

**P.L. GONCHAROV, Member of Russian Academy of Sciences, Department Head,
M.M. DONGAK*, Department Head,
B.F. NEMTSEV, Researcher**

*Siberian Research Institute of Plant Growing and Selection,
Russian Academy of Agricultural Sciences,*

**Tuvian Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: tuv_niish@mail.ru*

STUDY OF SPRING SOFT WHEAT BREEDING LINES UNDER CONDITIONS OF TUVA

Adaptation and productive qualities of 44 breeding lines of spring soft wheat, bred at the N.I. Vavilov Research Institute of Plant Industry and Siberian Research Institute of Plant Growing and Selection, were studied under natural-climatic conditions of the Republic of Tuva. Based on 3-year investigations carried out in the collection nursery were selected breeding lines resistant to drought and characterized by good potential productivity and early ripeness: Altaiskaya 92 × Kantegirskaya 89, Skala BR × Kantegirskaya 89, Chagytai × Irtyshanka 10, Chagytai × 38/1, and GK-276 × Novosibirskaya 29. It was found that the breeding lines Altaiskaya 92 × Kantegirskaya 89, Skala BR × Kantegirskaya 89, Chagytai × Irtyshanka 10, Chagytai × 38/1 under conditions of the pronounced continental climate of the Republic positively combined thousand-kernel weight and high grain content. The Chagytai cultivar has high combining ability, when crossed, and transfers positive traits, the number of productive stems, thousand-kernel weight, and the number of spikelets per ear.

Keywords: breeding lines, growing season, grain yield, yielding ability, early ripeness.

УДК 631.52

**Н.А. СУРИН, академик РАН, заместитель директора,
Р.Р. ЛАМАЖАП*, старший научный сотрудник**

*ГНУ Красноярский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Россельхозакадемии,*

**ГНУ Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
Россельхозакадемии
e-mail: krasniish@yandex.ru*

ОЦЕНКА СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ЛИНИЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

Представлены результаты четырехлетнего изучения линий и сортов ярового ячменя селекции Красноярского, Бурятского и Алтайского научно-исследовательских институтов сельского хозяйства. В питомнике конкурсного сортоиспытания на базе Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства изучено 24 селекционных линии. Выявлена зависимость урожайности ячменя от влагообеспеченности и температурного режима вегетационного периода. Установлено преимущество созданной в Красноярском НИ-ИСХе по программе адаптивной селекции селекционной линии Л-21-116 в сравнении со стандартным сортом Донецкий 8 и другими номерами по формированию числа продуктивных стеблей и зерен в колосе, урожайности. Выявлена адаптационная способность данной селекционной линии, ее преимущество по засухоустойчивости и устойчивости к полеганию. Результаты комплексной оценки линий ярового ячменя свидетельствуют о конкурентоспособности и селекционной ценности линии Л-21-116 в условиях резко континентального климата Республики Тыва.

Ключевые слова: селекционные линии, яровой ячмень, конкурсное сортоиспытание, вегетационный период, урожайность.

В сложных агроклиматических условиях Сибири большая роль принадлежит адаптированным технологиям возделывания сельскохозяйственных растений. К их числу относятся приемы, направленные на сохранение и рациональное использование влаги, повышения культуры земледелия, внедрения в производство адаптированных сортов. Для районов Сибири важно подбирать засухоустойчивые виды растений и создавать соответствующие сорта [1]. В условиях короткого вегетационного периода преобладающей части сельскохозяйственной территории Восточной Сибири необходимо создавать раннеспелые сорта, способные формировать высококачественное зерно в любые годы. При этом проблема создания таких сортов для Восточно-Сибирского региона более актуальна, чем для районов Западной Сибири [2].

Учитывая, что в Республике Тыва большой спрос на ячмень, в Тувинском НИИСХе с 2001 г. под руководством академика Н.А. Сурина впервые начали селекционную работу. В основу исследований положено изучение сортов, созданных в Красноярском НИИСХе, Бурятском НИИСХе и Сибирском научно-исследовательском институте растениеводства и селекции. На первых этапах основная цель работы заключалась в оценке селекционного материала ярового ячменя сибирской селекции и выделении из него ценных генотипов для решения актуальных проблем селекции с помощью гибридизации. Наряду с этим поставлена задача оценить лучшие селекционные линии и сорта по их способности давать высокие и устойчивые урожаи в экстремальных условиях Тывы.

