

DOI
10.30901/2227-8834-2018-1-78-88

УДК: 633.13

**Н. А. Сурин,
Н. Е. Ляхова,
С. А. Герасимов,
А. Г. Липшин**

¹Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», Российская Федерация, Красноярск, 660041, пр. Свободный, 66
e-mail: krasniish@yandex.ru

Ключевые слова:

ячмень, селекция, местный исходный материал, шестирядный ячмень, двурядный ячмень

Поступление:

28.11.2017

Принято:

21.03.2018

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

РЕАЛИЗАЦИЯ ИДЕЙ Н.И. ВАВИЛОВА В СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В СИБИРИ

Изучение местных сибирских форм ячменя в Красноярском НИИСХ показало, что они отличаются повышенной выносливостью к кислым почвам и толерантностью к гельминтоспориозно-фузариозным заболеваниям. Лучшей зоной для выращивания шестирядных ячменей являются увлажненные подтаежные и таежные районы Сибири. Общим недостатком местных шестирядных ячменей Сибири является их слабая устойчивость к полеганию и пониканию колоса, сильная восприимчивость к пыльной головне. Мелкое невыравненное зерно шестирядных ячменей также ограничивает их распространение из-за трудности отделения зерна от семян овсюга при подработке. Вследствие слабой кустистости шестирядных ячменей урожай формируется в основном за счет продуктивности главного колоса. В 1960-х годах в Красноярском НИИСХ была поставлена задача по устранению узких мест в генетической основе лучших местных шестирядных ячменей. С этой целью была проведена оценка 485 шестирядных образцов из коллекции ВИР им. Н. И. Вавилова, в результате чего выявлена перспективность использования для скрещивания гладкоостых сортов Канады и США ('Gateway', 'Fox', 'Keystone', 'Conquest' и 'Moog 515') с местными образцами. С использованием указанных сортов в селекционных учреждениях Сибири было создано 10 сортов шестирядного ячменя – 'Агул', 'Рассвет', 'Агул 2', 'Енисей', 'Соболек' (Красноярский НИИСХ), 'Витим', 'Паллидум 394' (Бурятский НИИСХ), 'Колчан' (Алтайский НИИСХ), 'Омский 89', 'Тарский 3' (СибНИИСХ). В основном это сорта с гладкими остями, с более крупным зерном и устойчивой к полеганию соломиной.

В лесостепных и степных районах Сибири наиболее пригодны сорта двурядного ячменя среднеспелого типа. С участием местных ячменей 'Винер' и 'Омский 13709' получено около 20 сортов, в том числе в Красноярском НИИСХ – 4, Бурятском НИИСХ – 1, СибНИИСХ – 8, СибНИИРС – 3, СибНИИРС и Алтайском НИИСХ – 2, Кемеровском НИИСХ – 1, которые отличаются интенсивным кущением, в связи с этим имеют повышенную засухоустойчивость. В Красноярском НИИСХ указанные сорта широко использованы в адаптивной селекции, суть которой заключается в объединении в одном сорте плазмы местных образцов и сортов ранней селекции, занимавших в разное время большие площади. По программе адаптивной селекции создано 3 сорта ячменя – 'Бахус', 'Оленек', 'Арат', занесенные в Госреестр РФ, в Государственном сортоиспытании изучается высокопродуктивный сорт ячменя 'Такмак'.

DOI

10.30901/2227-8834-2018-1-78-88

ORIGINAL ARTICLE

**N. A. Surin,
N. E. Lyakhova,
S. A. Gerasimov,
A. G. Lipshin**

Krasnoyarsk Research Institute of
Agriculture, a separate unit of
Krasnoyarsk Scientific Center of the
SB RAS, 66, Pr. Svobodnyy,
Krasnoyarsk, 660041, Russian
Federation, e-mail:
krasniish@yandex.ru

Key words:

*barley, breeding, local source
material, six-row barley, two-
row barley*

Received:

28.11.2017

Accepted:

