

УДК 631.52:635.62

**КОЛЛЕКЦИЯ ТЫКВЫ ВИР:  
ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ,  
ПУТИ МОБИЛИЗАЦИИ  
И ГЕНЕТИЧЕСКИЙ  
ПОТЕНЦИАЛ**

Пискунова Татьяна Миновна  
канд. с.-х. наук

*Федеральный исследовательский  
центр Всероссийский институт  
генетических ресурсов растений  
имени Н.И. Вавилова (ВИР)*

В статье приведены этапы формирования коллекции тыквы и пути мобилизации новых образцов. В настоящее время мировой генофонд тыквы, сосредоточенный в коллекции ВИР, представлен пятью культурными видами и насчитывает 2567 образцов из 97 стран мира. Из них 1035 – местные сорта-популяции, 1477 – селекционные сорта, 25 – гибриды, 30 – самоопыленные линии и доноры селекционно-важных признаков. Пополнение коллекции ведется по следующим основным направлениям: сбор местных форм с высокой степенью устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, ценным биохимическим составом; привлечение лучших мировых достижений современной селекции. За последние пять лет коллекция тыквы сборов пополнилась 102 новыми образцами. В результате изучения образцов тыквы выделены местные образцы, характеризующиеся отличными вкусовыми качествами, высокоурожайные, раннеспелые, устойчивые к комплексу болезней, с высоким содержанием каротина. В статье проанализирован уровень генетической изученности морфологических и биологических признаков. Сформирована генетическая коллекция тыквы, в которой представлены образцы по следующим признакам: *устойчивость к вирусной мозаике арбуза* – ген *Wmv* (1 обр.), *голосемянность* – ген *n*

UDC 631.52:635.62

**SQUASH COLLECTION OF VIR:  
STAGES OF ORGANIZATION,  
WAYS OF MOBILIZATION  
AND GENETIC POTENTIAL**

Piskunova Tatiana  
Cand. Agr. Sci.

*Federal Research Center  
N.I. Vavilov All-Russian  
Institute of Plant Genetic Resources  
(VIR )*

In the article the stages of formation of the VIR squash collection and the ways of mobilization of new samples are given. Currently the collection represented by the five cultural species and counts 2567 accessions from 97 countries. Of these, 1035 – local varieties-populations, 1477 – breeding varieties, 25 – hybrids, 30 – inbred lines and donors of valuable breeding traits. The increase in the collection is carried out in the following areas: the collection of local forms with a high degree of resistance to biotic and abiotic stresses and valuable biochemical composition; the attracting the best world achievements of modern breeding. For the last five years the squash collection was increased on 102 new samples. As a result of study of the squash samples the local samples, characterized by excellent taste, high yielding, early maturing, resistant to the complex of diseases, with a high content of carotene, were selected. In the article the level of genetic study of the morphological and biological traits is analyzed. The genetic collection of squash are created, which presents with the following traits: watermelon mosaic virus resistance – gene *Wmv*(1 acc.), naked seeds – gene *n* (22 acc.); bush habit –

(22 образца); *кустовой габитус растения* – ген *Bu* (40 образцов); *мякоть плода типа спагетти* – ген *sp* (6 обр.); *партенокарпия* – (16 образцов и 14 линий). Генетическая коллекция маркерных признаков включает следующие признаки: *желто-зеленые молодые листья* – ген *v* (2 образца), *розеточный лист* – ген *ro* (1 обр.). На основе идентифицированного генофонда тыквы в ВИРе (Кубанская опытная станция и Пушкинские лаборатории) проводилась работа по созданию доноров селекционно-важных признаков. Созданы доноры кустовости, качества плода, высокого содержания каротина, желтой окраски плода, с рядом сопутствующих положительных характеристик – скороспелость, высокая продуктивность, устойчивость к болезням.

