

ОЦЕНКА АДАПТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОБРАЗЦОВ ПРОСА ПОСЕВНОГО РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП СПЕЛОСТИ ПО СТАТИСТИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ, РАССЧИТАННЫМ ПО ПРИЗНАКУ «УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНА»

И.Ю. НИКИФОРОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБНУ «ТАТАРСКИЙ НИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА»

Проведена оценка образцов проса различных групп спелости по статистическим параметрам, рассчитанным по признаку «урожайность зерна». Сорт Камское селекции ТатНИИСХ является источником коадаптированных блоков генов.

Ключевые слова: просо, группа спелости, адаптивные показатели, коадаптированные блоки генов, дисперсионный анализ, коэффициент корреляции.

Принципиально новым приоритетом селекции растений является необходимость сочетания в сортах высокой потенциальной продуктивности с устойчивостью к действию абиотических и биотических стрессоров [1]. И чем хуже почвенно-климатические и погодные условия в той или иной земледельческой зоне, тем выше роль генетической защищённости признаков потенциальной продуктивности и экологической устойчивости сортов и гибридов, т.е. адаптивной селекции [2].

Известно, что экологическая приспособленность сорта, одним из важнейших факторов которой является устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды, не гарантирует успех сорта, если она не сочетается с другими решающими для производства свойствами (урожайность, качество зерна и т.д.). Ряд авторов подчёркивают, что контрастность условий по годам настолько велика, что во многих случаях её влияние на урожай значительно сильнее, чем действие зональных или территориальных особенностей в больших регионах [3, 4]. Это позволяет эффективно выделять широко приспособленные формы, дающие стабильные урожаи в широком ранге экологических условий.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2009, 2011-2013 гг. в лаборатории селекции крупяных культур ТатНИИСХ. Материалом для исследований послужили 15 образцов проса зернового использования селекции института, принадлежащие к различным группам спелости. Сорт Удаемое, 0828, 0829, 0830 – раннеспелые образцы. Сорт Камское, 0527, 0662, 0816, 0827, 00835 – среднеранние образцы, 0542, 0711, 0713, 0737, 0757 – среднеспелые образцы. Опыт закладывался на делянках с учётной площадью 20 м² в пятикратной повторности. Метод размещения делянок – рендомизированный. Норма высева семян – 4 млн. шт./га. Предшественник – яровой ячмень. Стандарт – сорт Камское. Годы исследований существенно различались по ГТК «критического» периода формирования продуктивности (начало вымётывания – налив зерна). Оценка силы влияния факторов на результирующий признак – урожайность зерна рассчитывали по методу Г.Ф. Лакина [5]. Общую и специфическую адаптивную способность (ОАС И САС), относительную стабильность (Sg,%), селекционную ценность генотипов (СЦГ) рассчитывали по методу А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [6]. Селекционную ценность сорта (Sc) рассчитывали по формуле В.В. Хангильдина [7], показатель стабильности сорта (Hi) – по методу С.П. Мартынова [8].

Результаты исследований

Чередование контрастных гидротермических показателей по фазам развития растений проса в пределах периода вегетации, а также, влияние различных абиотических факторов на развитие растений в зависимости от года изучения в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан способствуют выделению широко приспособленных форм (рис. 1).

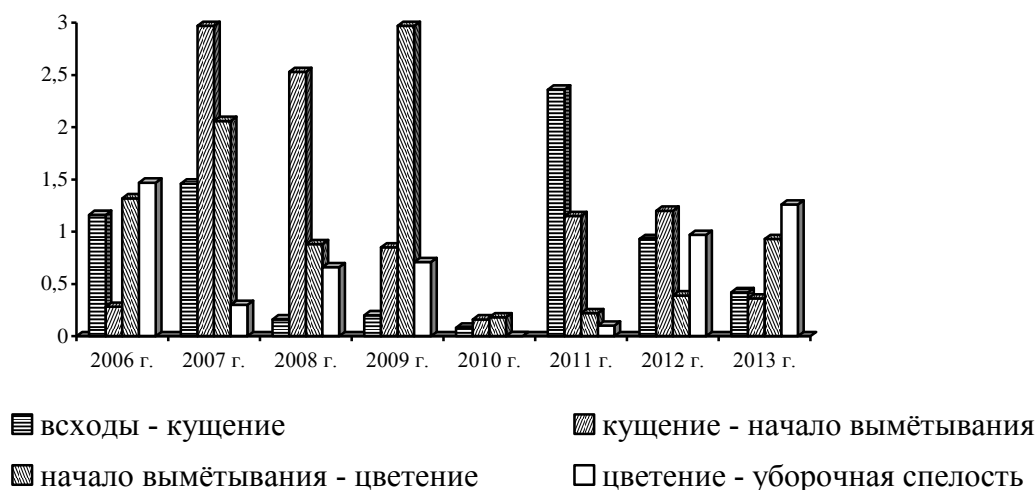


Рис. 1. Изменения ГТК по фазам развития растений проса среднераннего сорта Камское