21.03.2018

REALIZATION OF IDEAS N. I. VAVILOV'S IDEAS IN THE BARLEY BREEDING IN SIBERIA

The study of local Siberian forms of barley in Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture showed that they are distinguished by their increased endurance to acidic soils and tolerance to helminthosporium-fusarial diseases. The optimal zone for growing six-row barley is the northern subtaiga and taiga regions of Siberia. At the same time, the general lack of local six-row barley of Siberia is their weak resistance to lodging and drooping of the ear, and strong susceptibility to dusty smut. The fine unequal grain of six-rowed barley also limits their distribution due to the difficulty of separating grain from oatmeal seeds during work-offs. Due to the weak bushiness of six-row barley, the yield is mainly due to the productivity of the main spike. In the 1960s, Krasnoyarsk Institute of Agriculture was tasked to eliminate bottlenecks in the genetic basis of the best local six-row barley. For this purpose, 485 six-row samples from the Vavilov Institute (VIR) were evaluated. As a result, the prospects for using Canadian and US varieties ('Gateway', 'Fox', 'Keystone', 'Conquest' and 'Moor 515') with local samples were revealed. With the use of these varieties, 10 varieties of six-row barley were developed in Siberian breeding institutions: 'Agul', 'Rassvet', 'Agul 2', 'Yenisei', 'Sobolek' (Krasnoyarsk Institute), 'Vitim', 'Pallidum 394' (Buryat Res. Inst. of Agric.), 'Kolchan' (Altai Res. Inst. of Agric.), 'Omsky 89', and 'Tarsky 3' (Siberian Res. Inst. of Agric.). Basically, these are varieties with smooth awns, with a larger grain and a lodging resistant straw. At the present time, the "basic" lines of six-row barley released in Krasnoyarsk Institute of Agriculture with a maximum grain size are widely used in selection and, based on them, promising breeding material has been created.

In the forest-steppe and steppe regions of Siberia, cultivars of double-row barley of medium-sized type are most acceptable. The weather conditions in these areas favor the cultivation of barley with a longer growing season and create the conditions for the formation of a high number of productive stems on the plant. The genetic predisposition of double-rowed barley to form under these conditions a more intensive productive tillering compared to six-row barley is realized here to a greater extent than in the subtaiga and taiga regions. With the participation of local barley 'Viner' and 'Omsky 13709', about 20 varieties were obtained, including 4 at Krasnoyarsk RIA, 1 at Buryat RIA, 8 at Siberian RIA, 3 at Sib. Res. Inst. of Plant Science and Breeding, 2 at Altai RIA, and 1 at Kemerovo RIA, which are characterized by intensive tillering, and therefore have increased drought resistance. In Krasnoyarsk RIA, these varieties are widely used in adaptive breeding, the essence of which is to combine local samples and varieties of early selection in one type of plasma, occupying large areas at different times. Under the program of adaptive breeding, 3 varieties of barley were developed: 'Bakhus', 'Olenek', and 'Arat', registered in the State Register of the Russian Federation.

Гениальность Н. И. Вавилова – основоположника ВИР (ныне Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н. И. Вавилова (ВИР), г. Санкт-Петербург) чрезвычайно удачно сочеталась с редкой трудоспособностью и здоровьем – физическим и нравственным. О Н. И. Вавилове его старший коллега, академик Д. Н. Прянишников, сказал: «Николай Иванович гений, и мы не осознаем этого только потому, что он наш современник». Короткая 55-летняя жизнь Н. И. Вавилова пронеслась метеором, но оставила яркий след в науке и во всей нашей жизни. Под его руководством была собрана со всего мира уникальная коллекция культурных растений и их диких родичей, которая позволяет селекционерам выводить новые высокопродуктивные сорта.

В своих работах Н. И. Вавилов неоднократно указывал на первостепенное значение местного исходного материала в селекции полевых культур. Приступая к селекции, отмечал он, прежде всего надо максимально использовать местный материал, как наиболее приспособленный к условиям произрастания (Vavilov, 1935). При этом Н. И. Вавилов обращал особое внимание селекционеров на ценность для селекции восточносибирского сортикета, прошедшего длительную эволюцию в условиях экстремального климата.