*Ключевые слова:* ТЫКВА, МЕСТНЫЕ ФОРМЫ, ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ, ПРИЗНАКИ, ДОНОРЫ

gene *Bu* (40 acc.); spaghetti flesh – gene *sp* (6 acc.); parthenocarpy – (16 accessions and 14 lines). Genetic collection of marker traits includes the following signs: yellow-green young leaves – gene *v* (2 acc.), rosette leaf – gene *ro* (1 acc.). On the basis of the identified gene pool of a squash in VIR (Kuban experimental station and Pushkin laboratories) the research on creation of donor of valuable breeding traits is carried out. Donors of bush habit, fruit quality, high content of carotene, a yellow color of the fruit, with related positive characteristics such as early maturity, high productivity, resistance to diseases are created.

*Key words:* SQUASH, LOCAL FORMS, GENETIC COLLECTION, TRAITS, DONORS

**Введение.** Коллекция ВИР является важнейшим источником исходного материала для селекции. Коллекцию тыквы начали формировать в 20-е годы под руководством и при непосредственном участии Н.И.Вавилова. Сбор коллекционного материала производился путем мобилизации селекционных сортов Западной Европы и США и привлечения местных сортов России и зарубежных стран, особенно стран древней земледельческой культуры. Первые образцы в коллекцию поступили в 1922г. из ведущих селекционных фирм США, Франции, Англии, Германии. В период 1922-1934 гг. разнообразный материал местных форм тыквы был привезен из зарубежных экспедиций Н.И. Вавиловым, П.М. Жуковским, С.М. Букасовым, Е.Н. Синской.

Важным резервом пополнения коллекций явились экспедиционные сборы в 1950-80-е годы на территории России, Белоруссии, Украины, Молдавии, Закавказских и Среднеазиатских республик. В последние годы идет активная мобилизация местных образцов и форм за счет международ-

ных экспедиций, организуемых ВИРОм совместно с зарубежными селекционными компаниями и генбанками. Мировые генетические ресурсы культурных видов тыквы, прежде всего из центров происхождения и разнообразия, представлены в коллекции достаточно полно. Выделенные из коллекции источники ценных биологических и хозяйственных признаков для различных направлений селекции активно используются государственными и частными селекционными учреждениями России. Однако потребность в новом исходном материале, особенно для современных направлений селекции тыквы, требует привлечения в коллекцию нового разнообразного генетического материала.

**Объекты и методы исследований.** Объект исследований – мировой генофонд тыквы, сосредоточенный в коллекции ВИР им. Н.И.Вавилова, представленный 5 культурными видами: тыква крупноплодная – *C. maxima* Duch., тыква твердокорая – *C. pepo* L., тыква мускатная – *C. moschat* Duch. ex. Poir., тыква фиголистная – *C. ficifolia* Bouche, тыква серебросемянная *C. mixta* Pang. В составе коллекции 2567 образцов из 97 стран мира. Из них 1035 – местные сорта-популяции, 1477 – селекционные сорта, 25 – гибриды, 30 – самоопыленные линии и доноры селекционно-важных признаков.

**Обсуждение результатов.** В настоящее время пополнение коллекции ведется по следующим основным направлениям: сбор местных форм с высокой степенью устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, ценным биохимическим составом; привлечение лучших мировых достижений современной селекции, прежде всего по новейшим направлениям селекции; привлечение нового генетического материала – женских линий, линий с маркерными признаками, мутантных линий.

Экспедиционные сборы имеют важное значение для пополнения генофонда, так как местные сорта тыквы служат источником многих ценных

генов. Они характеризуются большим разнообразием по морфологическим, биологическим и хозяйственно-ценным признакам и, как правило, представляют собой сложные популяции. Высокая приспособленность к не всегда благоприятным агроэкологическим условиям определяет их значительную селекционную ценность как источников устойчивости к различным биотическим и абиотическим факторам. За последние пять лет коллекция тыквы за счет экспедиционных сборов пополнилась 102 новыми образцами, в том числе из Кыргызстана – 27, Азербайджана – 25, Таджикистана – 22, Казахстана – 11, Армении – 9.

