

ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА ОВОЩНОГО КАК ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ В СЕЛЕКЦИИ НА КАЧЕСТВО И ПРОДУКТИВНОСТЬ

Кайгородова И.М. – м.н.с. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур

Пронина Е.П. – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства бобовых культур

Пышина О.Н. – доктор с.-х. наук, зам. директора

*ГНУ Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур Россельхозакадемии
143080, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14,
e-mail: vniissok@mail.ru*

Оценена коллекция сортов зеленого горошка, состоящая из 277 образцов. На основании изучения коллекционного материала гороха овощного были отобраны 6 образцов как генетические источники высокой продуктивности, устойчивости к корневой гнили и качества зелёного горошка для создания высококачественных урожайных сортов. Изучены крахмальные зерна и проведен молекулярный анализ выделенных образцов.

Ключевые слова: горох посевной, зелёный горошек, исходный материал, коллекция, RAPD-анализ.

Зеленый горошек овощных сортов является важным продуктом питания благодаря высокому содержанию легко усвояемого белка, витаминов, биологически активных веществ, минеральных солей. Хорошие вкусовые достоинства при единовременной механизированной уборке обеспечили гороху овощному высокий удельный вес посевов этой культуры во многих странах. Горох овощной имеет также известное большое агротехническое значение. Ведущими странами-производителями зеленого горошка являются: Канада, Китай, Индия, США, Франция, Иран [5,8].

В современных селекционных программах приоритетными являют-

ся селекционные работы на скороспелость, увеличение продуктивности и качества сельскохозяйственной продукции [4,6].

Основная **цель** работы – изучение исходного материала гороха овощного по комплексу признаков (скороспелость, продуктивность, качество зелёного горошка, пригодность для механизированной уборки, устойчивость к болезням и полеганию), выделение лучших образцов и создание исходного материала для селекции конкурентоспособных сортов.

В связи с этим, ставятся следующие **задачи**:

1) Изучить коллекционный и селекционный материал гороха овощ-

ного отечественной и зарубежной селекции и лаборатории бобовых культур по морфологическим, биологическим и основным хозяйственно ценным признакам.

2) Оценить полиморфизм образцов классическими и методами молекулярного анализа; выделить перспективные образцы и научно обосновать подбор родительских пар для скрещиваний.

3) Оценить качество зелёного горошка у выделенных сортообразцов по анализу крахмальных зёрен.

4) Провести реципрокные скрещивания по диаллельной схеме между отобранными образцами.

5) На основе имеющихся разработок изучить наследование количест-

1. Характеристика основных количественных признаков образцов гороха овощного

Образец	Число плод. узлов, шт		Число бобов на узле, шт		Число семян в бобе, шт		Семенная продуктивность, г	
	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %	X±Sx	Cv, %
1. 17ПСИ-09	7,1±0,64	28,5	1,3±0,09	21,7	6,3±0,50	24,9	9,4±0,86	28,7
2. Альфа	8,5±0,31	11,4	1,1±0,02	5,2	6,2±0,29	14,8	9,3±1,29	43,8
3. Радар	2,5±0,00	0,0	2,4±0,00	0,0	6,3±0,30	15,1	5,7±0,52	29,4
4. Изумруд	4,5±0,27	18,9	1,8±0,08	15,1	5,9±0,31	16,9	5,9±0,66	35,6
5. Афилла	4,6±0,16	11,2	2,9±0,03	3,6	5,8±0,13	7,3	8,4±0,29	11,0
6. Дарунок	4,3±0,33	24,6	1,7±0,09	16,6	7,6±0,27	11,1	8,9±0,76	26,9
7. 1003-10	5,2±0,13	8,1	1,6±0,06	10,8	6,4±0,27	13,2	11,5±1,1	31,6
НСР ₀₅	0,92	-	0,15	-	0,90	-	3,78	-

венных признаков у полученных гибридов.

6) Оценить гибридные комбинации и провести отбор лучших сортообразцов по совокупности хозяйственно ценных признаков для дальнейшей селекционной работы.

7) Оценить поражаемость болезнями родительских образцов и полученных гибридов.