Практические достижения по селекции ячменя в Сибири подтверждают высказывания Н. И. Вавилова, П. Ф. Гаркавого, А. Я. Трофимовской о целесообразности использования местного исходного и селекционного материала в качестве одного из компонентов при гибридизации (Garkavyu, 1936, 1970, 1973; Trofimovskaya, 1972). В связи с этим Р. А. Цильке вполне справедливо отмечал, что для повышения эффективности гибридизации один из компонентов скрещиваний должен содержать значительную долю здоровой плазмы местных экотипов (Zilke, 1975). Изучение местных сибирских форм ячменя в

Красноярском НИИСХ показало, что они отличаются повышенной выносливостью к кислым почвам и толерантностью к гельминтоспориозно-фузариозным заболеваниям. Их пластичность обусловлена гетерогенной структурой, подтвержденной нами при изучении полиморфизма спектров гордеинов (Surin, 2007). Вместе с тем общим недостатком местных шестирядных ячменей Сибири является их слабая устойчивость к полеганию и пониканию колоса, сильная восприимчивость к пыльной головне. Мелкое невыравненное зерно шестирядных ячменей также ограничивает их распространение из-за трудности отделения зерна от семян овсяга при подработке. Наиболее широкое распространение шестирядных ячменей приурочено к северным подтаежным и таежным достаточно увлажненным районам Сибири. Вследствие слабой кустистости шестирядных ячменей в северных зонах урожай формируется в основном за счет продуктивности главного колоса.

В 1960-х годах в Красноярском НИИСХ была поставлена задача по устранению узких мест в генетической основе лучших местных шестирядных ячменей. С этой целью была проведена оценка 485 шестирядных образцов из коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова, в результате чего выявлена перспективность использования для скрещивания сортов Канады и США с местными образцами. Некоторая общность климата северных районов США, Канады и Восточной Сибири в сочетании с достигнутым прогрессом североамериканской селекции позволили выделить лучшие сорта по таким селекционным признакам, как скороспелость, урожайность, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям. К сортам с такими характеристиками относятся 'Vantage', 'Gateway', 'Keystone', 'Conquest', 'Fort', 'Husky', 'Fox', 'Moog 515' и другие (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика отдельных шестирядных сортов ячменя Канады и США, привлекаемых для скрещивания с сортом Червонец (КрасНИИСХ)

Table 1. Characteristics of individual six-row varieties of barley from Canada and the USA used for crossing with var. 'Chervonets' (Kras. RIA)

Сорт	Вегетационный период, дни	Продуктивная кустистость, шт.	Высота растений, см	Устойчивость к полеганию, балл	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Масса зерна с 1 растения, г
Червонец	72	2,0	73,3	7	52,0	39,8	2,8
Gateway	72	1,8	69,4	8	51,6	45,3	3,2
Husky	77	1,7	76,5	8	53,2	46,7	3,1
Vantage	77	1,6	68,4	9	40,5	49,2	2,8
Fox	75	1,9	85	9	54,0	46,7	3,5

С использованием указанных сортов в Красноярском НИИСХ было создано 5 сортов шестирядного ячменя – 'Агул', 'Рассвет', 'Агул 2', 'Енисей', 'Соболек'. Сорта 'Агул' и 'Рассвет' по фенотипу практически не отличаются от сорта 'Червонец', вместе с тем формируют более крупное зерно и крепкую, устойчивую к полеганию соломину. Сорта 'Енисей' и 'Соболек', созданные с участием шестирядных сортов 'Червонец', 'Vantage', 'Fox' относятся к сортам интенсивного типа с повышенной устойчивостью к полеганию, колосовым и листовым болезням. Указанные сорта имеют гладкие ости, что повышает их ценность для животноводства.