Цель работы – отразить итоги изучения сортообразцов на последних этапах селекционного процесса – в конкурсном сортоиспытании.

МАТЕРИАЛЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проведены в 2006–2009 гг. в селекционно-семеноводческом севообороте Тувинского НИИСХа. Изучены сорта Вулкан, Бахус (Красноярский НИИСХ), Ача (СибНИИРС), Витим, Наран (Бурятский НИИСХ), а также 10 селекционных линий, созданных в Красноярском НИИСХе. В качестве стандарта использован районированный в Тыве сорт Донецкий 8, характеризующийся нейтральной фотопериодической реакцией.

Селекционный материал получен от скрещивания высокопродуктивных сортов и адаптивных линий с районированным сортом Донецкий 8. Основная цель таких скрещиваний – создание адаптивного материала и выделение из него линий с нейтральной фотопериодической реакцией.

Опыты во все годы были размещены по паровому предшественнику. Почвы опытного участка темно-каштановые легкосуглинистые, с нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 7), содержанием гумуса по Тюрину 4,5 %. Посев проводили во II декаде мая в питомнике конкурсного сортоиспытания. Учетная площадь делянки 28 м², повторность четырехкратная, метод сравнения прямой.

Оценку сортов, фенологические наблюдения и учет урожая осуществляли по методике госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур.

Погодные условия в годы проведения исследований были контрастными по условиям увлажнения и режиму среднесуточных температур. В мае 2006 г. выпало 27,0 мм осадков. При таких запасах влаги всходы появились на 9-й день после посева. За июнь осадков выпало на 26,1 мм меньше среднемноголетних показателей. В наиболее критическую фазу развития кушение – выход в трубку растения испытывали недостаток влаги. Среднемесячная температура мая составила 8,1 °С (отклонение от среднемноголетней 1,8 °С). Сумма эффективных температур выше 10 °С за вегетационный период 2006 г. составила 606,7°.

В 2007 г. погодные условия были неблагоприятными. В июне выпало на 7,0 мм осадков меньше среднемноголетних данных, а в июле – 70,4 мм. Сумма эффективных температур составила 1930°. Таким образом, наблюдались избыток тепла и неравномерное распределение осадков.

В 2008 г. растения в основные фазы развития также подверглись засухе. Отклонение от среднемноголетних показателей составило за июнь 12,9 мм, июль – 53,0, август – 48,2 мм. Выпавшие за май осадки в количестве 32,0 мм в основном ушли на испарение. Сумма эффективных температур выше 10 °С составила 826,7°.

В 2009 г. период проведения посевов характеризовался теплой погодой. Температура воздуха за май находилась на уровне 11,7 °С, количество осадков превысило норму на 18,4 мм. Вегетационный период отличался достаточной влагообеспеченностью в фазу кушения и выхода в трубку. В сочетании с температурным режимом такие условия способствовали получению сравнительно высоких урожаев.

По продолжительности вегетационного периода все сорта отнесены к среднеспелому типу. Разница по срокам созревания изучаемых сортов образцов не превышала 1–2 дней.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По итогам конкурсного сортоиспытания за 2006–2009 гг. наиболее урожайными из числа изучаемых оказались сорта Бахус, Ача, Вулкан и Витим (+0,6–4,7 ц/га). Особого внимания заслуживает засухоустойчивый и скороспелый сорт Витим бурятской селекции, превысивший по урожайности за годы конкурсного сортоиспытания стандартный сорт Донецкий 8 на 38,5 % (табл. 1). После проведения экологического испытания в различных зонах Тывы данный сорт может быть рекомендован для широкого внедрения в производство.

Отмечена как высокоурожайная линия Л-21-116, полученная с участием таких засухоустойчивых сортов, как Донецкий 8, Донецкий 650 и Целинный 5. За годы конкурсного сортоиспытания эта линия превысила по урожайности стандартный сорт Донецкий 8 на 34,3 %.