Планируется получить исходный материал гороха овощного разных групп спелости, обладающий высокой стабильной продуктивностью, пригодностью для механизированной уборки и характеризующийся следующими хозяйственно ценными признаками: высокое прикрепление первого боба, «усатый» тип листа, детерминантный тип роста стебля, укороченные междоузлия, два – три боба на плодущем узле; высокое качество зелёного горошка.

Работа проводится в лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур ВНИИССОК.

В 2010 году был изучен коллекционный материал гороха овощного (92 образца отечественной и 277 образца зарубежной селекции и селекционный материал лаборатории овощных бобовых культур), имею-

щий значительные различия по происхождению, по морфологическим, физиологическим, качественным и количественным признакам. Среди них были отобраны перспективные образцы (ниже представлены фото) для дальнейшего изучения.

Анализ данных изучаемых образцов по основным количественным признакам (длина растения; длина до первого плодущего узла; число неплодущих узлов; число плодущих узлов; число бобов на растении; число бобов на узле; число семян в бобе; число семян с растения; семенная продуктивность; масса 1000 семян) помогает расширить представление о проявлении их в пределах нормы реакции генотипа. Коэффициент изменчивости по изученным признакам находился в пределах от 0 до 43,8%, что указывает на роль средовой и генотипической вариации в формировании фенотипа. При изучении соотношения изменчивости количественных признаков выявлено, что наиболее эффективным в селекции является отбор по следующим признакам: длина растения, число неплодущих узлов, масса 1000 семян, число бобов на узле, числе семян в бобе, которые оказались наиболее стабиль-

ными.

Продуктивность растения гороха – один из сложных признаков, обусловленный взаимодействием многих генов и влиянием почвенно-климатических и агротехнических условий. Продуктивность растений гороха складывается из следующих элементов: число продуктивных узлов на растении, число бобов на продуктивный узел, число семян в бобе (табл. 1).

В наших исследованиях у изученных образцов гороха овощного значение признака «число плодущих узлов на растении» варьировало от 2,5 шт (Радар) до 8,5 шт (Альфа). Коэффициент изменчивости составил от 8,1 % (1003-10) до 28,5 % (17ПСИ-09), что указывает на высокую изменчивость, исключение – детерминантный образец Радар, у которого данный признак был константным (2,5 шт). Признак «число бобов на узле» у исследуемых образцов изменялся от 1,1±0,02 шт (Альфа) до 2,9±0,03 (Афилла). Значение коэффициента изменчивости составило от 3,6 % (Афилла) до 21,7 % (17ПСИ-09), что позволяет отнести данный признак у изученных образцов к числу средне варьирующих.

