

АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ СОРТОВ ПРОСА В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. СУРКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии

В статье представлены данные по адаптивной оценке сортов проса экологического сортоиспытания. По результатам исследований выявлены экологически пластичные и стабильные по урожайности сорта проса для условий Воронежской области.

Ключевые слова: просо, селекция, сорт, урожайность, адаптивность, стабильность.

Повышение адаптивности сортов является основным путем решения многих задач современного растениеводства [1, 2]. Воронежской области, характеризующейся многообразием природно-климатических факторов, необходимы сорта проса, обладающие высокими адаптивными свойствами к местным условиям. Важную роль в реализации этой задачи играет подобранный к данной зоне генофонд. Поэтому целью наших исследований являлась оценка адаптивности сортов проса разных морфотипов и выделение наиболее приспособленных к местным условиям для дальнейшего использования в селекции.

Материал и методика

Изучение сортов проводилось в питомниках экологического сортоиспытания на базе Воронежского НИИСХ имени В.В. Докучаева в 2010-2013 гг.

Посев проводился в оптимальные сроки – 11-14 мая, площадь делянок – 25 м², повторность – четырехкратная, предшественник – яровая пшеница. Стандарт – районированный по Воронежской области сорт Колоритное 15.

В качестве объекта исследований нами было взято 12 сортов, представляющих различные морфотипы растений проса: Колоритное 15 (soccineum), Степное 14 (soccineum), засухоустойчивый перспективный сортообразец Сангвинеум 23-07 (sanquineum) селекции нашего института, Белгородское 1 (augeum) белгородской и украинской селекции, Благодатное (subcoccineum), Быстрое (subcoccineum), Доброе (subcoccineum), Квартет (soccineum) орловской селекции, Саратовское 10 (sanquineum), Ильиновское (sanquineum) саратовской селекции, Крестьянка (sanquineum), Горлинка (sanquineum) самарской селекции.

Основным критерием, определяющим адаптивную способность сорта в конкретных условиях выращивания, является урожайность.

По метеорологическим условиям 2010-2013 гг. наиболее благоприятными для реализации урожайности были 2011, 2012 и 2013 гг., наименее – 2010 год.

Для оценки сортов по пластичности и стабильности урожайности мы использовали следующие показатели: коэффициент регрессии b_i (пластичность) и отклонение от линии регрессии S^2_d (стабильность) [10], пластичность H_i [4], уровень и стабильность урожайности $\Pi_{усс}$ в % к стандарту [5], критерий A для одновременного отбора на продуктивность и стабильность [7], селекционная ценность генотипа S_c [8].

Для выявления «общей адаптивной способности» (ОАС), отражающей суммарную реакцию генотипа во всей совокупности сред, и «специфической адаптивной способности» (САС), отра-

жающей специфическую реакцию в определенной среде, мы использовали метод А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой [3].

Результаты

За годы проведенных исследований, наибольшую прибавку к стандарту Колоритное 15 (22,8 ц/га) показали Ильиновское (+11,0 %), Саратовское 10 (+ 10,0 %), Белгородское 1 (+8,0 %), Благодатное (+4,0 %), Степное 14 (+12,0 %) и Сангвинеум 23-07 (+1,0 %) (табл. 1).

Судя по величине коэффициента регрессии b_i , наибольшей отзывчивостью на среду обладают сорта Степное 14, Ильиновское, Саратовское 10, наименьшей – Доброе.

Проверка нулевой гипотезы о равенстве коэффициента регрессии единице [3] показала, что у всех образцов урожайность изменялась аналогично изменению средней урожайности изучаемого набора сортов при изменении условий среды.

Сравнение сортов по стабильности (S^2_d) с помощью F-критерия позволило выделить образцы, значительно различающиеся по этому показателю.

Для оценки экологической пластичности, то есть способности сорта давать высокий урожай в благоприятных условиях и минимально снижать его в неблагоприятных условиях выращивания, мы рассчитали интегральный показатель пластичности (H_i). Ранжировка генотипов по величине пластичности представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность сортов проса и её стабильность за 2010-2013 гг.

