

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В КОЛЛЕКЦИИ ВИР



Вишнякова М.А. – доктор биол. наук, профессор, зав. отделом
Булынецв С.В. – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Бурляева М.О. – канд. биол. наук, ст. научный сотрудник
Буравцева Т.В. – канд. с.-х. наук, ведущий научный сотрудник
Егорова Г.П. – научный сотрудник
Семенова Е.В. – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник
Сеферова И.В. – канд. биол. наук, ведущий научный сотрудник

ГНУ Всероссийский НИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова Россельхозакадемии
 Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 44
 Тел. (812)-314-47-32, e-mail: m.vishnyakova@vir.nw.ru

В коллекции ВИР имеется богатый исходный материал, который может способствовать интенсификации селекции зернобобовых культур овощного направления использования в нашей стране, а также увеличению видового разнообразия культур этой группы.

Ключевые слова: бобовые культуры, горох овощной, фасоль овощная, сорта, исходный материал, селекция

Овощные бобовые культуры – ценный компонент питания человека. Это высокобелковые диетические продукты, содержащие также углеводы, минеральные соли калия, фосфора, кальция и магния, витамины. Биологическая ценность их определяется тем, что аминокислотный состав белка близок к идеальному с точки зрения питательной ценности.

Овощные сорта бобовых культур высоко востребованы на мировом рынке. Однако российская селекция отстает от мировых лидеров – США, Франции, Германии, Болгарии, Нидерландов, Англии, Австралии. К

примеру, среди 115 районированных сортов гороха овощного 47 (или 40%) являются сортами зарубежной селекции. Необходимость интенсификации селекции овощных зернобобовых в нашей стране диктуют современные реалии: стремление к здоровому образу жизни, одним из компонентов которого является растительная высокобелковая пища, а также строящиеся в стране производственные мощности по их переработке. К этому можно добавить заботу об экологичности окружающей среды, поскольку производство зернобобовых – фиксаторов атмосферного азота – снижает

техногенную нагрузку на почву. Одним из стимулирующих факторов для селекции овощных зернобобовых культур является наличие богатейшего исходного материала в коллекции ВИР.

Из 22 видов зернобобовых культур, возделываемых в Российской Федерации, овощное направление использования имеют 4 вида: горох посевной (*Pisum sativum* L.), фасоль обыкновенная (*Phaseolus vulgaris* L.), бобы (*Vicia faba* L.) и вигна (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) (Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, 2012). В настоящее время рассматриваются

возможности овощного использования определенных сортов сои и нута.

Универсальное определение овощных бобовых культур, характеризующее все перечисленные культуры, дать трудно. У овощных сортов вигны, фасоли и у сахарного гороха неперменной характеристикой является отсутствие пергаментного слоя в створках бобов, за счет чего они в фазу технической спелости становятся нежными. Особую мягкость таким бобам придает и отсутствие лигнифицированного склеренхимного волокна в шве боба. Эти особенности обуславливают то, что фасоль и вигну овощного использования, а также сахарный горох, употребляют в фазе «лопатки» – бобов в технической спелости. Однако эта характеристика не приемлема для овощных бобов, основным критерием которых считается крупность семян, а также для сои и лущильного гороха. Возможность употребления бобов в свежем виде (что по-английски определяется как *edible-podded*) – еще одно качество, которое приписывают овощным сортам зернобобовых, – можно отнести только к сахарному гороху. Увлечение свежими семенами бобов должно быть разумно ограничено в силу наличия в них антипитательных веществ. Пожалуй, единственным универсальным свойством, характерным для всех овощных зернобобовых культур, можно считать их пригодность к консервированию. Это технологическое качество объединяет овощные сорта разных зернобобовых культур, имеющих, тем не менее, специфичные для каждого вида биологические, морфологические, анатомические и биохимические особенности.

Цель данной статьи – сделать обзор генофонда овощных зернобобовых культур в коллекции ВИР, которая может служить исходным материалом для отечественной селекции.

Горох овощной – одна из наиболее ценных пищевых культур, возделываемых человеком с незапамятных времен. Он отличается обширным ареалом возделывания. Овощные сорта гороха делятся на лущильные и сахарные. В пищу используют недозрелые семена в фазе технической спелости лущильных сортов в виде зеленого горошка в свежем, консервированном, сушеном или замороженном виде, а также молодые бобы с недозрелыми семенами (на лопатку) сахарных сортов. Белок зеленого горошка обладает гораздо большей биологической ценностью по сравнению с зерновыми и кормовыми сортами (Макашева, 1979).