Селекционные линии К-28-9151 и К-29-9178, уступающие по своей продуктивности стандарту, в большей степени варьировали по урожайности по сравнению с высокоурожайными сортами и селекционными линиями. По нашему мнению, повышенная продуктивность сортов Бахус, Ача, Вулкан, Витим и селекционных линий Л-21-116, Л-20-108, Л-30-178 связана с более эффективным использованием осадков второй половины лета. Так, в 2009 г., наиболее благоприятном по погодным условиям, мак-

Таблица 1

Урожайность сортов селекционных линий ячменя в конкурсном сортоиспытании, ц/га

Сорт, линия	Происхождение	Разновидность	Урожайность по годам				Среднее	Отклонение от стандарт, ± ц/га
			2006	2007	2008	2009		
Донецкий 8 (стандарт)	Донецкая ГСС	<i>Medicum</i>	14,8	3,9	8,8	23,8	12,8	0
Ача	(Парагон × Кристина) × (Джет × Обской) × (Новосибирский × Винер)	<i>Nutans</i>	12,2	7,5	9,6	24,4	13,4	+0,6
Бахус	(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Красноуфимский 95)	»	14,8	6,3	8,6	28,9	14,6	+1,8
Вулкан	(Дина × Риск) × Гаплоидия <i>H. bulbosum</i> L.	<i>Nutans</i>	12,4	6,2	10,0	24,4	13,2	+0,4
Витим	(Червонец × Пиркка) × Паллидум 394	<i>Pallidum</i>	–	9,5	14,5	26,8	16,9	+4,7
Наран	(Неполетающий × Одесский 46) × Ача	<i>Nutans</i>	–	4,4	3,1	18,3	8,6	–0,2
Л-21-116	[Донецкий 8 × (Винер × Донецкий 650) × (Винер × Целинный 5)]	»	23,5	5,0	10,0	30,2	17,2	+4,4
Л-23-122	[(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Целинный 5) × Донецкий 8]	»	22,2	4,2	6,9	–	11,1	–1,7
Л-18-90	[(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Омский 13709) × Донецкий 8]	»	13,7	4,6	9,2	21,4	12,2	–0,6
Л-19-101	Баган × Донецкий 8	»	10,0	4,7	8,4	30,5	13,4	+0,6
Л-20-108	Донецкий 8 × Бахус	»	21,8	3,6	13,1	–	12,8	+3,6
Л-27-136	[(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Целинный 5) × Донецкий 8]	»	2,6	4,9	9,0	–	5,5	–3,7
Л-29-163	[(Винер × Донецкий 650) × (Винер × Целинный 5) × Донецкий 8]	»	14,6	1,7	6,1	30,5	13,2	+1,0
Л-30-178	[(C-80 × Баргитта) × Аткар] × Келр	»	22,3	4,5	8,7	–	11,8	+2,6
К-28-9151	Маяк × Донецкий 8	»	6,1	5,1	8,4	–	6,5	–2,7
К-29-9178	[(Винер × Красноуфимский 95) × (Винер × Донецкий 650) × Донецкий 8]	»	9,0	4,4	4,4	–	6,0	–3,2
НСР _{0,5}			8,2	1,2	1,2	1,5		

симальные урожаи сформировали сорт Бахус и селекционные линии Л-19-101, Л-29-163. Заслуживают внимания раннеспелые сорта Ача, Вулкан и засухоустойчивый сорт Витим, сформировавшие в засушливые годы (2007–2008) самые высокие урожаи по сравнению со стандартным сортом Донецкий 8. Внедрение сортов такого типа может обеспечить получение стабильных урожаев в засушливые годы, которые нередки в основных земледельческих районах Тывы.

При анализе структуры урожая изучаемых сортов и селекционных линий выявлен существенный вклад в формирование высокой урожайности числа продуктивных стеблей. Наши данные согласуются с ранее сделанными выводами о более высокой продуктивной кустистости двухрядных ячменей по сравнению с шестирядными [4]. Урожайность шестирядного сорта Витим связана с продуктивностью главного колоса, показатель которого компенсировал низкое число продуктивных стеблей (табл. 2).

Следует отметить, что преобладающая часть сортов и селекционных линий (Бахус, Вулкан, Л-20-108, Л-18-90, Л-19-101, Л-21-116) превосходят по массе зерна в колосе стандартный сорт Донецкий 8. Определяющим показателем продуктивности колоса является повышенная озерненность. Образцы с максимальной озерненностью могут быть использованы в качестве исходного материала при гибридизации.

Таблица 2
Структура урожая сортов и селекционных линий ярового ячменя (в среднем за 2006–2009 гг.)