Методом 2-х факторного дисперсионного анализа данных зернового блока КСИ нами выявлены значимые эффекты среды, генотипов и их взаимодействия на показатель «урожайность зерна». Анализ доли вкладов каждого из факторов показал, что основное влияние на показатель «урожайность зерна» в условиях Предкамской зоны РТ оказывают условия среды, на долю которой приходится 68,9 процента. Доля генотипов составляет 8,1 % и на специфическое взаимодействие «генотип x среда» приходится 12,5 процента. Тот факт, что дисперсия генотипов ($mS = 0,811$) превалирует над дисперсией взаимодействия «генотип-среда» ($mS = 0,416$) свидетельствует о том, что в исследуемой группе образцов имеются стабильные генотипы (табл. 1).

Таблица 1

Дисперсия, значимые эффекты ($F_{\text{факт.}}$), доли вкладов генотипов, условий среды и их взаимодействия в изменчивость признака «урожайность зерна»

Источник варьирования	$F_{\text{факт.}}$	$F_{\text{теор.}}$ для $P=0,05$	доля, %	mS
Генотип	38,17	1,69	8,1	0,811
Среда	1509,55	2,60	68,9	32,062
Взаимодействие «генотип-среда»	19,61	1,40	12,5	0,416

Среди всех показателей стабильности некоторые авторы отдают предпочтение относительной стабильности генотипа, поскольку она не связана с общей адаптивной способностью и носит относительный характер. Параметр относительной стабильности генотипа имеет под собой реальную биологическую основу и может служить мерой приспособленности генотипов к ряду сред, он наследуется и может быть использован в селекции для отбора стабильных генотипов [7].

Образцы раннеспелой группы, за исключением сорта Удалое, характеризуются наибольшей стабильностью (Sg 4,1-7,6%). Образцы среднеранней группы характеризуются высокими показателями урожайности зерна, ОАС и H_i (табл.2).

Образцы среднеспелой группы характеризуются высокими показателями САС (0,80-1,09) и наименее стабильны (Sg 17,8-23,2). Высокими показателями СЦГ (сочетание высокой продуктивности со стабильностью) характеризуются раннеспелые образцы 0828, 0829, 0830 и среднеранний образец 0662. Высокими показателями S_c характеризуются раннеспелые образцы 0828, 0829, 0830 и среднеранние образцы 0662, 0827, 0835.

Таблица 2

Урожайность зерна и параметры адаптивной способности образцов
проса конкурсного сортоиспытания

Образец	Средняя урожайность зерна, т/га	Н _i	ОАС	САС	S _g , %	СЦГ	Sc
раннеспелая группа							
Удалое	4,19	-3,79	-0,32	0,75	17,8	1,54	2,62
0828	4,34	-2,61	-0,17	0,18	4,1	3,71	3,65
0829	4,44	-0,73	0,07	0,33	7,6	3,24	3,54
0830	4,34	-2,22	-0,17	0,30	6,9	3,27	3,54
среднеранняя группа							
Камское- стандарт	4,53	0,13	0,02	0,85	18,8	1,51	3,19
0527	4,34	-2,04	-0,17	0,59	13,7	2,23	2,99
0662	4,65*	1,77	0,14	0,45	9,8	3,04	3,67
0827	4,99*	6,19	0,48	0,68	13,7	2,56	3,69
0835	4,74*	2,95	0,23	0,63	13,4	2,49	3,43
0816	4,39	-1,70	-0,12	0,51	11,5	2,59	3,22
среднеспелая группа							
0542	4,39	-1,36	-0,12	0,82	18,7	1,47	2,73
0711	4,52	0,44	0,01	0,80	15,0	1,15	2,88
0713	4,61	0,98	0,10	0,69	17,8	1,67	3,28
0737	4,45	-0,57	-0,06	0,85	19,1	1,43	2,78
0757	4,68*	2,57	0,17	1,09	23,2	0,81	2,68
НСР _{0,05}	0,09						
доверительный интервал				0,49- 0,77	11,1- 17,0	1,78- 2,71	2,97- 3,40

