

# ОЦЕНКА АДАПТИВНОСТИ СОРТОВ ГОРОХА ОВОЩНОГО, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ЗАМОРОЗКИ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДА ЦЧР



*Шульпеков А.С.<sup>1</sup> – кандидат с.-х. наук*

*Сирота С.М.<sup>2</sup> – доктор с.-х. наук, зам. директора*

*Добруцкая Е.Г.<sup>2</sup> – доктор с.-х. наук, зав. лаб. экологических методов селекции*

*Пронина Е.П.<sup>2</sup> – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур*

*<sup>1</sup> Белгородская Государственная сельскохозяйственная академия им. В. Я. Горина  
308503, Россия, Белгородская обл., п. Майский, ул. Вавилова, д.1  
E-mail: knv1510@mail.ru*

*<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский НИИ селекции  
и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК)  
143080, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14  
E-mail: vniissok@mail.ru.*

**Дана характеристика адаптивности 24-х сортов гороха овощного для обоснования использования ассортимента в технологиях конвейерного выращивания сырья зеленого горошка на заморозку в условиях юго-запада ЦЧР.**

**Ключевые слова:** горох овощной, сорт, урожайность, изменчивость, адаптивность, стабильность, селекционная ценность генотипа, конвейер.

Горох овощной – одна из наиболее ценных пищевых культур, возделываемых человеком с незапамятных времен практически во всех регионах мира, и весьма популярная в России. Существующие отечественные сорта не уступают зарубежным по качеству продукции и пригодности к механизированной уборке. На 2014 год в Госреестр селекционных достижений включено 124 сорта гороха овощного консервного использования, из которых 1/5 часть – селекции ВНИИССОК. Среди

районированных имеются сорта разных групп спелости, которые могут обеспечить длительное и равномерное поступление сырья зеленого горошка на перерабатывающие предприятия. Однако, с каждым годом число иностранных сортов в регионе увеличивается. Это свидетельствует о необходимости усиления отечественной селекции по созданию стабильно продуктивных сортов.

По Белгородской области принята Программа развития семеновод-

ства овощных культур с целью импортозамещения (2009). Целью программы является создание условий для увеличения производства семян овощных культур, расширения их ассортимента для замещения потребности в импортных семенах. Изучение сортов гороха, их признаков и свойств в конкретных климатических условиях является актуальной задачей, а размножение сортов и получение высококачественных семян – первоочередная задача семеноводства.

В 2010-2013 годах на базе Белгородской государственной сельскохозяйственной академии имени В.Я. Горина, расположенной на юго-западе Центрального Черноземного региона, нами было испытано 24 сорта гороха овощного отечественной и зарубежной селекции (Шульпеков, 2013).

Условия опытного участка – типичные для юго-запада ЦЧР. По годам метеорологические условия в период проведения исследований значительно различались по температурному режиму, количеству выпавших осадков, дате перехода температуры воздуха через 5°C. Агротехника – общепринятая в зоне, кро-

ме сроков посева. Повторность в опыте – четырехкратная, варианты размещены методом организованных повторений, размер учетной делянки – 5м<sup>2</sup>; учет урожайности зеленого горошка в фазе технической спелости – по методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (Белик В.Ф., 1992). Оценку адаптивной способности проводили по А.В. Кильчевскому и Л.В. Хотылевой (1985), используя показатели урожайности семян при посеве в три срока: III декада апреля, I и II декада мая.

Одним из важнейших показателей при обосновании выбора сортов для заморозки является адаптивность

сорта. Значимость данного показателя определяет необходимость непрерывного производства продукции для зеленого конвейера в разные сроки. Сорта должны формировать стабильно высокие урожаи в разных условиях внешней среды..

Параметры адаптивности специалистам следует учитывать также при выборе сортов для технологий разной интенсивности.

Р.В. Кравченко (2010) выявил индивидуальную специфику гибридов кукурузы, выразившуюся в том, что экономически выгодно выращивать гибриды с учетом соответствия адаптивных свойств используемой технологии выращивания. Раннес-