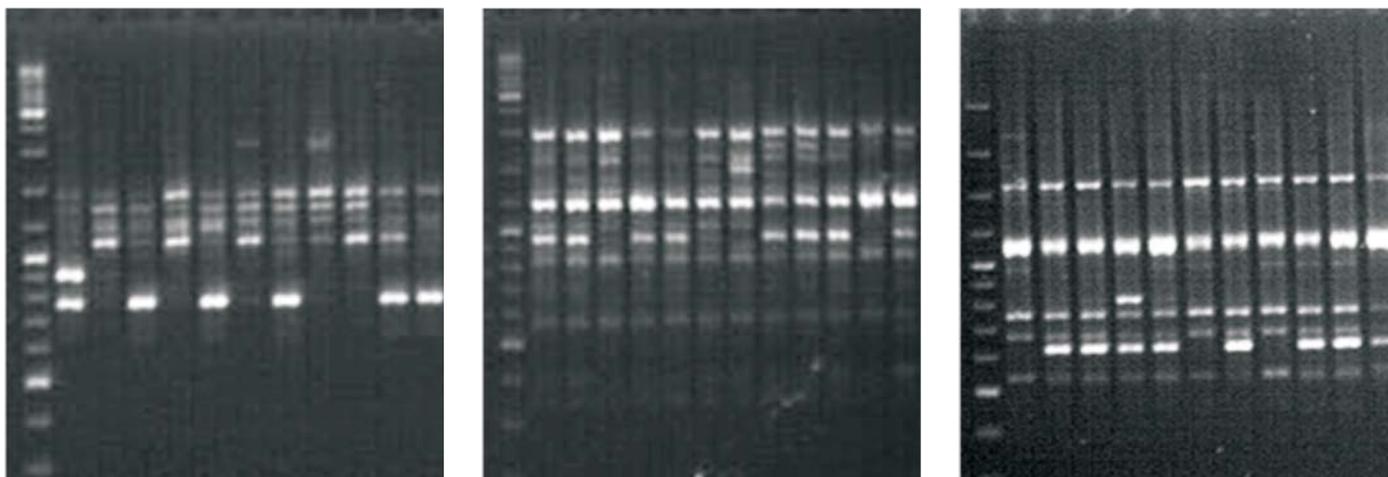


Рис. 1. RAPD спектры ДНК образцов гороха овощного

По изучаемым образцам среднее число семян в бобе – 6- 8 шт, и данный признак также является средне-варьирующим, но наивысший коэффициент изменчивости этого признака у образца 17ПСИ-09 составил 24,9 % (отобраны формы, имеющие бобы наиболее озернённые, что играет большую роль в увеличении продуктивности растений гороха овощного).

Наиболее продуктивным оказался образец 1003-10 (11,5 г), а самую маленькую семенную продуктивность из отобранных образцов имел детерминантный образец Радар (5,7г). У большинства образцов установлен высокий уровень изменчивости по этому признаку.

Отобранные образцы имеют ценные признаки для использования в дальнейшей работе:

Альфа и 17ПСИ-09 имеют высокую продуктивность (9,3 г и 9,4 г).

Радар имеет высокое прикрепление первого плодущего узла (48,3 см); детерминантный тип роста стебля; слабовосприимчив к корневым гнилям (1 балл).

Изумруд имеет длину до первого плодущего узла 38,5 см; слабовосприимчив к корневым гнилям (0,9 баллов); интенсивно зелёный цвет семян и лучшее качество горошка.

Афилла имеет 2,9 бобов на узле, наибольшее количество бобов на растении (13,2 шт).

Дарунок имеет усатый тип листа; большое число семян в бобе (7,6 шт).

1003-10 имеет наивысшую семенную продуктивность (11,5 г); длину до первого плодущего узла (41,5 см); усатый тип листа; слабовосприимчив к корневым гнилям (1 балл).

Для молекулярного анализа генома образцов *Pisum sativum* L. из изучаемой коллекции были выбраны 11 образцов (рис. 1). Молекулярный анализ проведен в центре «Биоинженерия» РАН.

Уровень межсортового полиморфизма, в среднем, был высок и составил 0.246 ± 0.06 . Максимальные генетические различия были выявлены у образцов Wenson и Ps37 (0.333), а также TrxWi и 17ПСИ-09 (0.333). Минимальные различия оказались между образцами Афилла и Изумруд (0,152).

Согласно результатам кластерного анализа, образцы гороха овощного на дендрограмме формировали три основные группы (рис. 2). Первая группа включала образцы

17ПСИ-09 и Ps37. Вторая – Милани и Tr x Wi. Все остальные образцы формировали третью группу, в которой объединялись Радар / Vengerskiy / Wenson, Альфа / Афилла / Изумруд и Дарунок.

На основании проведённого RAPD-анализа выявлено, что сортообразцы Wenson и Ps 37, Tr x Wi и 17ПСИ-09 предпочтительнее использовать в качестве родителей для скрещивания, так как они имеют максимальные генетические различия.

Для предварительной оценки качества зеленого горошка использовали различие сортообразцов по размеру и строению крахмальных зёрен в биологически спелых семенах.

Все изученные нами сортообразцы гороха овощного имеют мозговые семена (образец 1003-10 – полумозговой).

