

УДК 633.16: 631.559

ПЛАСТИЧНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ В РЕСПУБЛИКЕ ТЫВА

¹Ламажап Р.Р., ²Липшин А.Г.

¹ФГБНУ Тувинский НИИСХ, Кызыл;

²ФГБНУ «ФИЦ «КНЦ СО РАН», КрасНИИСХ, Красноярск, e-mail: lipshin@rambler.ru

Ввиду суровости климата Республики Тыва и менее благоприятных погодных условий вегетации необходимо создавать более адаптивные сорта. Поэтому актуальным является создание и внедрение новых сортов с постоянной адаптивностью. Цель исследования – оценка параметров экологической пластичности и стабильности урожайности образцов ячменя в условиях Республики Тыва, и на этой основе выявление адаптивных источников. Экспериментальная часть работы проводилась на опытном поле опорного пункта Тувинской НИИСХ в 2011–2016 гг. Предшественник – чистый пар. Почва – темно-каштановая легкосуглинистая. Учётная площадь делянки – 28 м². Погодные условия существенно различались между собой по влагообеспеченности и режиму среднесуточных температур. Такие значимые различия позволили достоверно выявить образцы с повышенной пластичностью и стабильностью. В среднем наибольшую урожайность показал образец Л-19-101 – 20,6 ц/га, максимальная в 2013 г. – 34,9 ц/га, минимальная в 2014 г. – 8,2 ц/га. К группе пластичных образцов относятся (имеющие B_i более 1) – Витим (1,19), У-53-3838 (1,87), У-53-3837 (1,12), У-49-3796 (1,36), Л-19-101 (1,10), данные образцы отличаются существенным отзывом на улучшение условий роста, однако они требовательны к высокому уровню агротехники, поэтому для наилучших результатов (максимальной отдачи) необходимо обеспечить полный интенсивный технологический цикл возделывания. Как уже отмечалось, еще одной важной характеристикой образцов является стабильность s_2 . Наиболее стабильные (19-49) У-50-3808, Л-19-101, Л-21-116, У-49-3796. У-53-3838 – среднестабильный и высокопластичный ($b_i = 1,87$) с прибавкой к стандартному сорту Донецкий 8 + 0,8 ц/га (при урожайности 20,3 ц/га). Выделенные стабильные и пластичные (У-53-3838, У-49-3796, Л-19-101, Л-21-116) образцы необходимо вовлекать в программу скрещиваний адаптивной селекции для территории Республики Тыва.

Ключевые слова: ячмень, урожайность, варьирование, стрессоустойчивость, экологическая пластичность и стабильность

PLASTICITY AND STABILITY OF CROP PRODUCTIVITY OF BARLEY SAMPLES IN THE REPUBLIC OF TYVA

¹Lamazhap R.R., ²Lipshin A.G.

¹Tuvan State University Agricultural Research Institute, Kyzyl;

²FSBI FITS KSC SB RAS, Krasnoyarsk Research Institute of Agriculture, Krasnoyarsk, e-mail: lipshin@rambler.ru

In view of the severity of the climate in the Republic of Tuva and the less favorable weather conditions of vegetation, it is necessary to create more adaptive varieties. Therefore, it is important to create and introduce new varieties with constant adaptability. The aim of the study is to evaluate the parameters of ecological plasticity and stability of the yield of barley samples in the conditions of the Republic of Tuva, and on this basis to identify adaptive sources. The experimental part of the work was carried out on the experimental field of the support point of the Tuva NIISH in 2011-2016. The predecessor is pure steam. The soil is dark chestnut light loamy. The estimated area of the plot is 28 m². Weather conditions differed significantly in terms of moisture availability and modes of average daily temperatures. Such significant differences made it possible to reliably identify samples with increased ductility and stability. On average, the highest yield was shown by the sample L-19-101 – 20.6 centner / ha, the maximum in 2013. -34.9 c / ha, the minimum in 2014. – 8.2 c / ha. The group of plastic samples includes (with B_i more than 1) – Vitim (1.19), Y-53-3838 (1.87), Y-53-3837 (1.12), Y-49-3796 (1.36), L-19-101 (1.10), these samples are characterized by a significant response to the improvement of growth conditions, but they are demanding for a high level of agricultural technology, so for the best results (maximum yield) it is necessary to provide a full intensive technological cycle of cultivation. As already noted, another important characteristic of the samples is the stability of s_2 . The most stable ones are (19-49) U-50-3808, L-19-101, L-21-116, U-49-3796. U-53-3838 – medium-stable and highly plastic $b_i = 1.87$ with an addition to the standard grade Donetsk 8 + 0.8 / ha (with a yield of 20.3 c / ha). Dedicated stable and plastic (U-53-3838, U-49-3796, L-19-101, L-21-116) samples should be involved in the program of adaptive breeding crossings for the territory of the Republic of Tuva.