**1. Параметры адаптивности коллекционных образцов гороха овощного по признаку «урожайность семян», (2011-2013 годы)**

Сортообразец	Xi, т/га	OACi	CACi	Sgi, %	vi	СЦГi
<b>Высокоадаптивные</b>						
Фрагмент	0,81	-0,16	0,00	8,65	0,25	0,66
Виола	0,68	-0,28	0,00	4,88	0,12	0,61
Дарунок	0,93	-0,04	0,03	18,46	0,72	0,57
Бикма	0,67	-0,29	0,00	6,75	0,19	0,58
Саламанта	0,63	-0,33	0,00	5,61	-0,06	0,56
Овощное чудо	0,63	-0,27	0,00	4,38	0,15	0,57
Васатен	0,66	-0,24	0,00	2,43	0,03	0,62
Слеаборд еско	0,62	-0,28	0,00	4,62	-0,08	0,55
Дачный	0,67	-0,23	0,01	11,23	0,40	0,56
Вундер	0,70	-0,20	0,01	12,92	0,44	0,49
Виртуш	0,67	-0,24	0,00	10,07	0,34	0,51
Каира	1,97	1,06	0,01	6,12	0,62	1,68
Карина	0,64	-0,24	0,10	49,04	0,41	-0,09
<b>Среднеадаптивные</b>						
Ранний 301	0,81	-0,15	0,06	30,36	1,04	0,30
Стиле	0,74	-0,17	0,03	24,20	0,98	0,32
<b>Интенсивного типа</b>						
Вера	1,16	0,20	0,15	33,88	1,19	0,35
Чика	0,93	-0,03	0,09	32,86	1,30	0,30
Жегаловец	0,98	0,02	0,12	32,84	1,45	0,27
Изумруд	1,30	-0,33	0,17	32,04	1,28	0,44
Максдон	1,65	0,69	0,50	42,64	2,90	0,19
Зеленый цукат	1,00	0,04	0,15	38,61	1,63	0,20
Премиум	1,09	0,19	0,15	35,99	2,12	0,20
Амбассадор	0,84	-0,07	0,07	32,19	1,47	0,21
Козепкорай	0,89	-0,01	0,10	35,55	1,74	0,16

2. Параметры адаптивной способности сортообразцов гороха овощного по признаку «урожайность зеленого горошка», (2011-2013 годы)

Сортообразец	$X_i$ , т/га	$OAC_i$	$CAC_i$	$Sgi$ , %	$vi$	$CCG_i$
Вера - st	4,00	-0,16	0,74	21,51	1,10	1,75
Виола	4,36	0,20	0,42	14,93	0,83	2,66
Дарунок	3,92	-0,23	0,94	24,68	1,23	1,39
Жегаловец	3,80	-0,36	0,74	22,60	1,09	1,55
Изумруд	3,90	-0,26	0,78	22,61	1,13	1,59
Каира	4,50	0,34	0,51	15,87	0,90	2,63
Максдон	4,53	0,38	0,68	18,16	1,04	2,38
Чика	4,23	0,08	0,28	12,61	0,67	2,84

пелый гибрид Росс 199 (коэффициент регрессии  $vi > 1$ ) по экономическим показателям необходимо возделывать по интегрированной и биологизированной технологиям, среднеранний гибрид Ньютон ( $vi < 1$ ) – по экстенсивной технологии, а среднеспелый гибрид РИК-345 ( $vi > 1$ ) – по биологизированной и интенсивной технологиям.

В связи с этим формируется требование: включать в технологии сорта с учетом их адаптивных свойств. При этом необходима оценка генотип-средовых отношений, расчет параметров адаптивности. Проведение ее рекомендуется проводить разными методами. Нами использована компьютерная программа, разработанная А.В. Кильчевским (1993).

В данной работе рассчитаны следующие параметры:  $x_i$  фенотипическое значение признака;  $OAC_i$  – эффект общей адаптивной способности; среднее значение признака сорта по всем средам;  $CAC_i$  – специфическая адаптивная способность;  $Sgi$ , % – относительная стабильность сорта по данному признаку, аналогичен коэффициенту вариации при изучении сорта в ряде сред;  $vi$  – коэффициент регрессии сорта на среду (Eberhart, Russell, 1966), реакция

сорта на изменение условий среды;  $CCG_i$  – селекционная ценность генотипа – сочетание продуктивности и стабильности в генотипе.

Комплексная оценка адаптивности коллекционных образцов гороха овощного, проведенная нами, показала, что испытанный набор генотипов в основном представлен высоко- и среднеадаптивными формами (15 из 24); около 40% (9 из 24) относятся к образцам интенсивного типа ( $vi > 1$ ).

Информация об адаптивных свойствах испытанных сортов может быть использована при обосновании выбора сортов для технологий различной интенсивности. При полунтенсивных технологиях следует отдать предпочтение высокоадаптивным сортам: Каира, Фрагмент, Виола, Васатен и др. Они характеризуются высшими значениями параметра  $CCG_i$ , коэффициент регрессии ( $vi$ ) у них меньше 1, продуктивность – средняя, относительная стабильность ( $Sgi$ ), как правило, ниже 10% (табл. 1).

Использование интегрированных технологий требует включения в них сортов интенсивного типа, отличающихся несколько иными параметрами адаптивности: Максдон, Премиум, Козепкорай, Чика, Жегаловец.