Горох овощной возделывается практически во всех регионах мира. По данным ФАОСТАТ лидерами по его производству являются Китай, Индия, Франция, Великобритания, США. Максимальные посевные площади зафиксированы в Китае (1250836 га) и Индии (364900 га). В РФ посевные площади под горохом овощным значительно меньше (14800 га). По урожайности гороха овощного Российская Федерация (37568 кг/га) находится на 50-м месте в мире.

Основным фактором, сдерживающим развитие производства зеленого горошка в России, является недостаток отечественных сортовых семян (Волощенко и др., 2011). За последние три года из 48 новых районированных сортов более половины – 27 иностранной селекции.

В коллекции ВИР, насчитывающей 8166 образцов гороха, более 2000 – овощные. Эти образцы отражают историю и современное состояние мировой селекции, поскольку поступили из 64 стран мира. Только за 2012 год из Китая поступило 86, а из Чехии 35 образцов гороха. Это разнообразие включает различные сочетания признаков, требуемых селекционеру.



Фасоль овощная сорт *Mont d'or*, Франция

Обязательным свойством новых сортов любого направления является устойчивость к грибным, вирусным и бактериальным заболеваниям. Как известно, полностью иммунных форм нет практически ни у одной культуры. Однако в коллекции ВИР по всем культурам имеются относительно устойчивые сорта, на основе которых можно повысить устойчивость создаваемых сортов к конкретным болезням. У гороха, например, такие образцы как *Davina* (к-8223) из Нидерландов, *OSU S-423* (к-7494) из США, устойчивы к корневому гнилям; *Lentiroy* (к-7834) из Нидерландов, *Marquis* (к-7630) из Германии, устойчивы к аскохитозу; *OSU S-441* (к-7495) из США, *Suggy* (к-7435) из Германии, устойчивы к фузариозу, *Onward* (к-6469) из Великобритании, устойчив к вилту и др.

Исходный материал для селекции овощных лущильных сортов должен сочетать в генотипе следующие признаки – высокое содержание сахаров (7-8%), низкое содержание крахмала (4-5%), медленный переход сахаров в крахмал, многоплод-

ность, пригодность к механизированной уборке (дружное созревание и прикрепление нижнего боба не ниже 30 см), устойчивость к полеганию (равномерно утолщенный стебель, усатый тип листа, укороченные междоузлия).

Для промышленного консервирования гороха овощного важное значение имеет селекция на высокое содержание сахаров при относительно низком накоплении крахмала, обеспечивающее оптимальное отношение сахара к крахмалу (>1,65) и медленный переход сахаров в крахмал. Следовательно, удлинение фазы технической спелости – одна из задач селекции гороха овощного. В коллекции имеются сорта с мозговыми средними по величине семенами, которые содержат до 7,5% сахара и 4% крахмала, обладают замедленным синтезом крахмала при перезревании (Diadem, к-5658; Wyola, к-5686; Jade, к-5683; Ridcovert, к-5431; Наро, к-6034; Юбилейный 1512, к-6091 и др.). Эти сорта по 6-е сутки технической спелости дают зеленый горошек высокого качества.

Важное значение имеет направление селекции на многоплодность, пригодность к механизированной уборке (дружное созревание и прикрепление нижнего боба не менее 30 см) и устойчивость к полеганию (утолщенный устойчивый стебель, усатый тип листа и укороченные междоузлия). Все эти хозяйственно ценные признаки присутствуют в образцах коллекции ВИР. Больше всего многоплодных сортов (3 и более бобов в узле) поступило из Франции (к-6934 Finex, к-6935 Preclamex, к-6936 Triplex, к-6939 Relavil, к-9348 Winkossa и др.). Есть также многоплодные образцы из Великобритании (к-6161 Multifreezer 102, к-9318 IFPI 4259), Нидерландов (к-7615 Kwartella, к-7397 Recette) и др. Более 30 безлисточковых (усатых) образцов в коллекции ВИР из США (к-8918 Wis-9404, к-8885 Geine, к-8881

Aspair и др.), Великобритании (к-8596 Princess, к-8360 Countess), Болгарии (к-8968 X94 P171 F05), Швейцарии (к-9323) и других стран. Безлисточковые сорта гороха овощного также есть и в Беларуси (к-9455 Горынец) и в Украине (к-9402 Овочеве диво).