Keywords: barley, productivity, variation, stress resistance, ecological plasticity and stability

На территории СФО за 1996–2016 гг. в производственных посевах в среднем урожайность ячменя составляла – 15,7 ц/га и варьировала (в 2 раза) от 10,2 до 20,3 ц/га. В Республике Тыва средняя урожайность – 7,5 ц/га и различалась в 5,5 раз

(от 2,0 до 10,9 ц/га). Такое сильное колебание по земледельческим зонам связано с большой их контрастностью по почвенно-климатическим условиям [1]. Климат Республики Тыва из всей территории Восточной Сибири имеет более широкую ам-

плитуду изменчивости, это обусловлено непосредственной близостью к обширным пространствам сухих и пустынных степей Монголии. Вегетационный период (80–100 дней) характеризуется поздним прекращением заморозков весной и ранним возвратом их осенью. Осадки выпадают в малом количестве и распределяются неравномерно по всей территории, которая относится к зоне недостаточного увлажнения (300–350 мм) [2]. Ввиду суровости климата республики и менее благоприятных погодных условий вегетации необходимо создавать более адаптивные сорта.

В производстве по значимости в слагаемой урожайности важнейшее место занимает – сорт (гибрид) [3]. За счет внедрения новых адаптивных сортов достигается вклад в повышение продуктивности до 50%. Дальнейшая селекционная работа на генетическом уровне будет постепенно поднимать вклад сорта в урожайность примерно до 80%.

Академик РАН Н.А. Сурин в своих работах отмечает для селекции в Восточной Сибири важнейшее значение *адаптивного* исходного материала, для создания и внедрения новых сортов с постоянной и надежной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды региона [4–6].

В связи с этим весьма актуальными являются оценка и выявление источников урожайности образцов ячменя по параметрам пластичности и стабильности в климатических условиях Республики Тыва.

Цель исследования – оценка параметров экологической пластичности и стабильности урожайности образцов ячменя в условиях Республики Тыва, и на этой основе выявление адаптивных источников.

Материалы и методы исследования

Экспериментальная часть работы проводилась на опытном поле опорного пункта Тувинской НИИСХ в 2011–2016 гг. Предшественник – чистый пар. Почва – темно-каштановая легкосуглинистая, с нейтральной реакцией почвенного раствора (рН 7,0). Содержание гумуса по Тюрину – 4,5%. Учётная площадь делянки – 28 м². Повторность 4-кратная. Заложка опытов, фенологические наблюдения и учет урожая осуществлялись согласно методике Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Математическую обработку проводили по Б.А. Доспехову.

В качестве объектов изучения для определения параметров стабильности были взяты 10 образцов ярового ячменя, полученные методом индивидуального отбора из гибридных популяций – из Красноярского НИИСХ (7образцов): У-50-3008, У-53-3838, У-53-3837, У-49-3796, У-47-3787, У-47-3778, У-53-3828; СибНИИРСа (2 образца): Л-19-101; Л-21-116;

сорт Витим (Бурятский НИИСХ) и сорт стандарт Донецкий 8. Расчет показателей пластичности и стабильности проводили по методике S.A. Eberhart and W.A. Russell.

Результаты исследования и их обсуждение

Погодные условия в 6-летний период проведения эксперимента с 2011 по 2016 г. существенно различались между собой по влагообеспеченности и режиму среднесуточных температур. 2011, 2013 гг. характеризуются как избыточно влажные (ГТК = 1,74... 1,92); 2014, 2016 гг. – умеренно влажные (1,29... 1,30); 2012 г. – недостаточно влажный (1,18); 2015 г. – засушливый (0,73). Более подробно погодные условия приведены в наших ранних исследованиях [7]. Такие значимые различия погодных условий позволили достоверно выявить образцы с повышенной пластичностью и стабильностью.

