

УДК 635.656:631.524.85

В.С. АНОХИНА, О.В. МАРЧЕНКО, И.Б. САУК

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ ОВОЩНОГО ГОРОХА ПО АДАПТИВНОМУ ПОТЕНЦИАЛУ

The estimation of adaptive potential of collection samples of vegetable peas is lead on elements of productivity: height of a plant, quantity of beans and seeds on a plant, weight of seeds from a plant during biological ripeness. Perspective genotypes are defined for use in selection in the conditions of the republic.

Получение экологически устойчивых сортов является приоритетным направлением в селекции сельскохозяйственных культур. Переход к адаптивному овощеводству возможен лишь при условии, что культивируемые виды и сорта растений овощных культур будут способны с наибольшей эффективностью использовать природные, техногенные и другие ресурсы [1].

Возделываемые в настоящее время в Беларуси сорта овощного гороха различного происхождения неустойчивы к неблагоприятным условиям выращивания, что значительно снижает их продуктивность. Поскольку эта культура обладает высокими пищевыми и вкусовыми достоинствами, возрастающий на нее спрос стимулирует потребность в селекции сортов, адаптированных к условиям страны, которые должны обладать резистентностью к биотическим и абиотическим стрессовым факторам [2]. Возрастающее требование к новым сортам в отношении их устойчивости к стрессам определяет необходимость адаптивной и экологической направленности селекционного процесса [3]. Важную роль при этом играет наличие перспективного исходного генофонда, обладающего высоким адаптивным потенциалом по определенным признакам для последующей гибридизации. Для этого необходимы оценка адаптивного потенциала коллекционных образцов и проведение отбора наиболее урожайных генотипов, обладающих высокой адаптивностью к экологическим факторам окружающей среды [5].

Задачей наших исследований была оценка адаптивного потенциала коллекционных образцов овощного гороха относительно отдельных элементов семенной продуктивности.

Полевые исследования были проведены на опытных полях Института овощеводства НАН Беларуси и Гомельской ОСХОС НАН Беларуси. Материалом для изучения служили 23 сортообразца овощного гороха зарубежной селекции.

Наряду с различиями в некоторых показателях почвенных условий опытных участков экспериментальный материал был высеян в разные сроки: в Минской области - 29 апреля и Гомельской - 5 мая 2006 г. Учетная площадь делянки - 1 м^2 при трехкратной повторности. Образцы высевались трехстрочным ленточным способом, расстояние между лентами 70 см, между рядами в ленте 15 см, между семенами 4÷5 см, глубина заделки семян 7÷8 см. Учитывались следующие элементы продуктивности: высота растения, количество бобов и семян на растении, масса семян с растения в период биологической спелости. Адаптивную способность, относительную стабильность и селекционную ценность генотипов определяли по методике А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылевой [4]. Метод эколого-генетического анализа основан на испытании генотипов в различных средах и позволяет выявить общую и специфическую адаптивную способность (ОАС и САС соответственно) генотипов, относительную стабильность, селекционную ценность генотипов (СЦГ) и вести отбор по адаптивной способности в зависимости от поставленной задачи. Под адаптивностью понимается способность генотипа поддерживать свойственное ему фенотипическое выражение признака в определенных условиях среды. Общая адаптивная способность генотипа характеризует среднее значение признака в различных условиях среды, специфическая адаптивная способность - отклонение от ОАС в определенной среде. Метод дает возможность выявить индивидуальную реакцию показателя относительной стабильности s_{qi} генотипов на среду по эффектам САС, сводит оценку стабильности генотипа к выявлению вариантов САС. Он позволяет отбирать генотипы, сочетающие высокую продуктивность и средовую устойчивость, по селекционной ценности генотипа. Среди всех показателей стабильности предпочтение отдается относительной стабильности генотипа, поскольку она не связана с ОАС [3].