Для более длительной загрузки консервных заводов необходимы сорта с различными сроками созревания. В коллекции есть сорта всех сроков созревания: от ультраскороспелых – Rapid (к-5032), Fruhe Harzerin (к-6363) из Германии, Premier (к-4675) из США, до позднеспелых – Superperfection (к-5897), NZ-301 (к-7989) из Германии.

По массе 1000 семян сорта различаются от мелкосемянных 80 г (к-9187) из США, Lowadis (к-7628) из Германии, Dowroy (к-7896) из Нидерландов, до крупносемянных 350 г Le Bienfaiteur (к-500) из Франции и Bountiful Riesen (к-6224) из Германии.

В коллекции имеются более 100 сахарных и полусахарных сортов гороха овощного, который в нашей стране производят преимущественно садоводы-любители. Специфической особенностью сортов сахарного гороха, как уже сказано выше, является отсутствие пергаментного слоя. Известно, что наличие пергаментного слоя обусловлено взаимодействием двух пар доминантных генов P и V. При наличии в гомозиготе рецессивов p и v паренхимный слой отсутствует (White, 1917). В зависимости от сочетания и взаимодействия этих генов формируются сахарные бобы (с полным отсутствием пергаментного слоя) или полусахарные (с тонким пергаментным слоем или наличием отдельных его участков) (Макашева, 1973). Толщину стенки боба, определяемую числом слоев паренхимной ткани, регулирует ген N. В рецессивном состоянии он определяет утолщение стенки боба, его округлую и более узкую форму (Wehner and

Gritton, 1981; Wellensiek, 1925). В генетической коллекции гороха имеются сорта и формы с различным проявлением этих генов, которые могут послужить исходным материалом для получения сортов с требуемыми качествами боба.

Фасоль. Во многих странах мира это одна из основных овощных культур. Ведущие потребители – азиатские страны, прежде всего Китай, Индонезия и Турция. В Азии располагается 72,7% от мировых посевных площадей фасоли овощной. Посевы этой культуры в мире ежегодно увеличиваются, в 2010 году они составили, по данным ФАО, 1 млн. 495 тыс. га (FAOSTAT). В России фасоль выращивают на Северном Кавказе, в Центрально-Черноземной зоне, на Юге Нечерноземной зоны и в Западной Сибири, а в последние годы и на Северо-Западе России.

В зависимости от формы боба в поперечном сечении, наличия пергаментного слоя в створках и волокон в шве боба, овощные сорта подразделяют на сахарные, полусахарные и туршевые. Лучшие сахарные сорта имеют мясистые бобы округлой формы без пергаментного слоя в створках зеленых бобов и без волокон в швах. В полусахарных сортах возможно присутствие незначительного количества волокна в створках бобов. Бобы туршевой фасоли отличаются плоской формой и отсутствием пергаментного слоя и волокон в бобах. Фасоль с длинными тонкими бобами, округлыми в поперечном сечении, называют спаржевой. Из генетики фасоли известно, что форма боба зависит от многих генов. Растения с генами Ea, Eb, Ia, Ib имеют плоские бобы, а с ea, eb, ia, ib – округлые. Рецессивный ген st определяет наличие волокна в створках бобов. Ген Ts обуславливает зависимость образования волокна от температуры – при высокой температуре волокно развивается в большей степени. Нали-

чие пергаментного слоя в створках боба контролирует ген *To* (Буданова, 1990). В коллекции фасоли имеются образцы с различной степенью выраженности указанных признаков.

По характеру роста встречаются формы от кустовых до вьющихся, по продолжительности вегетационного периода от раннеспелых до позднеспелых. Поскольку продукцию овощной фасоли получают в довольно ранние сроки, ее можно возделывать значительно севернее, чем зерновую.

Для России культура фасоли сравнительно молодая. Планомерная селекционная работа с фасолью овощной началась в 20-е годы и проводилась как в странах нынешнего ближнего зарубежья, так и в России. Сейчас в РФ селекцией фасоли овощной занимаются: ВНИИССОК, Воронежская ОС, СибНИИРС, ГНУ ВНИИ риса, ГНУ Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, Приморская ОС, НП «НИИ овощного защищенного грунта», ВНИИЗБК, различные ООО и агрофирмы (Аэлита, Агробест, Поиск, Гавриш, Седек). Селекционная работа с фасолью овощной направлена на создание кустовых сортов, предназначенных для реализации в свежем виде и для переработки (консервирования, замораживания) с расчетом на желаемую калибровку плодов и семян. Особое внимание уделяется высокому качеству бобов. Необходимые для переработчиков и потребителей свойства должны сочетаться с комплексом хозяйственно ценных признаков (Буравцева, Лагутина, Филимонова, 2006), для чего важно наличие разнообразного исходного материала.