Сорта-популяции из республик Средней Азии и Закавказья характеризуются такими положительными признаками, как жаро- и засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, высокая урожайность, хорошая лежкость плодов. В результате многолетних отборов народной селекцией созданы местные сорта с высокими потребительскими качествами: плоды имеют сладкий, ароматный вкус, толстую, ярко-окрашенную мякоть. Так, местные сорта из Армении (вр.к-2008, вр.к-2009, вр.к-2029) по сумме сахаров превышают средние показатели по коллекции на 15-32%, причем в составе сахаров преобладают глюкоза и фруктоза; содержание этих веществ у данных образцов – одно из самых высоких среди изученных. Источником ценного признака – полукустового габитуса растения с формированием плодов у основания куста имеет образец к-2026 из Армении. Короткоплетистостью характеризовались местные образцы к-4921 и к-4922 из Казахстана, причем образец к-4922 отличался раннеспелостью и высокой (138% к стандарту) урожайностью.

Образец из Узбекистана Салля-каду (к-3788) также выделился по раннеспелости, имел очень высокую урожайностью (170% к стандарту) и плоды с очень ароматной сладкой мякотью. Местные образцы кабачка вр.к-2511 (Грузия), к-2718 (Армения) отличались по устойчивости к комплексу болезней (мучнистая роса, пероноспороз, бактериоз).

В результате изучения коллекционных образцов тыквы, собранных экспедициями ВИР им. Н.И. Вавилова в различных регионах РФ, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья в предыдущие годы, выделены местные образцы, характеризующиеся высокими вкусовыми качествами.

Наибольший интерес представляют следующие образцы: из Узбекистана – к-4424, 3724, 3921, 3915, 3371, 3915, 3681, 3911, 3919, 3922, 1281; из Приморского края – к-2798, 2896, вр.к-1700, 1706, 1712, 1697, 1707; из Азербайджана – к-4157, 4160, 4530, вр.к-102, 1016; из Украины – вр.к-327, 329, 334, 338; из Казахстана – к-4593, вр.к-1789; из Таджикистана – к-1898, 4671; из Турции – к- 4695, вр.к-1042, 1043; из Болгарии – к-3390, 3492; из Ботсваны – вр.к-1472, 1475, 1477; а также: вр.к-308 (Абхазия), к-3962 (Армения), к-1298 (Боливия), вр.к-1327 (Венгрия), к-4524 (Дагестан), 4023 (Киргизия), вр.к-1723 (Колумбия), к-3794 (Туркмения). Высоким содержанием каротина среди местных популяций отличались образцы: вр.к-1043 (Турция), к-2798 и вр.к-1707 (Приморский край), вр.к-147 (Чили), к-2966 (Северная Осетия), вр.к-201 (Уругвай), вр.к-1475 и вр.к-1477 (Ботсвана), вр.к-1579 (Боливия), к-4156 и к-4157 (Азербайджан), к-3915, к-4158 и вр.к-1789 (Казахстан).

Наибольшую часть коллекции (более 1400 образцов) составляют селекционные сорта (как старые, так и современные). Они являются ценным исходным материалом для таких приоритетных задач современной селекции тыквы, как создание высокоурожайных, раннеспелых, холодостойких сортов, с кустовым габитусом растения, пригодных для механизированного возделывания. Кроме того, в современные селекционные программы включают новые направления – повышение масличности семян, создание многоплодных и мелкоплодных сортов, с плодами округлой формы, ровной поверхностью и тонкой кожицей, что важно для механизированной технологии переработки плодов. Скрининг геноресурсов тыквы проводится по всем важнейшим селекционным направлениям. По результатам

трехлетнего изучения коллекционных образцов, выделяются источники хозяйственно-ценных признаков, которые передаются в качестве исходного материала в селекцентры страны.