Учитывая тесную сопряженность числа зерен в колосе шестирядных ячменей с общим урожаем, в Красноярском НИИСХ проведена работа по созданию «базовых линий» с максимальной выраженностью указанного признака (табл. 2).

В настоящее время созданные в Красноярском НИИСХ «базовые линии» шестирядного ячменя с максимальной озерненностью широко используются в

селекции и на их основе создан перспективный селекционный материал. Сравнительная оценка ячменя в различных зонах Сибири выявила перспективность возделывания в лесостепных и степных районах региона двурядных ячменей. Погодные условия в этих районах благоприятствуют возделыванию ячменя с более продолжительным вегетационным периодом и создают условия для формирования высокого числа продуктивных стеблей на растении. Генетическая предрасположенность двурядных ячменей формировать в этих условиях более интенсивное продуктивное кущение по сравнению с шестирядными ячменями реализуется здесь в большей степени, чем в подтаежных и таежных районах. Так, средние показатели продуктивной кустистости в наших опытах с 218 образцами двурядного ячменя из коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова составили 2,7 продуктивных стеблей на 1 растение, в то время как у 191 образца шестирядного ячменя – 1,9 (Surin, 1967).

Таблица 2. Характеристика селекционных линий шестирядного ячменя с максимальным числом зерен в колосе
Table 2. Characteristics of breeding lines of six-row barley with the maximum number of grains in the ear

Сорт, линия	Происхождение	Разновидность	Количество выделенных растений, шт.	Среднее число зерен в главном колосе, шт.		Частота колосьев с числом зерен 70 шт. в колосе, %	
				КрасНИИСХ	Дагестанская опытная станция ВНИИР	КрасНИИСХ	Дагестанская опытная станция ВНИИР
Червонец	Иркутская обл.	<i>pallidum</i>	98	60,8	59,1	7,5	4,1
Т-63	Местный Китай, к-18440 × Винер	<i>himalayense</i>	279	74,6	58,6	73,4	46,2
А-1305	Гибрид 01-036 × (Moor 515)	<i>pallidum</i>	194	68,4	64,2	24,9	27,9
Н-440	Т-63 × А-1305	<i>himalayense</i>	197	71,0	65,9	53,3	25,6
Н-465	А-1305 × Т-63	<i>coeleste</i>	170	69,4	71,8	45,5	53,5
Н-319	(Asa × Moor 515) × Saicora 2	<i>pallidum</i>	243	82,2	73,6	95,3	69,6

Повышенная продуктивная кустистость двурядных ячменей обеспечивает им повышенную выносливость к засухе. Другим ценным качеством двурядных ячменей является крупность зерна, позволяющая полностью отделить их от семян овсяга при подработке.

Следует отметить, что в селекции двурядного ячменя сохраняется та же закономерность, которая была отмечена в селекции многорядного ячменя. Преобладающее число сортов (70%) создано с участием местных сортов. Большой вклад в результативность селекции привнесли 'Омский 13709' и сорта местной селекции. Высокую сортообразующую способность показал

стародавний сорт ячменя 'Винер'. С учетом того, что этот сорт многие годы возделывался в Сибири и адаптировался к местным условиям произрастания, его вполне можно приравнять к сибирскому исходному материалу. Перечень сортов шестирядного и двурядного ячменя, созданных в Сибири с участием местного исходного материала, представлен в таблице 3.

Указанные в этом перечне сорта характеризуются повышенной устойчивостью к региональным типам засух, выносливостью к поздним весенним и ранним осенним заморозкам, неравномерному выпадению осадков, поражению болезнями и вредителями.