Основное требование к таким сортам – проявление отзывчивости на улучшение условий среды, показателем чего является коэффициент регрессии, превышающий 1.

Характеристика адаптивности сортов по признаку «урожайность семян» приведена в таблице 1 и может быть использована специалистами при обосновании развития семеноводства гороха овощного в зоне исследования.

При оценке сортов, определенных как перспективные для создания конвейера зеленого горошка, нами впервые установлено, что адаптивные свойства сортов гороха овощного иногда меняются в зависимости от этапа онтогенеза. Так, если сорта Вера, Жегаловец, Изумруд, Максдон представляют собой формы интенсивного типа в фазе технической и биологической спелости; сорта Виола и Каира – стабильно высокопродуктивны, сорт Дарунок по признаку «урожайность зеленого горошка» проявляется как форма интенсивного типа, а по признаку «урожайность семян» он высоко адаптивен. Сорт Чика в фазе технической спелости высоко адаптивен, а в фазе биологической спелости переходит в группу интенсивного типа (табл. 1, 2).

Нами дана оценка адаптивности



### 3. Параметры адаптивной способности сортообразцов гороха овощного по признаку «продолжительность периода техническая спелость», (2011-2013 годы)

Сортообразец	$\bar{X}_i$ , т/га	OAC <sub>i</sub>	CAC <sub>i</sub>	Sg <sub>i</sub> , %	$\bar{v}_i$	СЦГ <sub>i</sub>
Виола	57,44	2,23	12,28	6,10	0,68	36,98
Вера	55,56	0,34	27,53	9,44	1,05	24,91
Дарунок	56,22	1,01	19,44	7,84	0,97	30,47
Жегаловец	55,36	0,14	12,39	6,36	0,79	34,86
Изумруд	57,11	1,90	21,36	8,09	1,06	30,11
Каира	50,78	4,43	8,19	5,64	0,49	34,06
Максдон	57,11	1,90	21,11	8,05	0,97	30,27
Чика	52,11	3,10	78,11	16,96	1,98	0,49

сортов, выделенных для заморозки в условиях юго-запада ЦЧР, по комплексу ценных признаков: урожайность в фазах – технической и биологической спелости, продолжительность периода «техническая спелость», «высота растения».

**Вера** – сорт стабильно интенсивного типа, отзывчив на улучшение условий среды, высокопродуктивен, особенно по урожайности семян. Обладает значительной специфической адаптивной способностью по урожайности зеленого горошка. Отличается высокой стабильностью признака «продолжительность технической спелости» и высокими значениями величины данного признака; в селек-



ции может служить источником его стабильности (табл.3). «Высота растения» – недостаточно стабильна. Ценность для селекции на адаптивность данного признака – средняя (табл. 4).

**Виола.** По урожайности высокоадаптивный сорт, независимо от периода онтогенеза. Характеризуется стабильностью урожайности, особенно значительной – в фазе биологической спелости. Может служить источником стабильности семенной продуктивности. По признакам: «продолжительность технической спелости» и «высота растения» он также высоко адаптивен за счет благоприятного сочетания высоких значений количественных

### 4. Параметры адаптивной способности сортообразцов гороха овощного по признаку «высота растения», (2011-2013 годы)

Сортообразец	$\bar{X}_i$ , т/га	OAC <sub>i</sub>	CAC <sub>i</sub>	Sg <sub>i</sub> , %	$\bar{v}_i$	СЦГ <sub>i</sub>
Виола	35,58	-1,07	53,66	20,59	0,96	26,41
Вера	36,26	-0,39	67,72	22,70	1,03	19,22
Дарунок	37,49	0,84	44,51	17,80	0,83	23,67
Жегаловец	33,13	-3,51	167,84	39,10	0,90	6,31
Изумруд	37,69	1,04	48,64	18,50	0,86	23,25
Каира	41,10	4,45	250,34	38,50	1,75	8,34
Максдон	37,71	1,06	41,08	17,00	0,84	24,44
Чика	34,22	-2,43	42,20	19,98	0,82	20,77





признаков и их стабильности (табл.3, 4).

**Дарунок.** В фазе технической спелости уступает по урожайности всем образцам, кроме сорта Жегаловец. Относительная стабильность признака (Sgi) – высока, более 20%. Это определяет его низкую адаптивность в фазе технической спелости. В фазе биологической спелости значения данных показателей уве-



личиваются, особенно по урожайности, что ведет к повышению адаптивности (табл.1,2). У этого сорта высоко адаптивен признак «продолжительность периода технической спелости».