Располагая различными методиками оценки сортов по параметрам адаптивной способности, важно иметь представление об их сопоставимости. Анализируя матрицу коэффициентов корреляции средней урожайности и параметров адаптивной способности по трём методам, можно отметить следующее (табл.3):

- урожайность зерна положительно коррелирует с ОАС и Н_i ($r = 1,00^*$ и $r = 0,96^*$ соответственно);
- ОАС положительно коррелирует с Н_i ($r = 1,00^*$);
- СЦГ положительно коррелирует с Sc ($r = 0,84^*$);

Таблица 3

Матрица коэффициентов корреляции (r) средней урожайности
зерна и параметров адаптивной способности образцов проса

показатели	Ср. урожай., т/га	Н _i	ОАС	САС	S _g , %	СЦГ	Sc
Ср. урожай., т/га	1,00						
Н _i	1,00*	1,00					
ОАС	1,00*	1,00*	1,00				
САС	0,28	0,33	0,28	1,00			
S _g , %	0,19	0,23	0,18	0,98*	1,00		
СЦГ	-0,07	-0,12	-0,07	-0,95*	-0,99*	1,00	
Sc	0,38	0,31	0,37	-0,76*	-0,79*	0,84*	1,00

Примечание: символом «*» выделены достоверные на 5% уровне значимости коэффициенты корреляции.

Корреляционным анализом данных нами не установлена линейная связь между средней урожайностью зерна и относительной стабильностью генотипа ($r = 0,19$). Это свидетельствует о том, что в исследуемой группе образцов могут быть относительно стабильными как высоко, так и низкопродуктивные генотипы. Главной особенностью адаптивной селекции является контроль экологической стабильности в селекционном процессе. Необходимость такого контроля обусловлена тем, что среднее значение признака и средовая чувствительность находятся под самостоятельным генетическим контролем и относительно независимы. Отбор в тех условиях, где фенотипически реализуется только генетическая система продуктивности, может привести к случайному дрейфу генов, определяющих стабильность, и их потере [7].

Особую ценность для адаптивной селекции представляют местные формы, характеризующиеся высокой экологической приспособленностью, пластичностью и обладающие созданным в течение сравнительно длительного периода генетическим комплексом адаптации [9]. С исчезновением местных сортов безвозвратно теряются и блоки коадаптированных генов, обеспечивающих общую и специфическую адаптивность культивируемых растений к местным условиям. Селекция на устойчивость, без использования в гибридизации местных форм, практически обречена на неудачу.

Экспериментально доказано, что коадаптированные генные комплексы у местных популяций являются «строительным материалом» агроэкологически адресных сортов, а их гибель означает потерю селекционной перспективы [2]. Поэтому ускорение процесса поиска генотипов-носителей блоков коадаптированных генов важная задача селекции.

При оценке адаптивных показателей образцов проса за 2004-2008 гг. нами установлено, что сорт Камское имел самые высокие показатели селекционной ценности. Выделенные за период 2009, 2011-2013 гг. селекционно-ценные образцы 0662 и 0827 созданы при участии сорта Камское, который в свою очередь был получен на основе гибридизации со стародавними местными формами проса.

Таким образом, опираясь на наши многолетние данные можно, предположить, что сорт Камское является источником коадаптированных блоков генов.

Каждая из представленных групп спелости проса характеризуется своими специфическими адаптивными показателями. Раннеспелая группа, за исключением сорта Удалое, наиболее приспособлена к ряду сред, т.к. наиболее стабильна. Среднеспелая группа характеризуется высокой урожайностью зерна и соответственно высокими показателями ОАС и N_i . Группа среднеспелых форм наименее стабильна и характеризуется высокими показателями специфической адаптивной способности.