Урожайность сельскохозяйственных растений находится в тесной зависимости от условий выращивания, т.е. необходимо гармоничное развитие элементов продуктивности у растений. Адаптивные сорта при угнетении одних элементов, как правило, компенсируют за счет более выраженно развитых других элементов [8–9].

Э.Д. Неттевич (1985) считает важным критерием оценки адаптивности экологическую пластичность и стабильность сорта [10]. Следует раскрыть определения в нашем понимании: стабильность – способность сорта хранить относительное постоянство признаков при изменении условий среды; пластичность – реакция сорта на различные условия среды, т.е. на улучшение условий выращивания повышается продуктивность, и наоборот.

За годы исследований 2011–2016 гг. в среднем наибольшую урожайность показал образец Л-19-101 – 20,6 ц/га, максимальная в 2013 г. – 34,9 ц/га, минимальная в 2014 г. – 8,2 ц/га. Превысили стандартный сорт Донецкий 8 образцы У-53-3838, Л-21-116 (2015), У-47-3778 (2015), У-53-3828, Витим (2013) (табл. 1).

Сильное варьирование урожайности и различные погодные условия в годы исследований видны при расчете индекса среды (I_г). Отрицательное значение указывает на резкие изменения условий погоды, то есть в период вегетации были сильные изменения погодных ресурсов, как осадков, так и температурных значений в 2011 г. – 1,4; 2012 г. – 4,0; 2014 г. – 9,2; 2015 г. – 0,3 отрицательные неблагоприятные; 2013 г. + 14,9 наиболее благоприятный; 2016 г. – 0,0 нейтральный.

Таблица 1

Пластичность и стабильность урожайности образцов ячменя в Республике Тыва,
2011–2016 гг.

Образец	Урожайность по годам, ц/га						Среднее	Сумма	Cv%	Bi	σ _{2d}
	2011	2012	2013	2014	2015	2016					
Донецкий 8 ст-т	23,2	19,0	19,1	11,2	18,1	24,0	19,1	114,6	23,9	0,21	90
У-50-3808	17,0	12,1	27,4	10,3	12,3	16,5	15,9	95,6	38,9	0,73	19
Витим	7,0	16,0	35,7	7,4	10,1	7,2	13,9	83,4	80,7	1,19	287
У-53-3838	16,1	11,1	50,1	7,5	14,2	22,7	20,3	121,7	76,3	1,87	149
У-53-3837	6,9	11,0	33,3	8,1	7,4	6,8	12,3	73,5	85,1	1,12	267
У-49-3796	18,9	17,0	40,8	7,3	13,5	16,3	19,0	113,8	60,3	1,36	49
У-47-3787	19,4	13,1	21,0	6,5	21,6	17,3	16,5	98,9	35,0	0,52	67
Л-19-101	22,1	12,8	34,9	8,2	22,4	23,0	20,6	123,4	45,1	1,10	40
Л-21-116	16,7	13,6	33,8	9,3	23,0	22,4	19,8	118,8	43,5	1,03	32
У-47-3778	16,2	11,0	26,7	7,4	23,8	18,8	17,3	103,9	42,6	0,79	78
У-53-3828	14,8	12,8	34,3	8,5	24,1	18,3	18,8	112,8	49,1	1,09	53
средняя	16	14	32	8	17	18				1,00	102
Cv,%	32,4	19,5	27,1	17,0	34,9	33,6				43,9	90
колебание	16,3	8	31	4,7	16,7	17,2				1,7	268
сумма	178	150	357	92	191	193					
Ij индекс среды	-1,4	-4,0	14,9	-9,2	-0,3	0,0					

Таблица 2

Характеристика образцов ячменя по параметру пластичности
и стабильности урожайности

Образец	Характеристика
Донецкий 8	Среднестабильный, непластичный, среднеурожайный
У-50-3808	Стабильный, непластичный, низкоурожайный
Витим	Нестабильный, пластичный, низкоурожайный
У-53-3838	Среднестабильный, высокопластичный, урожайный
У-53-3837	Нестабильный, пластичный, неурожайный
У-49-3796	Стабильный, пластичный, урожайный
У-47-3787	Стабильный, непластичный, низкоурожайный
Л-19-101	Стабильный, пластичный, урожайный
Л-21-116	«-«
У-47-3778	Среднестабильный, непластичный, среднеурожайный
У-53-3828	Стабильный, пластичный, среднеурожайный