Проведенный генетико-статистический анализ (табл. 1) показал, что сорта Пионер (45,57), Betafartuna (16,10) и Воронежский зеленый (11,33) по признаку «высота растения» выделяются общей адаптивной способностью. Варiances специфической адаптивной способности у изученных образцов колебалась от минус 0,72 (Мая) до 27,99 (Совершенство). Показатель s_{qi} изменялся в пределах от 0,65 (Совинтер) до 8,85 (Совершенство), лучшими по этому параметру были сортообразцы Совинтер, Пионер, Изумруд, Эра и Воронежский зеленый.

Для оценки способности i -го генотипа вступать во взаимодействие со средой (условиями выращивания) использовали критерий $\sigma^2_{(G \times E)_{qi}}$, исходя из которого образцы Betafartuna, Вега и Совершенство обладают наилучшими показателями. При анализе данных по I_{qi} установлено, что среди изученных образцов только Мая, Альдерман и Ramzes линейно реагируют на место возделывания ($I_{qi} \rightarrow 0$), у остальных сортов отмечена нелинейная реакция генотипов ($I_{qi} \rightarrow 1$). Лучшими по СЦГ были образцы Пионер, Воронежский зеленый, Кельведон, Адагумский, Пегас, Изумруд и Альдерман. Сорта Пионер и Воронежский зеленый сочетают в себе высокую адаптивную способность и относительную стабильность генотипов.

Таким образом, из данных табл. 1 видно, что по высоте растения можно выделить образец Пионер, обладающий высокой общей адаптивной способностью и СЦГ: (ОАС=45,57, СЦГ= 100,74).

Параметры адаптивной способности и стабильности сортов овощного гороха

Сорт	OAC _i	$\sigma^2_{(G/E)_{ij}}$	σ^2_{CAC}	I_{ai}	S_{ai}	СЦГ
По признаку «высота растения»						
Горынец	-2,22	8,34	1,98	4,22	2,04	40,13
Тропар	-18,55	6,98	1,46	4,79	2,29	27,88
Совинтер	-1,44	2,19	-0,20	-10,72	0,65	60,54
Пионер	45,57	0,62	-0,61	-1,02	0,67	100,74
Мая	-10,92	-0,13	-0,72	0,18	1,40	42,95
Премиум	-6,69	6,43	4,88	1,32	3,42	19,10
Воронежский зеленый	11,33	-0,53	-0,67	0,78	0,99	65,71
Южный-47	-2,35	11,26	7,84	1,44	4,06	11,30
Вера	-9,58	15,12	10,12	1,49	5,15	-3,78
Кельведон	-4,16	6,94	5,20	1,33	3,40	20,17
Совершенство	-11,53	57,34	27,99	2,05	8,85	-49,18
Адагумский	6,63	0,04	-0,66	-0,06	1,04	61,24
Фортуна	-0,81	0,07	-0,64	-0,12	1,13	54,04
Пегас	2,79	0,26	-0,54	-0,48	1,00	58,89
Изумруд	-0,62	1,91	0,28	6,79	0,75	59,74
Вега	3,17	35,33	16,99	2,08	5,54	-10,42
Авола	-0,17	13,96	6,30	2,21	3,53	19,42
Альдерман	3,38	-0,03	-0,69	0,05	1,11	57,56
Helmo	-2,42	3,69	1,17	3,15	1,57	46,58
Kujaljak	-3,08	2,44	0,55	4,47	1,08	52,97
Эра	-13,00	0,69	-0,33	-2,12	0,98	46,51
Ramzes	-1,42	0,00	-0,67	0,00	1,18	52,96
Betafartuna	16,10	25,95	12,30	2,11	4,01	15,17
По признаку «количество семян на растении»						
Горынец	-6,26	38,96	560,32	0,07	45,84	13,04
Тропар	-13,99	64,38	169,89	0,38	29,69	22,65
Совинтер	-8,79	6,70	275,01	0,02	33,77	22,06
Пионер	-6,21	20,72	236,72	0,09	29,77	26,60
Мая	0,16	-2,99	394,55	-0,01	34,22	25,67
Премиум	-1,87	45,87	193,16	0,24	24,81	33,36
Воронежский зеленый	-2,82	1,50	296,64	0,01	31,28	26,99
Южный-47	-9,82	549,03	0,13	4090,93	0,76	47,47
Вера	-2,24	45,20	194,11	0,23	25,04	32,94
Кельведон	8,38	135,58	109,81	1,23	15,81	49,18
Совершенство	-10,19	909,31	115,62	7,86	22,54	30,17
Адагумский	-1,16	1447,28	384,61	3,76	34,57	24,76
Фортуна	3,18	1690,38	506,15	3,34	36,84	24,39
Пегас	0,51	1375,23	348,58	3,95	31,97	27,96
Изумруд	-0,17	1679,84	500,88	3,35	38,78	21,23
Вега	-0,66	1821,04	571,49	3,19	41,77	18,26
Авола	-15,11	770,00	45,96	16,75	15,85	31,73
Альдерман	21,76	2993,73	1157,83	2,59	42,72	24,18
Helmo	15,54	1262,12	292,02	4,32	23,27	45,57
Kujaljak	3,54	1795,55	558,74	3,21	38,48	22,90
Эра	6,93	2140,09	731,01	2,93	41,71	20,74
Ramzes	10,03	1673,85	497,89	3,36	32,85	31,54
Betafartuna	9,29	1664,89	493,41	3,37	33,06	30,97