В настоящее время коллекция фасоли насчитывает 6563 образца, из них фасоли овощной более 2000 образцов. За последнее десятилетие в коллекцию поступило более 500 селекционных и местных сортов со всего мира.

Имеющиеся в коллекции старые сорта фасоли овощной неизменно



Бобы овощные
New prolific strain, Англия

востребованы и сегодня, т.к. часто несут в себе ценные признаки. Многие овощные сорта США благодаря их продуктивности, устойчивости к обыкновенной мозаике, бактериозам, антракнозу, пригодности к механизированной уборке приобрели всемирную известность – Tenderette, Corbet Refugee, Giant Stringless Green Pod, Blue Lake, Resistant Cherokee, Cornell 49-242, Idaho Refugee, Tenderwhite, Logan, Contender и др. Сорт овощного направления Corbett Refugee послужил основой для получения целого ряда высококачественных сортов, устойчивых к обыкновенной мозаике (Harvester, White Seeded Tendercrop, Executive и др.) (Буданова, 1986). Эталоном высокого качества бобов и поныне являются сорта группы Blue Lake.

Высокая популярность фасоли овощной в Болгарии привела к созданию устойчивых к обыкновенной мозаике и с высоким качеством бобов сортов Заря, Ореол и т.д. В Германии выращивают в основном овощные сорта, среди которых дав-

но известные Saxa, Wilhelm, Triumph, а также устойчивые к болезням сорта Declivis Romulus, Declivis Remus, Valja, Lusja, Jutta, Esto, Dilana.

Селекционная работа ведется и в других странах. В Англии селекция направлена на выведение раннеспелых кустовых сортов фасоли овощной. В Нидерландах популярна туршевая фасоль. В Австралии большое внимание уделяется устойчивости к болезням, из которых особенно вредоносными для этой страны являются ржавчина, склеротиния, корневые гнили.

Вировская коллекция фасоли дала начало развитию селекционной работы в странах бывшего СССР. На Украине селекция фасоли овощной привела к получению ряда раннеспелых сортов (Масляная самая ранняя 273, Белозерная 361, Пионерка 18 и др.), позже из образцов коллекции ВИР было выведено два скороспелых, белосемянных сорта: Харьковская белосемянная Д-45 и Юбилейная 287, имеющая желтые бобы. В Молдове методом гибридизации создан ряд сортов, в том числе Нина

318, Эсперанто, районированные в республике. Издавна работа по селекции овощной фасоли проводится в Грузии, при этом многие сорта, созданные здесь, универсального использования: Читис Кверцха, Усаро, Сапарке 75. На Горийской опытной станции овощеводства был выведен сорт Бербукская с округлыми мясистыми бобами, пригодными для консервирования. В Армении на Республиканской селекционно-семеноводческой станции из образца коллекции ВИР выведен сорт Зеппор, обладающий крупными бобами и рекомендованный для посева в защищенном грунте.

В число лучших российских овощных сортов до сих пор входят Кустовая без волокна 85, Сакса без волокна 615, Триумф сахарный 764, Московская белая зеленостручная 556, Золотая гора. Эти сорта были созданы на Верхне-Хавской (Воронежская овощная ОС) и Грибовской ОС (ВНИИССОК). В этих учреждениях продолжается планомерная работа по селекции фасоли овощной. Районированные сорта Хавская универсальная, Журавушка и Снежная Королева созданы на Воронежской опытной станции. Районированные сорта селекции ВНИИССОК (Аришка, Мрия, Сакфит, Пагода, Фантазия и др.) сочетают в себе раннеспелость и высокое качество бобов. Сорт Рант в результате изучения в условиях Ленинградской области выделен как источник скороспелости.