Сорт, линия	Урожайность, ц/га	Масса зерна в колосе, г	Число			Масса 1000 зерен, г
			зерен в колосе	растений	продуктивных стеблей	
Донецкий 8 (стандарт)	12,8	0,99	18	162	112	45,50
Ача	13,4	1,02	20	178	127	40,53
Бахус	14,6	1,09	21	183	126	44,02
Вулкан	13,2	1,03	20	186	126	41,50
Витим	16,9	2,07	52	116	80	35,76
Наран	8,6	0,97	20	141	116	36,18
Л-21-116	17,2	1,06	21	222	150	42,89
Л-23-122	11,1	0,98	21	170	108	42,11
Л-18-90	12,2	1,04	20	183	117	39,97
Л-19-101	13,4	1,03	20	181	132	45,12
Л-20-108	12,8	1,08	20	172	125	50,10
Л-27-136	5,5	0,66	16	162	87	31,61
Л-29-163	13,2	1,03	20	170	124	46,45
Л-30-178	11,8	1,00	20	190	113	43,31
К-28-9151	6,5	0,80	20	178	84	36,23
К-29-9178	6,0	0,74	19	179	80	34,98

Таблица 3
Элементы продуктивности и урожайность селекционной линии ярового ячменя Л-21-116

Год	Число				Масса зерна в колосе, г		Масса 1000 зерен, г		Урожайность, ц/га		Вегетационный период, дни	
	продуктивных стеблей		зерен в колосе									
	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116	Стандарт Донецкий 8	Л-21-116
2006	132	208	20	21	1,12	1,13	46,14	42,10	14,8	23,5	107	107
2007	72	76	21	22	0,88	0,92	38,74	38,65	6,3	7,0	82	83
2008	90	115	16	18	0,98	0,87	47,03	44,27	8,8	10,0	87	87
2009	198	225	20	22	1,20	1,34	48,30	46,54	23,8	30,2	93	93
Среднее	123	156	19	21	1,04	1,06	45,03	42,89	13,4	17,7	92	92

Таблица 4
Урожайность ячменя Арат на госсортоучастках Красноярского края, ц/га

ГСУ	2010 г.		2011 г.		2012 г.		2013 г.	
	Арат	Стандарт Ача	Арат	Стандарт Ача	Арат	Стандарт Ача	Арат	Стандарт Ача
Казачинский	12,2	10,0	27,2	23,4	31,0	30,0	25,0	35,0
Дзержинский	38,9	40,4	16,0	16,1	46,0	46,9	–	–
Саянский	24,0	28,8	15,0	17,2	12,8	15,7	–	–
Уярский	27,4	25,7	22,1	18,4	14,3	20,0	22,1	18,4
Сухобузимский	32,5	30,3	26,8	31,4	11,9	13,2	43,1	42,7
Канский	10,9	13,0	32,1	25,7	13,4	26,8	32,2	40,0
Назаровский	–	–	70,7	59,1	16,5	22,9	50,9	48,0
Ужурский	55,2	54,1	57,7	53,2	33,7	41,9	40,1	52,9
Каратузский	23,4	22,3	18,9	28,6	6,8	16,1	15,4	25,8
Красногвардейский	37,9	33,1	28,6	20,9	10,6	13,8	30,2	44,9
Новоселовский	23,0	21,4	16,2	15,6	36,5	28,1	14,9	19,7

В годы испытаний селекционная линия Л-21-116 по урожайности имела преимущество перед стандартом и в засушливые, и во влажные годы, что свидетельствует об уровне ее пластичности (табл. 3).

По уровню пластичности изучаемые образцы ячменя разделены нами на следующие группы:

- слабо реагирующие на изменение условий выращивания ($v_1 < 1$); в основном это низкопродуктивные селекционные линии Л-27-136, К-28-9151, К-29-9178;
- пластичные ($v_1 = 1$) – Ача, Вулкан, Л-18-30, Донецкий 8;
- отзывчивые на условия выращивания ($v_1 > 1$) – Бахус, Витим, Л-21-116, Л-19-101, Л-29-163.

Достоинством селекционной линии Л-21-116 являются повышенная озерненность колоса, масса зерна главного колоса и число продуктивных стеблей, что очень важно в условиях сухостепной зоны Тывы. Вместе с тем указанная линия, как и преобладающая часть изучаемых селекционных линий, уступает стандарту по крупности зерна.

По результатам конкурсного сортоиспытания линия Л-21-116 под сортовым названием Арат передана в государственное сортоиспытание. Результаты государственного сортоиспытания нового сорта за 2010–2013 гг. представлены в табл. 4.