У изучаемых сортообразцов размеры крахмальных зёрен изменяются от 16,8 мкм (Изумруд) до 55,4 мкм

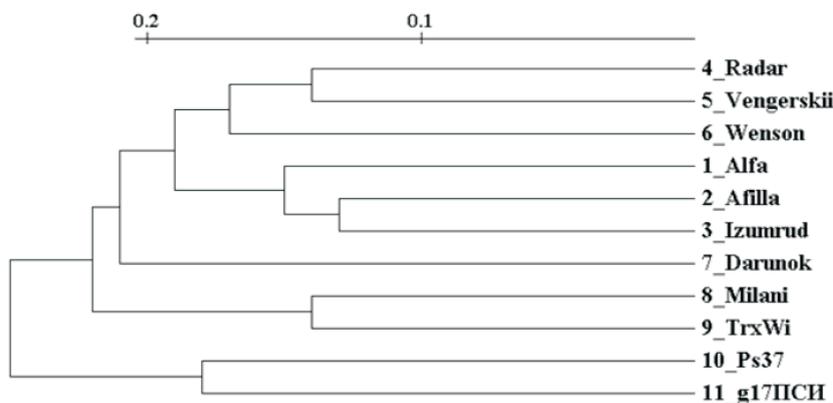


Рис. 2. Дендрограмма генетических различий

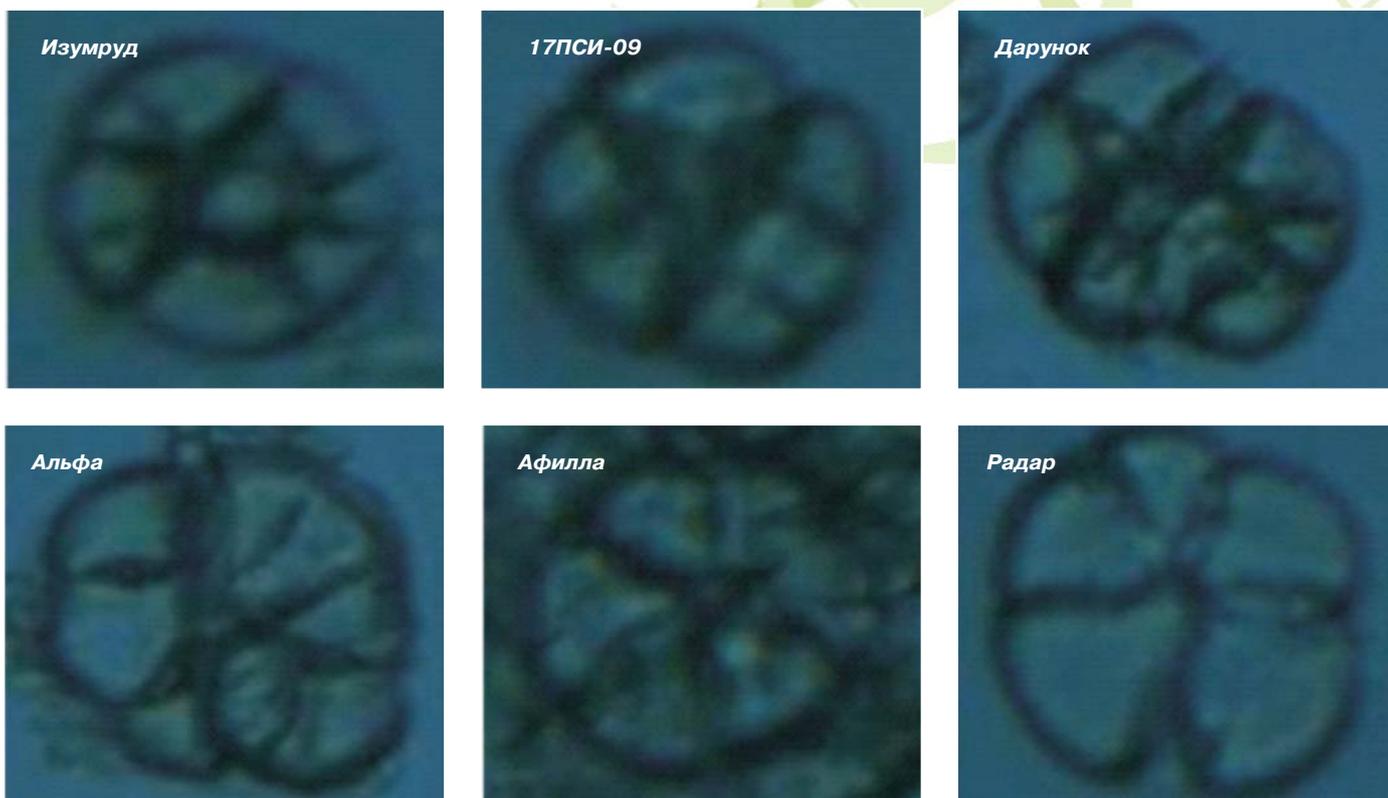


Рис. 3. Форма крахмальных зёрен у изучаемых сортообразцов

(1003-10) и имеют от 2,8 шт (1003-10) до 5,7 шт (Дарунок) сегментов (рис. 3).

Результаты исследования крахмальных зёрен семян показали, что данные образцы имеют необходимые показатели качества, требующиеся для зелёного горошка консервного назначения [1,3]. Все сортообразцы имеют «радиальные щели» и могут распадаться на сегменты. У шести из семи образцов крахмальные зёрна имеют от 4,8 до 5,7 шт сегментов, что указывает на то, что зелёный горошек данных образцов имеет наиболее высокие вкусовые качества. Как известно, лучшие по качеству зеленого горошка сорта характеризуются меньшим размером сложных крахмальных зерен и большим количеством осколков, чем сорта с более низким качеством консервов [2].

Показатели крахмальных зёрен образца 1003-10 (наименьшее количество сегментов – 2,8 шт, наибольший размер крахмального зерна – 55,4 мкм), вероятно, могут характе-

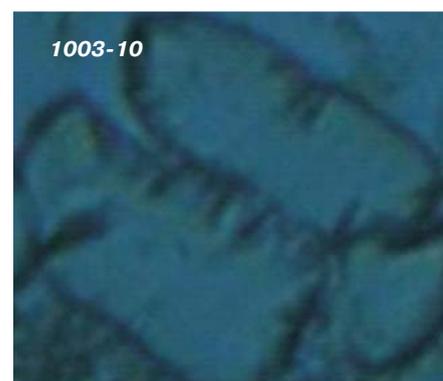
ризовать его зелёный горошек как пригодный для сушки, т.е. он может более быстро восстанавливать структуру после намачивания.