Литература

1. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений. – Самара, 2003. – 275 с.
2. Жученко А.А. Фундаментальные и прикладные научные приоритеты адаптивной интенсификации растениеводства в XXI веке. – Саратов, 2000. – 275 с.
3. Кадыров М.А., Гриб С.И., Батуро Ф.Н. Некоторые аспекты селекции сортов с широкой агроэкологической адаптацией // Селекция и семеноводство. – 1984. – № 7. – С. 8 – 11.
4. Васильчук Н.С., Попова В.М. Селекция яровой твёрдой пшеницы // Проблемы и пути преодоления засухи в Поволжье: научные труды. – Саратов, – 2000. – Ч. 1. – С. 21.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
6. Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды // Генетика. – 1985. – Т. XXI. – № 9. – С. 1491 – 1498.
7. Кильчевский А.В., Хотылёва Л.В. Экологическая селекция растений. – Минск: Тэхналогія, 1997. – 372 с.
8. Мартынов С.П. Оценка экологической пластичности сортов сельскохозяйственных культур // Сельскохозяйственная биология. – 1989. – № 3. – С. 124 – 128.
9. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. – Кишинёв: ШТИИИЦА, 1988. – 767 с.

EVALUATION OF ADAPTIVE POTENTIAL OF SAMPLES OF COMMON MILLET FROM VARIOUS GROUPS OF RIPENESS ON THE STATISTICAL PARAMETERS CALCULATED BY SIGN «PRODUCTIVITY OF GRAIN»

I.Yu. Nikiforova

FGBNU «THE TATAR SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF AGRICULTURE»

Abstract: Evaluation of samples of millet of various groups of ripeness on the statistical parameters calculated by the sign «productivity of grain” is performed. The variety Kamsky of TatNiIsH selection is a source of co-adapted blocks of genes.

Keywords: millet, ripeness group, adaptive indicators, co-adapted blocks of genes.

УДК 631.171:631.527:631.524.86

СЕЛЕКЦИЯ ПРОСА НА УСТОЙЧИВОСТЬ К ГОЛОВНЕ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

А.Ю. СУРКОВ, кандидат сельскохозяйственных наук

И.В. СУРКОВА, младший научный сотрудник

ФГБНУ «НИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ПОЛОСЫ ИМЕНИ В.В. ДОКУЧАЕВА»

В статье представлены результаты селекции проса на устойчивость к головне в условиях юго-востока ЦЧЗ. Исследования показали, что можно проводить селекцию проса не только на продуктивность и устойчивость к головне, но и на групповую устойчивость к болезням на искусственных инфекционных фонах. Разработана стратегия селекции новых сортов проса, предусматривающая создание высокопродуктивных сортов с повышенным качеством зерна, обладающих групповой устойчивостью к головне и некротическому меланозу.

Ключевые слова: просо, селекция, сорт, устойчивость к болезням.

На протяжении нескольких десятилетий целенаправленная селекционная работа практически во всех НИУ бывшего СССР сводилась к созданию восприимчивых к возбудителю головни сортов проса и сортов с геном резистентности Sp1 от «дикой» линии № 1843 и созданного на его основе сорта ВНИС 29.

Селекция проса на групповую устойчивость к болезням для Центрально-Черноземной зоны ведется в нашем институте с 1973 года. В связи с наличием разнообразных сортов проса, возделываемых в ЦЧЗ и отсутствием сортов-дифференциаторов, нами проводилась селекция проса на устойчивость к популяции головни (смеси рас патогена). В 1973-1981 гг. были выбракованы гибриды от скрещивания продуктивных сортов с устойчивым сортом ВНИС 29 по низкой урожайности, пораженности головней, некротическим меланозом и качеству зерна в селекционном, предварительном и конкурсном питомниках испытания [1].

При значительной посевной площади сортов с геном резистентности Sp1 без учета фитопатологической обстановки привело к изменению структуры расового состава во многих географических популяциях патогена, т. е. в создавшихся условиях устойчивый сорт явился фоном для распространения вирулентных рас, преодолевающих этот ген [2].

На начало 80-х годов приходится «пик» распространения расы 2, чему способствовала серия генетически идентичных по устойчивости к паразиту сортов проса и посевные площади под ними [3].

В НИИСХ Юго-Востока был создан дифференцирующий набор тест-сортов, а также была изучена структура многих географических популяций гриба. В большинстве случаев в основных прососеющих регионах страны доминирующее положение занимает раса 2, по отношению к которой все районированные сорта с генами Sp1 и Sp5 ведут себя как восприимчивые. В Центрально-Черноземной зоне распространены 1, 2, 5, 6 расы головни из 13 идентифицированных рас в России [1].

В.И. Кривченко (1974) отмечал, что в популяциях может доминировать одна раса определенной вирулентности [4].

В связи со сказанным выше, целью наших исследований было изучение образцов проса коллекции ВИР и сортов других НИУ по устойчивости к головне и использование выделенных форм для создания нового исходного материала, обладающего групповой устойчивостью к болезням.