Большая работа по селекции фасоли овощной всегда проводилась на Крымской ОСС (Краснодарский край). Первые сорта этой станции были выведены массовым и индивидуальным отбором из лучших сортов коллекции: Зеленостручная 517, Хрупкая восковая 509, Карликовая 17, Румынская восковая. Позже методами массового и индивидуального отборов из сортов Sprite, Tenderette, Дунамит были получены сорта Кубанка, Лира, Диалог, из

спонтанного гибрида сорта Potomac выделен сорт Чайка. Все они обладают хорошей продуктивностью и высоким качеством бобов. Консервные сорта фасоли селекции Крымской опытно-селекционной станции, внесенные в Госреестр (Росинка, Восточка, Загадка, Забава, Славянка), отличаются высокой продуктивностью, устойчивостью к бактериальным и вирусным болезням (Медведев, Егиян и др., 2000) и отвечают по качеству продукции требованиям Международного ГОСТа. Содержание сахара 3,1-4,0% и крахмала 2,0-3,5% обеспечивает оптимальное их соотношение.

Комплексное изучение генофонда фасоли в опытной сети и методических лабораториях ВИР позволяет выделять источники хозяйственно ценных признаков по основным направлениям селекции (Буравцева, Лагутина, Гуркина, 2009).

Одно из важнейших направлений селекции – создание высокопродуктивных кустовых сортов. Источники продуктивности, выделенные в результате изучения, имеют ежегодно высокую продуктивность независимо от погодных условий и, наряду с местными сортами, широко используются селекционерами: к-15213 Garden Green; к-15254 Meridional (туршевого направления с плоскими широкими бобами без пергаментного слоя и волокна); к-15261 Code 128; к-15269 Оху-Amidor; к-15281 Nomad; к-15282 Norbonne; к-15349 Laura; к-15523 Goldjuwel и др.

Выведение раннеспелых сортов решает многие проблемы: уход от ранних и поздних заморозков, от засухи, поражения болезнями и насекомыми. В ряде стран селекция построена на получении сортов, вегетационный период которых не превышает 80-90 суток (Канада, Нидерланды, Австралия, Болгария). Выделенные из коллекции ВИР источники раннеспелости фасоли овощной имеют детерминантный тип роста стебля и вегетационный период 64-

75 суток в условиях Краснодарского края и Астраханской области: к-15253, Borlotto (туршевого направления, устойчив к болезням); к-15262, Bertires; к-15294, Nanna; к-15358, Gom; к-15422, Ксения; к-15523, Goldjuwel и др.

Агрономический ареал культуры постоянно расширяется, в том числе за счет продвижения ее к северу. Важнейшим направлением селекционной работы с этой культурой в зоне рискованного земледелия является создание скороспелых, устойчивых к холоду и болезням, не затягивающих вегетацию сортов, способных гарантировать получение стабильного урожая. Сорта, выведенные в ВИРе, в условиях Ленинградской области (к-15258, Ребус; к-15586, Елизавета; к-15587, Успех), являются источниками скороспелости и могут быть использованы в селекции на этот признак.

В генофонд фасоли овощной также входят образцы со стабильно высоким содержанием белка в семенах (более 28% ежегодно). Это кустовые образцы: к-15200, Win; к-15209, Rovet; к-15213, Garden Green; к-15236, с. Лада и выющийся местный образец к-15171 из Турции. Среди вновь поступивших в коллекцию ВИР образцов найден сорт фасоли овощной с очень низким содержанием ингибиторов (6,65 мг/г), который послужит хорошим материалом для селекции на этот признак – к-15163, Nordia (кустовой, среднеранний) (Буравцева, Никишкина, 2004).

Из коллекции ВИР выделены источники устойчивости к обыкновенной мозаике (овощные, кустовые, продуктивные образцы: к-15213, Garden Green; к-15214, Sensation; к-15234, Superstar; к-15245, Оху и др.) и к бактериальным болезням (кустовые: к-15205, BBL 141; к-15523, Goldjuwel; к-15421, Зиронька и др.).

В коллекции ВИР также имеются сорта, устойчивые к абиотическим факторам среды. Известны холодос-

тойкие сорта: Plein le panier 41, Cesar, Findor (Франция), Gelbe englische Treib (Англия), Северная звезда 690 (Россия), Kreola (Чехословакия) и др. В лабораторных условиях высокую устойчивость к засухе показали сорта из коллекции ВИР – Саха (Германия), к-6291 (Югославия). Повышенной засухоустойчивостью характеризуются сорта из Румынии – Orizont, Avans, Progress (Буданова, Буравцева, Петрова, 1995).

В коллекции ВИР есть источники высокого качества бобов. Это кустовые сорта с прочным стеблем, компактным расположением бобов и дружным их созреванием, пригодные для механизированной уборки. Они имеют различную окраску незрелых бобов (к-15267, Stip с темно-зелеными короткими, мелкими бобами; к-15369, Niagara 777 с зелеными бобами; к-15295, Sonesta с длинными, желтыми бобами; к-15426, Minidor с желто-белыми, длинными, нежными бобами и др.).