Из всех сортообразцов необходимо отметить сорт Изумруд, семена которого имеют наименьший размер крахмальных зёрен (16,8 мкм), наибольшее число сегментов (5,4 шт) и темно-зелёную («изумрудную») окраску зерна в технической и в биологической стадии спелости.

Наряду с основными направлениями селекции гороха по продуктивности и технологичности возделывания по значимости и актуальности не менее важной проблемой является устойчивость к болезням.

Оценка поражаемости растений гороха овощного возбудителем корневой гнили *Fusarium oxysporum* Schlecht была проведена по 4 балльной шкале при естественных условиях развития патогена [7].

Относительно устойчивые к возбудителю корневой гнили *Fusarium oxysporum* Schlecht среди исходных родительских форм были: Радар,



Афилла; среди их гибридов F_1 : (Афилла x Изумруд). Слабовосприимчивыми оказались образцы: 17ПСИ-09, Изумруд, Дарунок и 17 комбинаций их гибридов F_1 . Образец Альфа и 12 комбинаций с его участием поражаются возбудителем в средней степени.

Таким образом, на основании изучения коллекционного материала гороха овощного были выбраны 6 образцов (17ПСИ-09, Альфа, Радар, Изумруд, Афилла, Дарунок), которые являются генетическими источниками высокой продуктивности, устойчивости к корневой гнили и качества зелёного горошка для проведения реципрокных скрещиваний по диаллельной схеме для создания высококачественных урожайных сортов.