По признаку «количество семян» на растении наибольшая OAC отмечена у сортов Альдерман (21,76) (см. табл. 1), Helmo (15,54), Ramzes (10,03), Betafartuna (9,29).

По высокой САС выделяются сорта Альдерман, Эра, Вега, Фортуна, Kujaljak, Горынец и Изумруд; средней - Betafartuna, Helmo, Ramzes, Адагумский; низкой - Южный-47 и Авола. Линейно на пункты возделывания ($I_{ai} \rightarrow 0$) реагируют образцы Горынец, Тропар, Совинтер, Пионер, Премиум и Воронежский зеленый.

Сортообразцы Кельведон, Совершенство, Авола, Helmo, Ramzes и Betafartuna являются лучшими по показателю СЦГ. Среди изученных сортов овощного гороха выделен образец Альдерман, сочетающий высокий показатель OAC с относительной стабильностью.

В результате анализа по количеству семян на растении отметим следующие сортообразцы, которые проявили высокую общую адаптивную способность и СЦГ: Альдерман (ОАС=21,76, САС=1157,83, СЦГ= 24,18); Helmo (ОАС=15,54, СЦГ= 45,57).

Наибольшей ОАС по признаку «количество бобов» на растении гороха (табл. 2) обладают сорта Альдерман и Helmo. Показатель САС по данному признаку колебался от 0,002 (Авола) до 16,41 (Helmo), относительная стабильность генотипа - от 0,63 (Авола) до 42,90 (Горынец). Наибольшей стабильностью обладают сорта Горынец, Совинтер и Мая.