Эффективное использование коллекции тыквы напрямую связано со знанием генетических особенностей ценных для селекции признаков. Степень изученности генетического контроля признаков у тыквы достаточно высокая. Установлено 136 генов, определяющих морфологические и биологические признаки этой культуры [1, 2].

Уровень генетической изученности признаков неодинаковый. Определен генетический контроль следующих морфологических признаков: плода – 25 генов, листа – 12, цветка – 7, семян – 1, стебля – 3, габитуса растения – 2. Для биологических признаков описаны гены: выраженность пола – 3, мужская стерильность – 5, устойчивость к болезням – 20, устойчивость к гербицидам – 2, устойчивость к вредителям – 1, а также содержание кукурбитацина – 6, изоферментов – 49 генов.

В результате углубленного изучения и расчленения популяций, отбора стабильных линий, различающихся по комплексу признаков, идентификации генов, контролирующих определенные признаки, сформирована генетическая коллекция тыквы, в которой представлены образцы по следующим признакам: *устойчивость к вирусной мозаике арбуза* – ген *Wmv* (1 обр.), *голосемянность* (отсутствие лигнификации семенной оболочки) – ген *n* (22 образца); *кустовой габитус растения* – ген *Vi* (40 образцов), *мякоть плода типа спагетти* – ген *sp* (6 обр.), *партенокарпия* – (16 образцов и 14 линий). Генетическая коллекция маркерных признаков включает следующие признаки: *желто-зеленые молодые листья* (виресценс) – ген *v* (2 образца), *розеточный лист* – ген *ro* (1 обр.).

Наследование кустового габитуса растения хорошо изучено, так как этот признак является наиболее экономически важным. Установлено, что одна пара генов контролирует выраженность кустовости у видов *C. pero* и

*C. maxima* [3, 4]. Позднее исследователи пришли к заключению о смене доминирования в онтогенезе, так что кустовой габитус имеет доминантный характер у молодых растений и рецессивный – у зрелых [5]. По признаку кустовости идентифицировано 40 образцов, из них 22 образца вида *C. maxima* Duch. и 18 образцов. – *C. pepo* L.

Наиболее интересны образцы Прикорневая (к-4020, Россия), Кустовая золотая (к-4724, Россия), Sweet Mama (к-4134, США), Cheyenne Bush (к-3296, Канада), Лель (вр.к-1991, Украина), Ювилэй (вр.к-1991, Украина), Шапка императора (к-1307, Германия), сочетающие этот признак с высокой урожайностью и отличными вкусовыми качествами, а также многоплодные порционные Sachi INTA (к-4269,) и Sachi Magnif INTA (к-4105) из Аргентины, Улыбка (к-4721) и Веснушка (к-4722), Россия, Красная новинка (вр.к-2077, Китай), Красная драгоценность (вр.к-2076, Китай), Dypnia Ktzaczaста (вр.к-2146, Польша).

Ценным признаком, особенно важным для масличной тыквы, является голосемянность. Семена у таких сортов не имеют семенной оболочки, и зародыш заключен только в нуцеллус. Отсутствие семенной оболочки является результатом ингибирования утолщения и лигнификации клеточных стенок. И. Гребенщиков, изучая характер наследования голосемянности, установил, что у вида *C. pepo* L. признак контролируется одним рецессивным геном "n" [6]. В коллекции ВИР имеется 22 образца с признаком голосемянности, большей частью они представлены местными образцами из России и Украины и сортами из Болгарии, Венгрии, Канады и США.

Для селекционеров представляют интерес высокоурожайные и высокомасличные образцы: Gie Bener (к-3759, ФРГ), Hejatlan (к-4518) и Steiner Olajtok (к-4543) из Венгрии, Slovenska Yolica (к-4544, Югославия), Nakedseeded 293 A (к-4707, Канада), к-4712 (ФРГ), Т 39 (вр.к-2024, Россия), Гамлет (к-5018, и Ювилей (к-5011) из Украины, Голосемянная (к-5027, Венгрия), Ценная голосемянная №1 (к-2061, Китай), Junona (к-2143) и Miranda (к-2147) из Польши.