В селекционных программах по выведению новых сортов особо ценными являются овощные кустовые образцы, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков (к-15191 Верица; к-15213 Garden Green – продуктивный, устойчивый к мозаике, высокобелковый; к-15281 Nomad – урожайный, с высоким качеством боба; к-15282 Norbonne, – продуктивный, с высоким качеством боба; к-15369, Niagara 777 – высокоурожайный, с высоким качеством боба; к-15422 Ксения – скороспелый, с высоким качеством боба; к-15523 Goldjuwel – скороспелый, продуктивный, устойчивый к бактериальным болезням).

Бобы. В мире в 2010 году бобы возделывались на площади 2,5 млн. га. Мировое производство бобов составило 4,5 млн. т. Наибольшие площади в мире под бобами заняты в Китае (882 тыс. га), Эфиопии (512 тыс. га), Марокко (197 тыс. га). В России изначально бобы выращива-

ли, главным образом, как овощную культуру и лишь в юго-западных и западных районах как кормовое растение. В настоящее время в Российской Федерации бобы овощного и кормового использования возделываются на площади около 12 000 га. Ежегодное производство семян составляет около 16 тыс.т (FAO-STAT).

Овощные бобы характеризуются крупными плоскими семенами. Их употребляют как в свежем виде, так и в переработанном – в супах, борщах, кашах, в холодных закусках, салатах, винегретах, соусах.

Селекцией овощных бобов в Российской Федерации занимаются 5 научных учреждений и агрофирм. В результате их деятельности созданы и районированы 8 сортов овощных бобов (Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, 2012).

В настоящее время коллекция бобов ВИР насчитывает 1951 коллекционный образец, собранных в 67 странах мира, в том числе и в Центрах происхождения культуры. К овощным бобам относится около 400 образцов.

Основные признаки, по которым ведется селекция овощных бобов в Российской Федерации: скороспелость, высокая семенная продуктивность, качество семян, нерастрескиваемость бобов при созревании.

В семенах бобов содержатся различные концентрации танинов и антипитательных веществ – вицина и конвигина, являющихся продуктами гидролиза В – гликозидов, которые могут вызывать заболевание – гемолиз эритроцитов. Это заболевание от латинского названия бобов носит название – фавизм. В последние годы в европейских странах – Франции, в Германии, Англии и других, активно ведутся поиски генотипов бобов с отсутствием или пониженным содержанием антипитательных веществ – танинов, вицина и конвигина. В ВИРе также прово-



Вигна овощная
Vigna unguiculata sps.
sesquipedalis, местный сорт, Китай

дится работа по поиску генотипов бобов, отличающихся отсутствием или пониженным содержанием токсических веществ – вицина и конвигина. По литературным данным (Bond and Duc, 1993) известно, что белая окраска цветков у бобов свидетельствует об отсутствии или о низком содержании в семенах этих антипитательных веществ. В результате изучения коллекционных образцов бобов в условиях Пушкинских лабораторий ВИР отобрано 14 образцов (пищевого и кормового использования), отличающихся белой окраской цветков и светлым рубчиком на семенах – маркерными признаками, свидетельствующими, о низком содержании в семенах, токсических веществ – вицина и конвигина.

По признаку семенной продуктивности перспективными для использования в селекции бобов овощных рекомендуются образцы: к-2286 Toret (Чехия), к-1773 Люкс (Нидерланды), к-2267 Велена (Россия), к-1803 Wika (Нидерланды) и к-1404 Белорусские (Россия). Образцы к-2286 Toret (Чехия), к- 1773 Люкс

(Нидерланды), к-2071 Felissa (Германия), к-1801 Konservenmeister (Нидерланды) отличаются пониженным содержанием антипитательных веществ в семенах.

Вигна. К роду *Vigna Savii* относят от 57 (Жуковский, 1971; Verdcourt, 1970) до 200 видов (Fery, 2002). Многие виды введены в культуру и имеют экономическое значение в питании населения преимущественно тропических и субтропических стран Старого и Нового света, т.к. вигна – теплолюбивая культура. Основные посе­вы вигны сосредоточены на Африканском континенте, в Южной и Юго-Восточной Азии. Также эту культуру возделывают в США, Мексике, Бразилии, Колумбии, Китае, Японии, странах Средиземноморья, на Кавказе, Украине и Молдавии.