**Жегаловец.** Сорт интенсивного типа по урожайности. По урожайности зеленого горошка он занимает последний ранг среди данного набора сортов. Нуждается в увеличении продуктивности и стабильности в фазе технической спелости. Продолжительность периода «техническая спелость» – стабильна. По при-



знаку «высота растения» – низко адаптивен, так как имеет низкое по сравнению с другими сортами значение этого признака, что сочетается также с его нестабильностью (табл.4).

**Изумруд.** По урожайности зеленого горошка сорт недостаточно адаптивен: значение признака «урожайность» – низкая, а изменчивость (Sgi) – высокая, выше 20%. В фазе биологической спелости сорт занимает второй ранг по урожайности семян. Он может быть отнесен к формам интенсивного типа. Харак-



теризуется высокой стабильностью продолжительности периода «техническая спелость» и средней – по «высоте растения».

**Каира.** По свойствам адаптивности сорт уникален, особенно по урожайности семян в фазе биологической спелости. Сорт сочетает максимальную в опыте урожайность семян с очень высокой стабильностью данного признака. В фазе технической спелости он также занимает первый





ранг по урожайности. Однако, стабильность этого показателя несколько снижается, изменчивость достигает среднего уровня ( $S_{gi}=15,9\%$ ). В результате, по адаптивности и урожайности в этот период он уступает сортам Чика и Виола (табл.2). У сорта Каира высоко стабилен признак «продолжительность технической спелости». Сорт может быть источником стабильности этого признака при селекции на адаптивность. Высота растения у данного сорта больше, чем у других и нуждается в повышении стабильности. По стабильности высоты растения лучшие показатели у сортов Дарунок и Максдон.

**Максдон.** По некоторым признакам этот сорт близок к сорту Каира, но у него более четко выражена принадлежность к сортам интенсивного типа. По урожайности семян он несколько уступает сорту Каира, но отзывчивость его на улучшение условий среды очень высока – максимальная в опыте (табл.1). По урожайности зеленого горошка сорт Максдон несколько превышает сорт Каира, но отзывчивость на улучшение условий среды на этом этапе онтогенеза у него значительно ниже, чем в фазе биологической спелости (табл.1,2). Этот сорт отнесен к сортам интенсивного типа и также характеризуется высокой селекционной ценностью генотипа в фазе технической спелости. Это связано со средним уровнем параметров относительной стабильности



( $S_{gi}$ ).

**Чика.** По урожайности зеленого горошка параметры адаптивности сорта соответствуют характеристикам высоко адаптивных сортов (табл.2). По уровню урожайности семян он занимает четвертый ранг в опыте, стабильность показателя – средняя (близка к высокой). В конце вегетации сорт несколько теряет преимущество по урожайности и, особенно, по стабильности. В то же время, увеличивается отзывчивость сорта на изменение условий выращивания и он переходит в группу сортов интенсивного типа. По сравнению с другими сортами сорт Чика отличается нестабильностью продолжительности периода «техническая спе-

лость». Высота растений у него средняя, стабильность ее тоже средняя.

В целом, можно заключить, что при выращивании зеленого горошка по интенсивным технологиям следует отдавать предпочтение сортам: Вера, Жегаловец, Изумруд, Дарунок; сорта: Каира и Максдон могут использоваться как формы универсального типа.

В семеноводстве может быть учтена информация, размещенная в таблице 1: в интегрированные технологии включать сорта интенсивного типа (Чика, Жегаловец, Максдон, Премиум и др.). При полунтенсивном ведении семеноводства экономически выгоднее выращивание высоко адаптивных сортов: Каира, Фрагмент, Васатен, Виола и др.



### Литература

1. Шульпеков, А.С. Подбор сортов и совершенствование элементов технологии выращивания гороха овощного для заморозки в условиях юго-запада ЦЧР. Автореф. дисс. на соискание ученой ст. кандидата с.-х. наук. – М. – 2013. – 21 с.
2. Белик, В.Ф. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / В.Ф. Белик, В.Ф. Рубин, Д.Е. Лукьяненко, и др.; ред. В.Ф. Белик, Г.А. Бондаренко. – М.: НИИОХ. – 1979. – 210 с.
3. Кильчевский, А.В. Оценка адаптивной способности и стабильности сортов и гибридов овощных культур в экологическом сортоиспытании. / А.В. Кильчевский; Л.В. Хотылева // Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. Часть II. – М. – 1985. – С.43-56.
4. Кильчевский, А.В. Взаимодействие генотипа и среды в селекции растений. Автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. – СПб. – РАСХН, ВИР. – 1993. – 41 с.
5. Кравченко, Р.В. Агробиологическое обоснование получения стабильных урожаев зерна кукурузы в условиях степной зоны Центрального Предкавказья: Монография / Ставрополь. – 2010. – 208 с.