Сорт	Урожайность		b_i	S^2_d *	H_i	Ранг пластичности	Π_{ycc}	А	S_c
	ц/га	в % к стандарту							
Колоритное 15 (St)	22,8	100	1,05	9,5 bc	9,2	9	100	16,9	1,1
Степное 14	25,6	112	1,18	12,3 bc	6,2	4	125	19,0	1,4
Сангвинеум 23-07	23,0	101	0,88	27,9 bc	4,5	1	117	18,7	2,4
Белгородское 1	24,7	108	1,1	16,4 bc	7,5	7	120	18,8	1,2
Благодатное	23,8	104	1,04	6,2 abc	8,4	8	115	18,4	1,3
Быстрое	22,5	99	1,0	1,6 abc	9,7	11	102	17,3	1,1
Доброе	20,2	89	0,85	2,3 abc	9,4	10	87	16,0	1,7
Квартет	21,5	94	0,89	17,8 bc	10,2	12	97	17,0	1,2
Крестьянка	21,2	93	0,88	3,9 abc	5,3	2	97	16,9	2,3
Горлинка	22,0	97	0,9	0,9 ab	6,4	5	106	17,8	2,1
Саратовское 10	25,1	110	1,13	0,4 a	7,4	6	125	19,1	1,2
Ильиновское	25,3	111	1,14	14,9 bc	5,9	3	125	19,0	1,6
НСР ₀₅	4,8								

Примечание: * – одинаковой латинской буквой обозначены незначимо различающиеся по стабильности сорта.

Самые высокие показатели (H_i) у сортов Квартет ($H_i = 10,2$), Быстрое ($H_i = 9,7$), Доброе ($H_i = 9,4$), Колоритное 15 ($H_i = 9,2$), Благодатное ($H_i = 8,4$), они занимают 12, 11, 10, 9, 8 места в ранжировке генотипов по величине пластичности. Самые низкие показатели у сортов Саратовское 10 ($H_i = 4,5$), Крестьянка ($H_i = 5,3$), Ильиновское ($H_i = 5,9$), Степное 14 ($H_i = 6,2$), Горлинка ($H_i = 6,4$). Они отнесены к сортам с высокой генетической пластичностью.

Для одновременного отбора на продуктивность и стабильность нами были определены значения критерия А и показатель уровня и стабильности урожайности Π_{ycc} , а также селекционная ценность генотипа S_c для введения поправки на гомеостатичность при отборе. В результате,

по А и P_{ycc} были выделены образцы Саратовское 10, Ильиновское, Степное 14, Белгородское 1 и Сангвинеум 23-07, по S_c – Сангвинеум 23-07, Крестьянка и Горлинка.

В таблице 2 представлена характеристика сортов проса по общей адаптивной способности (ОАС), специфической адаптивной способности (САС), стабильности (σ^2_{CACi}), способности генотипа взаимодействовать со средами ($\sigma^2_{(GxE)gi}$), селекционной ценности генотипа (СЦГ), относительной стабильности генотипа (s_{gi}), коэффициенту компенсации генотипа (K_{gi}), линейности ответа генотипа на среду (I_{gi}).

Таблица 2 – Показатели адаптивной способности и стабильности сортов проса экологического сортоиспытания (2010 – 2013 гг.)