Таблица 2

Параметры адаптивной способности и стабильности сортов овощного гороха						
Сорт	ОАС _i	$\sigma^2_{(G \times E)_{ij}}$	$\sigma^2_{САС}$	l_{ij}	S_{ij}	СЦГ
По признаку «количество бобов на растении»						
Горынец	-0,44	2,17	16,14	0,13	42,90	2,17
Тропар	-1,31	0,03	7,35	0,004	31,89	3,64
Совинтер	-0,04	1,89	15,61	0,12	40,45	2,69
Пионер	-0,27	0,13	10,76	0,01	34,42	3,65
Мая	0,23	1,58	14,95	0,10	38,48	3,12
Премиум	0,38	0,18	10,99	0,01	32,50	4,26
Воронежский зеленый	0,003	0,08	7,07	0,01	27,10	5,05
Южный-47	-1,37	5,50	1,56	3,50	14,85	6,19
Вера	-0,79	4,96	1,79	2,76	14,85	6,61
Кельведон	-0,07	2,50	3,24	0,77	18,49	6,51
Совершенство	-1,56	19,68	1,70	11,56	15,81	5,91
Адагумский	-0,79	28,37	6,04	4,69	27,27	4,61
Фортуна	0,33	38,48	11,10	3,46	32,82	4,18
Пегас	0,28	31,71	7,71	4,10	27,50	5,12
Изумруд	0,33	28,70	6,21	4,62	24,55	5,68
Вега	-0,52	34,23	8,97	3,81	32,27	3,91
Авола	-2,52	16,28	0,002	7538,36	0,63	7,20
Альдерман	2,98	57,74	20,73	2,78	35,57	4,64
Helmo	2,78	49,11	16,41	2,99	32,15	5,34
Kujaljak	1,53	47,77	15,74	3,03	34,96	4,24
Эра	0,28	35,25	9,48	3,71	30,50	4,58
Ramzes	0,12	30,61	7,16	4,27	26,95	5,14
Betafartuna	0,45	29,90	6,81	4,38	25,42	5,59
По признаку «масса семян на растении»						
Горынец	0,09	0,88	25,64	0,03	32,91	5,48
Тропар	-5,91	1,70	10,57	0,16	34,71	3,01
Совинтер	-1,4	9,41	4,01	2,34	14,51	9,88
Пионер	-2,55	19,81	0,82	24,0	7,10	10,9
Мая	0,28	3,75	32,71	0,11	36,75	4,38
Премиум	-3,98	30,19	-0,34	-86,67	5,22	10,14
Воронежский зеленый	-0,85	3,82	7,87	0,48	19,44	8,94
Южный-47	-2,38	42,73	-0,44	-95,77	5,17	11,59
Вера	-0,78	6,20	5,88	1,05	16,72	9,76
Кельведон	1,03	1,26	11,36	0,11	20,66	9,72
Совершенство	-3,51	38,18	2,58	14,77	13,66	8,62
Адагумский	-0,65	54,60	10,79	5,05	22,45	8,21
Фортуна	1,86	88,47	27,73	3,19	30,70	6,85
Пегас	0,04	93,91	30,45	3,08	35,98	4,54
Изумруд	2,33	112,58	39,78	2,82	35,80	5,28
Вега	-0,38	181,00	73,99	2,44	57,73	-1,91
Авола	-3,16	55,28	11,13	4,96	27,54	5,59
Альдерман	3,69	206,78	86,88	2,37	49,10	0,76
Helmo	3,36	42,06	4,52	9,29	11,40	14,49
Kujaljak	0,46	143,94	55,46	2,59	47,28	1,19
Эра	3,64	73,04	20,01	3,64	23,62	10,18
Ramzes	4,11	41,62	4,30	9,67	10,69	15,34
Betafartuna	4,76	101,16	34,07	2,96	29,11	8,64

По критерию $\sigma^2_{(G \times E)_{ij}}$ тлидирует сортообразец Альдерман. При анализе показателя l_{ij} установлено, что линейно на место возделывания реагируют

сортообразцы Горынец, Тропар, Совинтер, Мая, Пионер, Воронежский зеленый и Премиум, остальные показывают нелинейную реакцию генотипов.

По СЦГ можно отметить образцы Южный-47, Вера, Кельведон, Совершенство, Авола и Betafartuna. Среди изученных сортов не найдены такие, которые сочетали бы высокий показатель ОАС с относительной стабильностью генотипа по количеству бобов на растении.

Согласно данным табл. 2, по количеству бобов на растении выделяются образцы Альдерман (ОАС=2,98, САС=20,73, СЦГ=4,64) и Helmo (ОАС=2,78, САС=16,41, СЦГ=5,34), проявившие высокую общую адаптивную способность и СЦГ.