Таблица 3. Районированные сорта ячменя Сибири, созданные с участием местных сортов
Table 3. Commercialized barley cultivars of Siberia developed created with participation of local varieties

Местные сорта	Оригинатор селекционных сортов	Перечень выведенных и районированных сортов	Разновидность сортов
Червонец	Красноярский НИИСХ	Агул, Агул 2, Енисей, Соболек	<i>ricotense</i>
		Рассвет	<i>pallidum</i>
		Красноярский 1	<i>nutans</i>
	Бурятский НИИСХ	Витим, Паллидум 394	<i>pallidum</i>
	Алтайский НИИСХ	Колчан	<i>rikotense</i>
	СибНИИСХ	Омский 89, Тарский 3	<i>pallidum</i>
Винер	Красноярский НИИСХ	Кедр, Оленек, Бахус, Буян	<i>nutans</i>
	Бурятский НИИСХ	Наран	<i>nutans</i>
	СибНИИРС АНИЗИС	Сигнал	<i>nutans</i>
		Золотник	<i>medicum</i>
	СибНИИРС	Ача, Баган	<i>nutans</i>
	СибНИИСХ	Сибирский авангард	<i>medicum</i>
Омский 13709	СибНИИСХ	Сибирский 2, Новоомский, Омский 95	<i>nutans</i>
		Омский 80, Омский 87, Омский 88, Омский 90	<i>medicum</i>
		Омский голозерный 1	<i>nudum</i>
	СибНИИРС	Новосибирский 80	<i>nutans</i>
	Кемеровский НИИСХ	Симон	<i>nutans</i>

Наряду с этим возникает необходимость создания сортов, устойчивых к комплексу экстремальных факторов.

Селекционная программа повышения приспособленности новых сортов к этим факторам была разработана в 70-х годах прошлого столетия в Красноярском НИИСХ. Суть ее заключается в объединении с помощью конвергентных скрещиваний в одном сорте генетической плазмы наиболее распространенных сортов ранней селекции – ‘Винер’, ‘Донецкий 650’, ‘Целинный 5’, ‘Красноуфимский 95’, ‘Омский 13709’. Оценка выделенных 50 линий по паровому предшественнику (интенсивный фон) и 3–4-зерной культуре после пара (экстенсивный фон) показала, что на интенсивном фоне средняя прибавка урожая к районированному сорту ‘Красноярский 80’ составила 6,6%, в то время как на экстенсивном фоне – 19,8%. В результате выделены лучшие линии, превышающие стандарт по паровому и зерновому предшественникам (табл. 4).

Таблица 4. Результаты оценки экологической пластичности линий ячменя в разных агрозонах (обыкновенные черноземы) и в подтайге (кислые обедненные почвы) Красноярского края
Table 4. Results of the assessment of the ecological plasticity of barley lines in different agrozones (ordinary chernozems) and in subtaiga (depleted acid soils) of Krasnoyarsk Territory

Линии	Происхождение	Урожайность, % к стандарту			Параметры экологической пластичности		
		Предшественник		рН 4,5	По Эберхарту		по Неттевич % к стандарту
		Пар	Зерновые		b ₁	D ² b ₁	
Превосходят стандарт по пару и зерновым							
У-95-1041	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Омский 13709)	120	130	133	1,1	22	171
Превосходят стандарт по зерновым и на кислых почвах							
У-98-1070	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	112	129	166	0,98	48	192
У-99-1091	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Красноуфимский 95)	111	144	172	1,02	84	202
Превосходят стандарт по зерновым							
Т-132-352	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Целиный 5)	109	140	147	0,96	69	176
У-20-704	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	106	143	98	1,07	136	145
У-20-706	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	114	129	121	1,06	47	158
У-99-1095	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Красноуфимский 95)	114	129	145	1,07	17	167
У-97-1066	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Целиный 5)	113	135	131	1,06	31	170
У-98-1071	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	105	136	150	0,95	40	173
Ф-24-1483	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Омский 13709)	112	149	93	0,97	77	147
Превосходят стандарт на кислых почвах							
Т-136-368	(Винер × Целиный 5) × (Винер × Омский 13709)	107	127	162	0,94	17	189
У-96-1050	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Омский 13709)	107	105	219	0,87	69	216
У-96-1051	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Омский 13709)	97	93	202	0,83	69	178
У-101-1111	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)	109	115	163	1,01	55	164
	НСР _{5%}	19	28	56			

Достоинство отдельных линий Сравнение 23 линий (табл. 5) по возрастает за счет повышенной их урожайности по двум фонам в разных устойчивости к кислым почвам (рН 4,5– зонах Красноярского края позволило ,0). сузить группу лидеров до семи линий.