Сорт	Параметры							
	ОАС _i	$\sigma^2_{(GxE)gi}$	σ^2_{CACi}	σ_{CACi}	s_{gi}	СЦГ _i	K_{gi}	I_{gi}
Колоритное 15	-0,4	7,7	232,7	15,3	67,1	10,7	1,1	0,3
Степное 14	2,5	16,1	468,3	21,6	84,4	8,5	2,3	0,03
Сангвинеум 23-07	-0,1	19,3	177,1	13,3	57,8	12,5	0,9	0,11
Белгородское 1	1,6	14,9	185,7	13,6	55,1	13,9	0,9	0,08
Благодатное	0,7	3,9	225,6	15,0	63,0	11,9	1,1	0,02
Быстрое	-0,6	1,3	205,0	14,3	63,6	11,2	1,0	0,006
Доброе	-2,9	5,5	149,2	12,2	60,4	10,6	0,7	0,04
Квартет	-1,7	13,2	173,0	13,2	61,4	11,1	0,8	0,08
Крестьянка	-2,0	5,6	160,9	12,7	60,0	11,2	0,8	0,03
Горлинка	-1,2	0,5	167,5	12,9	58,6	11,8	0,8	0,003
Саратовское 10	2,0	3,7	262,9	16,2	64,5	12,3	1,3	0,014
Ильиновское	2,2	14,6	276,9	16,6	65,5	12,2	1,3	0,05

Варианса взаимодействия ($\sigma^2_{(GxE)gi}$) характеризует способность генотипа вступать во взаимодействие со средами. Так, при небольшом значении $\sigma^2_{(GxE)gi}$ сорт адаптирован к широкому спектру экологических условий, а при значительном – узкоадаптирован к определенному виду условий [9]. Самым низким значением $\sigma^2_{(GxE)gi}$ характеризовались образцы Горлинка и Быстрое, самыми высокими – Сангвинеум 23-07 и Степное 14.

Наибольшими эффектами ОАС обладают Степное 14, Ильиновское и Саратовское 10. Они обеспечивают максимальный средний урожай во всей совокупности сред.

Наибольшая вариация САС (σ^2_{CACi}) отмечена у сортов Степное 14, Ильиновское и Саратовское 10.

Относительная стабильность генотипа (s_{gi}) варьировала от 55,1 до 84,4%. При низком значении s_{gi} отбор будет идти более интенсивно на стабильность, при высоком s_{gi} – на продуктивность. По стабильности выделились Белгородское 1, Сангвинеум 23-07 и Горлинка.

Коэффициент компенсации (K_{gi}) колебался от 0,7 до 2,3. У сортов Белгородское 1, Доброе, Квартет, Крестьянка, Горлинка, Сангвинеум 23-07 K_{gi} был ниже 1, что свидетельствует о преобладании компенсирующего эффекта взаимодействия генотип x среда. У сортов Степное 14, Колоритное 15, Благодатное, Ильиновское, Саратовское 10 K_{gi} был выше единицы, что свидетельствует о преобладании эффекта дестабилизации. У сорта Быстрое K_{gi} был равен 1, т.е. эффекты компенсации и дестабилизации близки. При отборе стабильных генотипов следует отдавать предпочтение генотипам с $K_{gi} \leq 1$.

Согласно коэффициенту нелинейности (I_{gi}), у генотипов ответы на среду носят линейный характер (0,003 – 0,11).

Для одновременного отбора образцов по ОАС и стабильности мы определяли интегральный показатель $СЦГ_i$ (селекционная ценность генотипа). По данному показателю выделены образцы Белгородское 1, Сангвинеум 23-07, Саратовское 10 и Ильиновское.

Высокоурожайные сорта Степное 14, Ильиновское и Саратовское 10 сочетают общую адаптивную способность со специфической адаптивной способностью. Сангвинеум 23-07 и Белгородское 1 сочетают высокую урожайность со стабильностью.

Таким образом, в результате комплексной оценки сортов проса по адаптивности, можно охарактеризовать сорта разных морфотипов. Сорт Колоритное 15 характеризуется средней экологической пластичностью и стабильностью, обладает селекционной ценностью генотипа.

Новый сорт Степное 14 характеризуется высоким уровнем и стабильностью урожайности, высокой пластичностью, сочетанием общей адаптивной способности со специфической адаптивной способностью. Представляет интерес для одновременного отбора на высокую и стабильную урожайность.