Высокой общей адаптационной способностью по признаку массы семян с растения у изученных сортов гороха (см. табл. 2) обладают образцы Альдерман, Helmo, Эра, Ramzes, Betafartuna. Специфическая адаптационная способность, оцениваемая по σ^2_{CACi} , колебалась от минус 0,44 (Южный-47) до плюс 86,88 (Альдерман). Показатель относительной стабильности изменялся в пределах от 5,17 (Южный-47) до 57,73 (Вера). Лучшими по данному параметру признаны сортообразцы Вера, Альдерман, Kujaljak.

По критерию $\sigma^2_{(G \times E)_{qi}}$ образцы Изумруд, Вера, Альдерман, Kujaljak и Betafartuna обладают наибольшими показателями. Анализ по I_{qi} выявил, что среди изученных образцов только Горынец, Тропар, Мая, Премиум, Воронежский зеленый, Южный-47 и Кельведон линейно реагируют на место возделывания ($I_{qi} \rightarrow 0$), у остальных сортов отмечена нелинейная реакция генотипов ($I_{qi} \rightarrow 1$). Образец Альдерман сочетает высокий показатель ОАС с относительной стабильностью.

Лучшими по СЦГ являются сортообразцы Совинтер, Пионер, Премиум, Южный-47, Воронежский зеленый, Вера, Кельведон, Совершенство, Адагумский, Helmo, Эра, Ramzes и Betafartuna.

По результатам анализа массы семян с растения выделяются такие образцы, как Эра, Helmo, Ramzes и Betafartuna, проявившие высокую адаптивную способность и селекционную ценность генотипа.

Таким образом, на основании полученных данных

1) установлена сортоспецифическая реакция изученных сортообразцов на условия возделывания. По показателю общей адаптивной способности выделены такие образцы овощного гороха, как Пионер, Альдерман, Helmo, Эра, Ramzes, Betafartuna. Высокая специфическая адаптивная способность была отмечена у сортообразцов Совершенство, Альдерман, Эра, Вера, Фортуна, Kujaljak, Горынец и Изумруд;

2) высокая селекционная ценность генотипов по элементам продуктивности растений выявлена у сортообразцов Пионер, Альдерман, Премиум, Южный-47, Helmo, Ramzes, которые могут быть рекомендованы для получения новых рекомбинантов в селекции на адаптивную способность гороха.

Оценка адаптивного потенциала изученных форм позволила установить разную реакцию сортов гороха на условия возделывания относительно отдельных элементов продуктивности. Так, по признаку «высота растения» более гибкими были сорта Пионер и Воронежский зеленый, по признакам «масса семян с растения» и «количество семян на растении» выделен сорт Южный-47. Итоговый параметр СЦГ также различается у образцов в зависимости от сорта и признака. Эти результаты позволяют выделить сорта, обладающие наиболее высоким адаптивным потенциалом для включения их в межсортовую гибридизацию с целью получения возможных рекомбинантов, сочетающих положительные параметры пластичности и стабильности по комплексу признаков. Полученные характеристики изученных сортов могут быть использованы в кондитерских условиях культивирования.

1. Сарви́ро Е.И., Мартыняк-Пшибышевска Б. // Итоги и перспективы развития плодородства и овощеводства. Горки, 2001. С. 80.
2. Жученко А. А. Экологическая генетика культурных растений. Кишинев, 1980. С. 587.
3. Баталова Г. А. // Селекция и защита растений. Мн., 2004. Т. 2. С. 42.
4. Кильчевский А.В., Хотылева Л. В. // Генетика. 1985. № 9. С. 1481.
5. Скорина В.В. Селекция на адаптивность овощных культур и пряно-вкусовых культур. Горки, 2005. С. 75.

Поступила в редакцию 11.05.07.

Вера Степановна Анохина - кандидат биологических наук, доцент кафедры генетики.

Оксана Владимировна Марченко - аспирант Института овощеводства.

Ирина Борисовна Саук - научный сотрудник НИЛ цитогенетики растений.