- Среди них:
- Ф-24-1483
(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Омский 13709);
 - В-3-4408
(Винер × Целинный 5) × (Винер × Донецкий 650);
 - Б-57-4849
[(Винер × Целинный 5) × (Винер × Донецкий 650)] × [(Винер × Омский 13709) × (Винер × Красноуфимский 95)];
 - У-95-1041
(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Омский 13709);
 - У-20-706
(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650);
 - В-3-4398
(Винер × Целинный 5) × (Винер × Донецкий 650);
 - Е-19-6411
[(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)] × Ача (Surin et al., 2003).

Таблица 5. Группа лучших линий ячменя по ранговому критерию по итогам полевых испытаний 23 адаптивных линий в период 1997-1999 гг. в двух зонах по двум фонам

Table 5. Group of the best barley lines by the rank criterion based on the results of field tests of 23 adaptive lines in the period 1997-1999 in two zones against two backgrounds

Суммарно 2 фона и 2 зоны	Интенсивный фон в 2 зонах	Экстенсивный фон в 2 зонах	Центральная лесостепь, 2 фона	Южная лесостепь, 2 фона
Ф-24-1483	В-3-4398	У-20-704	У-20-704	У-97-1066
В-3-4408	Б-57-4849	Ф-24-1483	Ф-24-1483	У-95-1041
Б-57-4849	В-3-4404	У-20-706	У-20-706	В-3-4398
У-95-1041	В-3-4408	У-95-1041	Б-57-4849	Б-56-3876
У-20-706	У-99-1091	В-3-4408	В-3-4408	Ф-24-1483
В-3-4398	Б-56-3876	Б-57-3888	У-99-1095	В-3-4408
У-97-1066	У-95-1041	У-97-1066	В-88-5023	Б-57-4849

Высокую толерантность в период сильного проявления септориоза листьев в питомнике конкурсного сортоиспытания показали линии У-95-10-41, У-20-706, Ф-24-1483, Д-28-5980, Е-19-6411, Ж-18-7197 и Ж-18-7199 (табл. 6).

Приведенные данные отражают повышенный уровень адаптивности выделенных селекционных линий и их выносливость к поражению болезнями, о чем свидетельствует более высокая их урожайность в сравнении со стандартом.

Таблица 6. Урожайность адаптивных линий в конкурсном сортоиспытании во время проявления сильной эпифитотии, 2002 г.
Table 6. Yield of adaptive lines in competitive variety testing during the manifestation of strong epiphytotics, 2002

№ п/п	Сорт, линия	Происхождение	Урожайность	
			ц/га	в % к стандарту
1	Красноярский 80, st.	С-80×Уна	19,8	100,0
2	Бахус	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)	25,2	129,3
3	У-20-704	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	24,3	123,0
4	У-20-706	(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)	26,2	132,2
5	Ф-24-1483	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Омский 13709)	27,7	140,0
6	Д-28-5980	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Ача	26,2	132,2
7	Е-19-6415	[(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)] × Ача	27,8	140,5
8	Е-19-6411 (Оленек)	[(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)] × Ача	31,4	158,6
9	Ж-18-7197	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Тан	24,8	125,1
10	Ж-18-7199	(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Тан	24,6	124,4

Примечание: st. – стандарт

По итогам проведенных исследований по программе адаптивной селекции созданы новые сорта ячменя с повышенной устойчивостью к стрессовым факторам. Среди них сорта:

- **‘Бахус’** [(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 5)];
- **‘Оленек’** [(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)] × Ача;
- **‘Арат’** Донецкий 8 × [(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)];
- **‘Такмак’** [(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650)] × Приазовский 9.