Признак партенокарпии (завязывание плодов без оплодотворения) очень важен для тыквы в условиях недостаточного опыления (выращивание под пленочными укрытиями, использование сортов преимущественно женского типа цветения, уменьшение популяций насекомых-опылителей или их неактивность при дождливой пасмурной погоде и пониженных температурах). Генетический контроль признака впервые был определен у партенокарпической линии Whitaker на экспериментальной станции по овощным культурам в Бразилии. Сделан вывод, что партенокарпия контролируется одним локусом с неполным доминированием [7].

Проведенные нами исследования показали, что способность к партенокарпическому завязыванию плодов сильнее проявлялась у образцов, имеющих открытый тип куста и зеленую и темно-зеленую окраску плодов [8]. 30 образцов, имеющих наибольшую экспрессию признака партенокарпии (более 70% завязавшихся без опыления плодов), включены в признаковую коллекцию. Наиболее ценные из них: Aquilone (к-070, Италия), E 4919 (гк-038, Нидерланды), Dinner (к-4749, Япония), Скворушка (к-4748, Украина) – высокоурожайные, раннеспелые; Dark Star (гк-046, Франция), Dark Green (к-4758, США), Maja (к-4766), Parmanta (вр.к-1495), Sudan (вр.к-1652) из Нидерландов – раннеспелые, с высокими товарными качествами; Black Jack (вр.к-1577, Канада), Adaja RZ (вр.к-1884, Нидерланды) – холодостойкие, с длительным периодом плодоношения.

Ценными являются генетические коллекции с маркерными признаками. Большой интерес представляют мутации типа *virescens* (желтый лист), имеющие желто-зеленую окраску семядольных или молодых листьев, которые в дальнейшем становятся зелеными, и растения развиваются нормально [9]. По этому признаку идентифицированы образцы коллекции: Ананасный (вр.к-1947, Беларусь), Россиянка (к-4882, Россия), Янтарь (к-4779, Белоруссия), Буратино (к-4892, Россия), VG-48 (вр.к-15-89, Боливия), Жар Птица (вр.к-1910, Россия), Кустовая золотая (к-4724, Россия).

На основе идентифицированного генофонда тыквы в течение ряда лет в системе ВИР (Кубанская опытная станция и Пушкинские лаборатории) проводилась работа по созданию доноров селекционно-важных признаков, использование которых в селекционных программах позволяет ускорить процесс создания новых сортов, наиболее полно удовлетворяющих требования со стороны производства. Созданы доноры следующих признаков: кустовость – 3, качество плода – 1, высокое содержание каротина – 1, желтая окраска плода – 1. Следует отметить, что указанные доноры обладают рядом сопутствующих положительных характеристик, таких как скороспелость, высокая продуктивность, устойчивость к болезням.

Использование генетического разнообразия коллекции в настоящее время невозможно без создания системы ее эффективного управления, включая документирование образцов, паспортные, описательные и оценочные базы данных. На этой основе достигается быстрый поиск необходимого для селекции исходного материала, контроль за поддержанием образцов в живом виде. Важную роль в сохранении коллекционного материала играет длительное хранение семян в регулируемых условиях, позволяющее значительно сократить объемы и сроки пересева образцов, а также сохранение их в генетической чистоте.

**Выводы.** Важное значение для пополнения генофонда тыквы мировой коллекции ВИР имеют экспедиционные сборы местных форм с высокой степенью устойчивости к биотическим и абиотическим стрессам, ценным биохимическим составом. Скрининг генресурсов тыквы проводится по всем важнейшим селекционным направлениям. По результатам трехлетнего изучения коллекционных образцов, выделены источники хозяйственно-ценных признаков, которые передаются в качестве исходного материала в селекцентры страны. В результате многолетнего углубленного изучения сформирована генетическая коллекция тыквы, которая включает 102 образца.