В настоящее время культуру вигны возделывают на 11862341 га, ежегодно в мире получают около 5689562 т зерна (FAOSTAT). Урожайность культур в зависимости от условий произрастания варьирует от 0.5 до 5.0 т/га, урожайность зеленых бобов от 0,9 до 1, 6 т/га (Павлова, 1972; Челак, 2003).

Наибольший интерес представляют овощные виды вигны – спаржевая вигна (*Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis* (L.) Verdc.), маш (*V. radiata* (L.) Wilczek), урд (*V. mungo* (L.) Hepper) и мот (*V. aconitifolia* (Jacq.) Marechal). Все эти виды имеются в коллекции ВИР. Ряд из них возделывают ради семян и бобов, а такие культуры как маш, урд и мот выращивают еще и ради молодых проростков семян.

Спаржевая (овощная) вигна известна в культуре более 1000 лет. Центром ее происхождения считается Китай. Основное направление ее использования – на зеленую «лопатку», которую, как и бобы овощной фасоли, консервируют, замораживают, употребляют в виде салатов и т.п.

Популярность овощным сортам вигны в странах, где она культивиру-

ется традиционно, обеспечивает ее высокая продуктивность, устойчивость к болезням, отсутствие пергаментного слоя и незначительное содержание волокна в бобах, длина которых у ряда сортов достигает 1 м, высокое содержание аскорбиновой кислоты (до 23 %), белка (до 5 %), витамина А, тиамина, рибофлавина, железа, фосфора, калия и магния в створках бобов (Павлова, 1959).

В странах, входивших в состав СССР, коровий горох культивировался в Грузии, Азербайджане, Армении, Абхазии, Узбекистане и Туркмении. В южные регионы России она была завезена в 1910 – 1911 гг. На Кубанской, Ростово-Нахичеванской и Ейской опытных станциях испытывались преимущественно американские сорта, откуда они распространились на приусадебные участки местного населения. С 1927 по 1932 г. вигна была включена в сортоиспытание в Госсортосети Всесоюзного института прикладной ботаники и новых культур (позже ВИР). Однако, попытка интродукции вигны из-за неудачного подбора американских позднеспелых сортов, была unsuccessful (Усырев, 1948). Начиная с 2000 года в нашей стране вновь возник интерес к овощной вигне, в результате были созданы и районированы новые раннеспелые и среднеспелые сорта коровьего гороха: *Глория*, *Графиня*, *Лилиана*, *Майя*, *Макаретти*, *Сибирский размер*, *Юбилейная*, *Юньаньская*.

В настоящее время в коллекции ВИР присутствует около 200 образцов спаржевой вигны как с кустовой формой растения, так и с незаконченным типом роста, выращиваемые на шпалерах и кольях. Последние имеют большее значение в южных районах нашей страны, т.к. в отличие от фасоли уборку урожая зеленых «лопатонок» вигны можно проводить гораздо дольше – до первых заморозков. Урожайность спаржевых бобов на вьющихся сортах до-

стигает 3 кг/м². Большинство спаржевых сортов происходят из Китая, среди них есть образцы с периодом вегетации от 65 до 117 суток, с хорошими показателями качества бобов в период технической спелости (с низким содержанием волокна и наименьшей толщиной пергаментного слоя в зеленых бобах), с длинными бобами от 20 до 70 см, с различной окраской (от зеленой, желтой до темно вишневой) и формой бобов (Бурляева и др., 2012). Из изученных образцов самыми высокими показателями по отдельным хозяйственно ценным признакам характеризовались: 1) по семенной продуктивности (144-240 г) – к-35 (США), к-703 (Украина), к-516 (Дания), к-567 (Индия); 2) по скороспелости (вегетационный период (в.п.) 69 – 80 сут) – к- 803, к-867, к-869 и др. (Китай); 3) по длине (75-85 см) и качеству боба в период технической спелости – к-42 (США), к-607 (Мексика), к-1036 (Япония), к-1091 (Казахстан), к-1124 (Германия). По комплексу ценных качеств выделяется к-639 (Китай), отличающийся скороспелостью (вегетационный период 75 сут), продуктивностью семян (47 г с растения), массой 1000 семян (190 г), длиной боба (около 75 см) и его качеством, компактной формой куста и устойчивостью к болезням.