За годы конкурсного сортоиспытания сорт ‘Такмак’, в частности, превысил по урожаю стандартный сорт ‘Ача’ на 8,8 ц/га, или на 29,0%. Созданные по программе адаптивной селекции сорта занесены в Госреестр РФ по 11 региону.

В Красноярском НИИСХ, в частности, созданы шестирядные и двурядные сорта ячменя, отдельные из которых существенно превышают по урожайности стандарты (табл. 7).

Широкое использование собранных и изученных «базовых» и адаптивных линий сибирского генофонда в скрещиваниях с высокоурожайными сортами отечественной и зарубежной селекции из коллекции ВНИИР им. Н. И. Вавилова позволило в последние годы создать более высокопродуктивный селекционный материал (Lipshin, 2016). В настоящее время селекционный материал по ячменю в Красноярском НИИСХ включает в себя более 80% селекционных образцов, полученных с участием ранее созданных адаптивных линий, и является основной базой в скрещиваниях с сортами отечественной и зарубежной селекции.

Таблица 7. Результативность селекционных работ с ячменем в Красноярском НИИСХ
Table 7. Effectiveness of breeding activities with barley in Krasnoyarsk RIA

Сорт	Происхождение	Разновидность	Год районирования	Прибавка урожая к стандарту в год районирования	
				±	стандарт
Красноярский 1	Свободное опыление сорта Червонец	<i>nutans</i>	1967	4,3	Червонец
Агул	Gateway × Червонец	<i>rikotense</i>	1978	2,7	-«-
Рассвет	Gateway × Червонец	<i>pallidum</i>	1978	4,1	-«-
Енисей	(Червонец × Wantage) × Fox	<i>rikotense</i>	1981	14,8	-«-
Красноярский 80	С-80 × Уна	<i>nutans</i>	1986	6,8	Винер
Агул 2	(Keystone × Агул) × Агул	<i>rikotense</i>	1988	3,0	Агул
Кедр	Винер × Birgitta	<i>nutans</i>	1988	6,8	Винер
Соболек	Сложные скрещивания с участием 14 сортов	<i>rikotense</i>	1996	8,0	Красноярский 80
Вулкан	(Дина × Риск) × <i>Hordeum bulbosum</i> L.	<i>nutans</i>	2002	0,0	-«
Бахус	[(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 5)]	<i>nutans</i>	2003	2,8	-«-
Оскар	Белорусский 76 × Баган	<i>nudum</i>	2007	3,1	-«-
Буян	Кедр × Jo 1345	<i>nutans</i>	2012	4,0	-«-
Абалак	У-53-8515 × Са 46925	<i>nutans</i>	2013	8,8	Ача
Оленек	[(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650)]	<i>nutans</i>	2014	4,1	-«-
Арат	(Донецкий 8 × [(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)])	<i>nutans</i>	2014	2,7	-«-
Емеля	И.о. Luther × Бархатный	<i>rikotense</i>	С 2018	6,8	Соболек
Такмак	[(Винер × Омский 13709) × (Винер × Донецкий 650) × Приазовский 9]	<i>nutans</i>	В ГСИ с 2017 года	8,8	Ача

Более высокая урожайность селекционного материала, созданного с участием адаптивных сортов и селекционных линий, свидетельствует о том, что они более эффективно используют биоклиматические ресурсы региона по сравнению со стандартными сортами.

Полученные результаты указывают на то, что генетический потенциал ячменя далеко не исчерпан. В настоящее время разрабатываются новые направления в селекции этой культуры с целью создания сортов с широким

ареалом распространения, способных произрастать и формировать высокие урожаи в любой зоне Сибири и при любых погодных условиях. В решении этих проблем местные формы Сибири занимали, и будут занимать главенствующую роль. Именно на необходимость использования местного материала в селекции неоднократно указывал Н. И. Вавилов. Практические достижения сибирских селекционеров по селекции ячменя убедительно подтвердили гениальность предсказания Н. И. Вавилова.