Новый перспективный сортообразец Сангвинеум 23-07 характеризуется высокой и стабильной урожайностью, узкоадаптирован к определенному виду условий. Представляет интерес для одновременного отбора на высокую и стабильную урожайность. Обладает высокой селекционной ценностью.

Высокоурожайные сорта Ильиновское и Саратовское 10 характеризуются высокой пластичностью, сочетанием общей адаптивной способности со специфической адаптивной способностью. Представляют интерес для одновременного отбора на высокую и стабильную урожайность, обладают высокой селекционной ценностью.

Высокоурожайный сорт Белгородское 1 отличается средней пластичностью и высокой стабильностью урожайности. Представляет интерес для одновременного отбора на высокую и стабильную урожайность. Обладает высокой селекционной ценностью.

Сорта Благодатное, Быстрое, Доброе и Квартет характеризуются высокой стабильностью урожайности. Обладают селекционной ценностью.

Крестьянка и Горлинка характеризуются высокой пластичностью, представляют интерес для отбора на гомеостатичность урожайности.

Выделенные образцы включены в питомник гибридизации в качестве исходного материала.

Литература

1. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата // Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным изменением климата: Сб. научн. тр. – Саратов, 2004. – С. 10 – 16.
2. Жученко А.А. Перспективы использования мировых растительных ресурсов в селекции // Генетические основы селекции: Материалы Всероссийской школы молодых селекционеров им. С.А. Кунакбаева. – Уфа, 2008. – С. 11 – 20.
3. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. Сообщение I. Обоснование метода // Генетика. – 1985. – Т. XXI, № 9. – С. 1481 – 1490.
4. Мартынов С.П. Оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 1989. – № 3. – С. 124 – 128.

5. Неттевич Э.Д., Моргунов А.И., Максименко М.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы на стабильность урожайности и качества зерна // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1985. – № 1. – С. 66 – 74.
6. Снедекор Д.У. Статистические методы в применении к исследованиям в сельском хозяйстве и биологии. – М.: Сельхозиздат, 1961. – 503 с.
7. Соболев Н.А. Проблема отбора и оценки селекционного материала. – Киев, 1980. – С. 100 – 106.
8. Хангильдин В.В. О принципах моделирования сортов интенсивного типа // Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. – Москва, 1978. – С. 111 – 116.
9. Comstock E.R., Moll R.H. Genotype-environment interaction // Statistical genetics in plant breeding. – Washington: D.S.: 1963. – P. 164 – 194.
10. Eberhart S.A., Russell W.A. Stability parameters for comparing varieties // Crop Sci. – 1966. – Vol. 6. – № 1. – P. 36 – 40.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF MILLET VARIETIES IN CONDITIONS OF THE VORONEZH AREA

A.Yu. Surkov

GNU Voronezh NIISH of Rosselkhozakademia

***Abstract:** In article the data by an adaptive estimation of millet varieties of ecological variety testing. By results of researches are revealed ecologically plastic and stable on productivity of millet varieties for conditions of the Voronezh area.*

Keywords: millet, breeding, variety, productivity, adaptivity, stability.

УДК 633.178:631.527

СОЗДАНИЕ ЗЕРНОУКОСНЫХ СОРТОВ ПРОСА В ИНСТИТУТЕ РАСТЕНИЕВОДСТВА ИМ. В. Я. ЮРЬЕВА

С. Н. ГОРБАЧЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук

Л. Н. КОБЫЗЕВА, доктор сельскохозяйственных наук

О. В. ГОРЛАЧЕВА, кандидат сельскохозяйственных наук

О. В. БИРЮКОВА

Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева
Национальной академии аграрных наук Украины

В статье рассмотрены проблемы и результаты селекции зерноукосных сортов проса в Институте растениеводства им. В.Я. Юрьева Национальной академии аграрных наук Украины. Создан перспективный исходный материал для данного направления и сорт Багатирськэ.

Обеспеченность населения собственными продуктами животного происхождения – одно из условий формирования здорового общества и продовольственной независимости страны. Поэтому необходимость восстановления и развития животноводства не подлежит сомнению.