. [in Russian]
9. Russian barley market in 1990-2014, data for November 2014. Agribusiness Expert Analysis Center [Electronic resource]. Access mode: <http://ab-centre.ru/articles/rynok-yachmenya-rossii-posevnye-ploschadi-yachmenya-valovye-sbory-yachmenya-eksport-yachmenya-import-yachmenya-ceny-na-yachmen0> [in Russian]
10. Farming system in Altai Territory: Recommendations. Novosibirsk. 1987. 315 p. [in Russian]
11. Trofimovskaya A. Ya. Barley. Leningrad. 1972. 296 p. [in Russian]
12. Fedotov V. A., Goncharov S. V., Rubtsov A. N. Brewing barley in the Central Black Earth Region. Moscow. Ministry of Agriculture, All-Russian State Agrarian University. 2004. 120 p. [in Russian]