References/Литература

- Vavilov N. I.* the Botanical and geographical bases of plant breeding // Theoretical bases of selection. Vol. 1. Moscow : Leningrad, 1935, pp. 17–73 [in Russian] (*Вавилов Н. И.* Ботанико-географические основы селекции // Теоретические основы селекции. Т. 1. М. : Л., 1935. С. 17–73).
- Garkavyu P. F.* The Choice of parental pairs for crosses of barley // Breeding and seed production. 1936, vol. 7, no. 1, pp. 61–68 [in Russian] (*Гаркавий П. Ф.* Выбор родительских пар для скрещиваний ячменя // Селекция и семеноводство. 1936. Т. 7. № 1. С. 61–68).
- Garkavyu P. F.* The Main results, tasks and methods of barley breeding in the USSR // Scientific. Tr. WSGI. Odessa, 1970, iss. 9, pp. 37–53 [in Russian] (*Гаркавий П. Ф.* Основные итоги, задачи и методы селекции ячменя в СССР // Науч. тр. ВСГИ. Одесса, 1970. Вып. 9. С. 37–53).
- Garkavyu P. F.* The Creation of new varieties of barley and the value of the source material VIR // Scientific.-tekh. bull. VIR. Leningrad, 1973, iss. 35, pp. 47–51 [in Russian] (*Гаркавий П. Ф.* Создание новых сортов ячменя и значение исходного материала ВИР // Научн.-техн. бюлл. ВИР. Л., 1973. Вып. 35. С. 47–51).
- Trofimovskaya A. J.* Barley. Leningrad : Kolos, 1972. 295 p. [in Russian] (*Трофимовская А. Я.* Ячмень. Л. : Колос, 1972. 295 с.).
- Zilke R. A.* Variability in the nature of inheritance of quantitative traits in soft wheat depending on conditions of vegetation // Genetics. 1975, vol. 11, no. 2, pp. 14–23 [in Russian] (*Цильке Р. А.* Изменчивость характера наследования количественных признаков у мягкой пшеницы в зависимости от условий вегетации // Генетика. 1975. Т. 11, № 2. С. 14–23).
- Surin N. A., Zobova N. V.* Perfection of the adaptive properties of barley in the selection process // Siberian Bulletin of agricultural science. 2007, no. 6, pp. 18–24 [in Russian] (*Сурин Н. А.* Совершенствование адаптивных свойств ячменя в процессе селекции / *Сурин Н. А., Зобова Н. В.* // Сибирский вестник с.-х. науки. 2007. № 6. С. 18–24).
- Surin N. A.* Results of study of the ripening of barley in forest-steppe zone of the Krasnoyarsk region // Proc. Red. Research Institute of agriculture. Krasnoyarsk. 1967, vol. 4, pp. 92–100 [in Russian] (*Сурин Н. А.* Итоги изучения скороспелых ячменей в лесостепной зоне Красноярского края // Тр. Красн. НИИСХ. Красноярск. 1967. Т. 4. С. 92–100).
- Surin N. A., Lyakhova N. E., Zobova N. V.* Capacity of drought resistance of varieties of spring barley breeding in Krasnoyarsk // Siberian Bulletin of agricultural science. 2003, no. 2, (148), pp. 7–11 [in Russian] (*Сурин Н. А., Ляхова Н. Е., Зобова Н. В.* Потенциал засухоустойчивости сортов ярового ячменя красноярской селекции // Сибирский вестник с.-х. науки. 2003. № 2 (148). С. 7–11).
- Lipshin A. G.* Siberian gene pool of barley and its use for breeding in Eastern Siberia: dis. ... candidate of agricultural sciences: 06.01.05. Krasnoyarsk, 2016, 155 p. [in Russian] (*Липшин А. Г.* Сибирский генофонд ячменя и его использование для селекции в Восточной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 Красноярск, 2016. 155 с.).