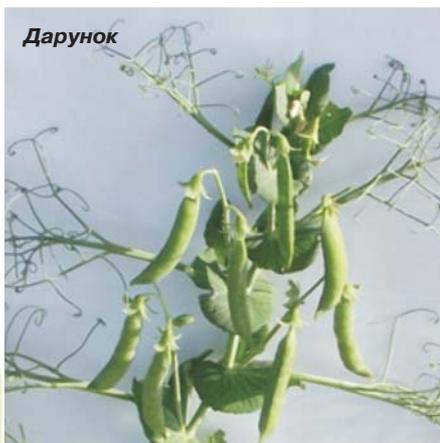
Радар



Изумруд



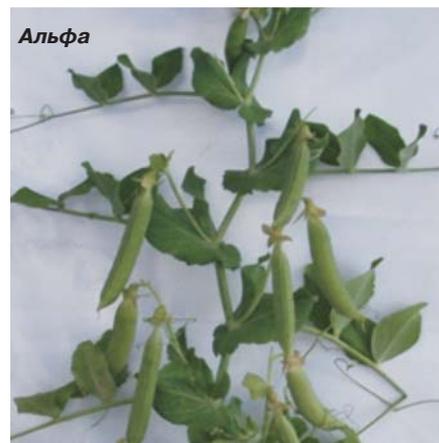
1003-10



Дарунок



Афилла



Альфа

БОБОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

Представители семейства бобовых (*Fabaceae* L.) распространены по всему земному шару и имеют немалое продовольственное значение. Всего в семействе насчитывается 490 родов, количество видов достигает 12 тысяч, среди которых горох, бобы, чечевица, нут, чина, фасоль, маш, лобия, соя, вигна, арахис и др. Питательная ценность гороха овощного

По питательным качествам зеленый горошек превосходит многие овощи. Он содержит 20-40 мг% витамина С, витамины В1, В2, В6, которых здесь в 1,5 раза больше, чем в хлебе, витамины К, Е, РР, соли калия, кальция, магния, фосфора, железа. Энергетическая ценность 100 г зеленого горошка составляет 71 ккал или 301 кДж. В нем содержится 20-22% сухого вещества, 6-9% сахаров и 28-34% сырого белка высокого качества. Биологическая ценность белка гороха определяется сбалансированностью в нем незаменимых аминокислот и высокой степенью их усвояемости. Диетологи рекомендуют взрослому человеку ежегодно потреблять до 3 кг зеленого горошка.

Литература

1. Епихов В.А. Методические указания по созданию дружносозревающих сортов овощного гороха консервного использования / В.А. Епихов. – Москва. – 1989. – 16 с.
2. Епихов В.А. Селекция и семеноводство овощных бобовых культур // В.А. Епихов, Н.А. Самарин, А.М. Дрозд и др. // Методические указания и рекомендации по селекции и семеноводству овощных бобовых и капустных культур. – М. – 2001. – С. 4-59.
3. Ломачинский, В.А. Требования к качеству зелёного горошка для консервирования, замораживания и сушки / В.А. Ломачинский, Е.Я. Мегердичев // Сб. науч. тр.: Селекция и семеноводство овощных культур. ГНУ ВНИИССОК.-М., 2009.-С.99-103.
4. Лукашевич, Н.П. Создание новых сортов овощного гороха в Республике Беларусь / Н.П. Лукашевич, А.Г. Якупенко, Л.Ф. Крайко, Л.А.Заливако // С/х проблемы и перспективы. Гродно, 2004. – Т.3. – Ч.2. – С. 45-48.
5. Пивоваров, В.Ф. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощных бобовых культур / В.Ф. Пивоваров, Л.К. Гуркина // Сб. науч. тр.: Селекция и семеноводство овощных культур. ГНУ ВНИИССОК. – М. – 2009. – С. 9 – 27.
6. Пронина Е.П. Основные направления селекции гороха овощного / Е.П. Пронина, И.П. Котляр, В.А. Ушаков // Сб. науч. тр.: Селекция и семеноводство овощных культур. ГНУ ВНИИССОК. – М., 2009. – С. 115-120.
7. Тимина Л.Т. Селекция и семеноводство овощных бобовых культур // В.А. Епихов, Н.А. Самарин, А.М. Дрозд и др. // Методические указания и рекомендации по селекции и семеноводству овощных бобовых и капустных культур. – М. – 2001. – С. 4-59.
8. Greeninfo.ru / vegetables / pisum – sativum.html.



17ПСИ-09