На Казачинском, Уярском, Сухобузимском, Ужурском, Назаровском и Новоселовском госсортоучастках Арат в большинстве случаев превосходил стандартный сорт по урожайности. Максимальная урожайность (70,7 ц/га) получена на Назаровском ГСУ в 2011 г., что превысило новый стандарт Ача на 11,6 ц/га. В настоящее время сорт Арат защищен патентом.

ВЫВОДЫ

1. По итогам проведенного конкурсного сортоиспытания селекционных линий ярового ячменя в условиях резко континентального климата Республики Тыва выявлено преимущество сорта Витим и селекционных линий Л-21-116, Л-20-108 в сравнении со стандартом и другими линиями и сортами по числу продуктивных стеблей, озерненности и урожайности. В 2010 г. новый сорт ярового ячменя под сортовым названием Арат передан в государственное сортоиспытание.

2. В 2013 г. на сорт Арат получен патент RU № 6901. Правообладателями являются Тувинский НИИСХ и Красноярский НИИСХ.

3. Выделенные сорта и селекционные линии по урожайности и отдельным элементам продуктивности заслуживают внимания для использования в качестве исходного материала для селекции в экстремальных условиях Республики Тыва.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров П.Л. Совершенствование ведения сельского хозяйства в аридной зоне Сибири и Монголии // Совершенствование ведения сельскохозяйственного производства на опустыненных землях аридной зоны: материалы междунар. круглого стола. – Абакан, 2010. – С. 47.
2. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес) – Новосибирск, 2011. – 354 с.

3. **Методика** государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – Вып. 1. – 174 с.
4. **Сури́н Н.А., Ляхова Н.Е.** Селекция ячменя в Сибири – Новосибирск, 1993 – 290 с.

Поступила в редакцию 07.05.2014

**N.A. SURIN, Member of Russian Academy of Sciences, Deputy Director,
R.R. LAMAZHAP*, Senior Researcher**

*Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences,
*Tuvinián Research Institute of Agriculture, Russian Academy of Agricultural Sciences
e-mail: krasniish@yandex.ru*

EVALUATION OF VARIETIES AND BREEDING LINES OF SPRING BARLEY UNDER CONDITIONS OF TUVA

Results are given from the 4-year study of lines and varieties of spring barley bred at Krasnoyarsk, Buryat and Altai Research Institutes of Agriculture. Twenty four breeding lines were studied in the competitive variety trial nursery using the facilities of the Tuvinián Research Institute of Agriculture. It has been revealed that barley productivity depends on moisture availability and temperature regime during the growing season. It has been established that the breeding line L-21-116, bred at the Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture within the framework of adaptive selection program, exceeds the standard cultivar Donetskiiy 8 and other numbers in the number of productive stems and kernels per ear as well as in productivity. The ability of this breeding line to adapt as well as its advantage over the standard because of drought resistance and resistance to lodging has been revealed. The results of integrated evaluation of spring barley lines are indicative of the competitive ability and breeding value of the line L-21-116 in the pronounced continental climate of the Republic of Tuva.

Keywords: breeding lines, spring barley, competitive variety trial, growing season, productivity.

УДК. 631.633.521

**Г.А. ПОПОВА, кандидат биологических наук, заведующая сектором,
Г.А. МИЧКИНА, заведующая лабораторией,
Н.Б. РОГАЛЬСКАЯ, заведующая сектором,
В.М. ТРОФИМОВА, научный сотрудник**

*ГНУ Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа
Россельхозакадемии
e-mail: popovag@sibmail.com*

БЕЛОРУССКИЕ И БЕЛЬГИЙСКИЕ СОРТА ЛЬНА-ДОЛГУНЦА В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Представлены результаты изучения в полевых условиях сортов льна-долгунца белорусской и бельгийской селекции и работы по созданию перспективного адаптированного гибридного материала. Исследования проведены в 2012–2013 гг. на опытном поле Сибирского научно-исследовательского института сельского хозяйства и торфа, находящегося в подтаежной зоне Томской области. Достоверно превышали стандарт Томский 16 по общей высоте и технической длине стебля сорта белорусской селекции Велич, Ива, Ярок и томский сорт Памяти Крепкова (на 2–5 см). Бельгийские сорта находились на уровне стандарта и несколько ниже. Голландские сорта Сафи, Сюзанна, Гермес, Агата, Бонита, Мелина и белорусский Ярок достоверно превышали стандарт на 2,0–5,0 % по содержанию волокна в стеблях. Достоверно ниже стандарта на 2–4 % по данному показателю были бе-