### Литература

1. Paris H.S. The genes of pumpkinandsquash /H.S. Paris, R.W. Brown // Hort Science. –2005. V.40. №6. –P. 1620-1630.
2. Paris H.S., Kabelka E. Gene List for Cucurbita species, 2009 /H.S. Paris, E. Kabelka //Cucurbit Genetics Cooperative Report. 2008-2009. P. 44-69.
3. Denna D.W., Munger H.M. Morfology of the bush and vine habits and the allelism of the bush genes in *Cucurbita maxima* and *C. pepo* squash. // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1963. V.82. –P. 370-377.
4. Nats P. and C.V. Hall. Genetic basis of growth habit in *Cucurbitapepo* L. //Indian J. Hort. Sci. –1963. V.22. – P. 69-71
5. Shifriss O. Developmental reversal of dominance in *Cucurbitapepo*. //Proc.Amer. Soc. Hort. Sci. – 1947. V.50. P. 330-346.
6. Grebenscikov I. Notulae Cucurbitological. I. ZurVererbung der Bitterkeit und Kurztriebigkeitbei *Cucurbitapepo* L. // Kuturpflanze. –1954. Bd.2. – S. 145-154.
7. Menezes C.B., Maluf W.R., Azevedo S.M. Faria M.V., Nascimento I.R., Nogueita D.W., Gomes L.A., Bearzoti E. Inheritance of parthenocarpy in summer squash (*Cucurbitapepo* L.) // Genet. Mol. Res. –2005. V.4(1). –P.39-46.
8. Пискунова, Т.М. Партенокарпические формы кабачка / Т.М. Пискунова // Приоритетные направления в селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений в XXI веке. – М., 2003. – С. 308-310.
9. Дютин, К.Е. Генетика и селекция бахчевых культур / К.Е. Дютин. – М., 2000. – 231 с.

### References

1. Paris H.S. The genes of pumpkinandsquash /H.S. Paris, R.W. Brown // Hort Science. –2005. V.40. №6. –P. 1620-1630.
2. Paris H.S., Kabelka E. Gene List for Cucurbita species, 2009 /H.S. Paris, E. Kabelka //Cucurbit Genetics Cooperative Report. 2008-2009. P. 44-69.
3. Denna D.W., Munger H.M. Morfology of the bush and vine habits and the allelism of the bush genes in *Cucurbita maxima* and *C. pepo* squash. // Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. – 1963. V.82. – P. 370-377.
4. Nats P. and C.V. Hall. Genetic basis of growth habit in *Cucurbitapepo* L. //Indian J. Hort. Sci. –1963. V.22. – P. 69-71
5. Shifriss O. Developmental reversal of dominance in *Cucurbitapepo*. //Proc.Amer. Soc. Hort. Sci. – 1947. V.50. P. 330-346.
6. Grebenscikov I. Notulae Cucurbitological. I. ZurVererbung der Bitterkeit und Kurztriebigkeitbei *Cucurbitapepo* L. // Kuturpflanze. –1954. Bd.2. – S. 145-154.
7. Menezes C.B., Maluf W.R., Azevedo S.M. Faria M.V., Nascimento I.R., Nogueita D.W., Gomes L.A., Bearzoti E. Inheritance of parthenocarpy in summer squash (*Cucurbitapepo* L.) // Genet. Mol. Res. –2005. V.4(1). –P.39-46.
8. Piskunova, T.M. Partenokarpicheskie formy kabachka / Т.М. Piskunova // Prioritetnye napravlenija v selekcii i semenovodstve sel'skohoz'jajstvennyh raste-nij v XXI veke. – М., 2003. – S. 308-310.
9. Djutin, K.E. Genetika i selekcija bahchevyh kul'tur / К.Е. Djutin.– М., 2000.–231 s.