Из приведенных расчетов к группе пластичных образцов (имеющих B_i более 1) относятся Витим (1,19), У-53-3838 (1,87), У-53-3837 (1,12), У-49-3796 (1,36), Л-19-101 (1,10). Данные образцы отличаются существенным отзывом на улучшение условий роста, однако они требовательны к высокому уровню агротехники, поэтому для наилучших результатов (максимальной отдачи) необходимо обеспечить полный интенсивный технологический цикл возделывания (табл. 2).

Не пластичные образцы (B_i менее 1) – Донецкий 8(0,21), У-50-3808 (0,73), У-47-3787 (0,52), У-47-3778 (0,79), У-53-3828

(1,09). Данные образцы на экстенсивном фоне (низкий плодородный предшественник, неблагоприятные погодные условия гидротермического режима) максимально используют свой генетический потенциал, нежели высокопластичные.

При расчетах у образцов Л-21-116 выявлена $b_i = 1$, а это значит, что урожайность сорта изменяется прямо пропорционально изменению условий роста.

Как уже отмечалось, еще одной важной характеристикой образцов является стабильность s_2 . Наиболее стабильные (19-49) – У-50-3808, Л-19-101, Л-21-116, У-49-3796.

Нестабильные (267-287) – Витим, У-53-3837. У-53-3838 – среднестабильный и высокопластичный ($b_i = 1,87$) с прибавкой к стандартному сорту Донецкий 8 + 0,8ц/га (при урожайности 20,3 ц/га).

Выводы

1. В почвенно-климатических условиях Республики Тыва величина урожайности ярового ячменя в наибольшей мере зависит от сложившихся погодных условий.

2. Из изучаемых образцов ярового ячменя Красноярской селекции выделился образец +0,9 ц/га У-53-3838 и Новосибирской селекции +0,7...1,5 ц/га Л-21-116, Л-19-101.

3. Выделенные стабильные и пластичные (У-53-3838, У-49-3796, Л-19-101, Л-21-116) образцы необходимо вовлекать в программу скрещиваний адаптивной селекции для территории Республики Тыва.

Список литературы

1. Официальный интернет-ресурс: ЕМИСС Государственная статистика / Урожайность сельскохозяйственных культур (в расчете на убранную площадь) Url: <https://www.fedstat.ru/indicator/31533> (дата обращения: 01.06.2017).

2. Шашко Д.И. Агроклиматическое районирование Восточной Сибири // Развитие производительных сил Восточной Сибири. – М.; Сельхозиздат, 1960. – С. 18–19.

3. Белоус Н.М., Ториков В.В. Урожайность, адаптивность, пластичность и стабильность новых сортов ярового ячменя // Вестник Брянской с.-х. академии. – 2010. – № 4. – С. 1.

4. Сурин Н.А. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур сибирской селекции и пути его совершенствования (пшеница, ячмень, овес) / Н.А. Сурин; Краснояр. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2011. – С. 4.

5. Интегрированная оценка адаптивной способности образцов ячменя из коллекции ВИР в условиях Красноярской лесостепи / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30. – № 6. – С. 32–35.

6. Биологические особенности и селекционное значение сортов ячменя сибирской селекции / Н.А. Сурин, Н.Е. Ляхова, С.А. Герасимов, А.Г. Липшин // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2016. – № 1 (248). – С. 13–22.

7. Ламажап Р.Р., Липшин А.Г. Влияние климатических условий на урожайность ярового ячменя в Республике Тыва // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2016. – № 12. – С. 15.

8. Заушинцева А.В. Селекция ярового ячменя в условиях Кузнецкой котловины Западной Сибири: дис. ... д-ра биол. наук: 06.01.05. М., 2001. – 304 с.

9. Свиркова С.В. Реакция сортов овса на изменчивость метеофакторов на юге Западной Сибири / С.В. Свиркова, А.А. Старцев, А.В. Заушинцева // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5. – С. 331.

10. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность, урожайность и качество зерна // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 1. – С. 66–73.