Маш, урд и мот известны благодаря молодым проросткам, которые используются во всем мире для приготовления салатов и других блюд. В пищу употребляют также их зеленые бобы, и молодые листочки – в них накапливается до 7,8 % лимонной кислоты, из них готовят супы, салаты, каши, муку, они входят в состав национальных блюд многих азиатских стран. Маш из них самая известная культура. В странах, где традиционно употребляют в пищу проростки данных растений для диетического питания, предпочитают использовать урд, т.к. его ростки

лучше хранятся, легче усваиваются и не вызывают метеоризм. По содержанию незаменимых аминокислот с урдом не может сравниться ни одна бобовая культура (Rachie and al., 1974).

В Российской Федерации наибольшее распространение получили сорта маша из Китая, отличающиеся большой урожайностью семян. Сейчас эту культуру выращивают на незначительных производственных посевах и на приусадебных участках в Прикаспийской низменности, и на юге Приморского края. Однако, среди новых сортов маша, созданных методом отбора и гибридизации, существуют очень скороспелые образцы с вегетационным периодом 60 – 70 суток, которые можно возделывать во всех южных регионах нашей страны: Краснодарский кр., Ростовская обл., во всех районах Кавказа и даже в Самарской обл. (Иванов, 1953).

В коллекции ВИР хранится 915 образцов маша (золотистой фасоли). Ряд образцов отличаются высокими хозяйственно ценными признаками: продуктивностью (50-80 г) – к-3576, 3584, 14464, 14465, 14479; скороспелостью (<75 суток) – к-5001, 5886, 5887, 6440, 7956, 14462, 14471, 14495, крупносемянностью (массой 1000 семян > 60 г) – к-14473, 14481, 14479, 14484, 14485.

Коллекции урда и мота в ВИРе невелики и представлены соответственно 161 и 48 образцами из Индии, Афганистана, Пакистана, Китая, Кении, Узбекистана и Туркмении. Среди них есть образцы – источники ценных свойств: крупносемянности (масса 1000 семян > 60 г) – к-14474, продуктивности- к-6281, 10969, 10971 засухоустойчивости – к-11745 (Пакистан), 11300, 11682, 11684, 11687, 11698, 11699, 11735, 13226, 13229 (Индия), к-2236, 12810 (Афганистан), 5092 (Шри Ланка), 12114 (Танзания) и др.

Выделенные из коллекций маша, урда и мота образцы перспективны



Горох овощной, сорт Первенец, ВИР

для использования в новом для нашей страны, овощном направлении и для выращивания проростков. Свойства же их семян сохранять всхожесть в течение 20-50 лет дают им значительное преимущество перед другими бобовыми культурами в эффективности применения по данному направлению.

Соя (*Glycine max* (L.) Merr.). В последние годы все большее внимание исследователей и потребителей привлекает соя овощная. Овощное использование сои сформировалось в странах Восточной Азии, где традиционно употребляли не полностью вызревшие семена из свежих зеленых слегка отваренных бобов. В таком качестве к употреблению пригодны практически все сорта. В продажу соя овощная обычно поступает в виде целых зеленых бобов.

В мировом растениеводстве используются несколько сотен сортов сои овощной. Группа сортов сои, специально предназначенных для овощного использования, известна под названием Edamame. Это слово

японского происхождения, обозначает как пищу, приготовленную в качестве закусок, супов и даже десерта из свежих соевых бобов, так и тип сортов сои, предназначенных для овощного использования. Под названием Edamame семенные компании предлагают сорта как для огородного, так и для промышленного возделывания. Часть из них являются сортами народной селекции, другие – созданы селекционерами в последние годы. Сорта Edamame характеризуются крупносемянностью – масса 1000 семян больше 250-300 г и имеют как желтую, так и зеленую, коричневую и черную семенную кожуру. Крупность семян сои зависит от генотипа сорта и условий выращивания и в значительной степени определяется обеспеченностью растений влагой в период налива семян. В коллекции сои ВИР, включающей 7000 образцов, имеется около 500 крупносемянных образцов, у половины из них масса 1000 семян более 300 г. Наиболее крупные семена (с массой 1000 семян больше 400 г) были отмечены у об-

разцов 134-6 и 304-8, 581-7 (из Южной Кореи) и Iwahin kuro 2, Banseihi karikuro, Shirohana oosodefuri, Goishi Shirohana (из Японии), а у сорта Kurodaizu (из Японии) в благоприятный для него год масса 1000 семян превышала 500 г.

В исследованиях, проведенных в России, было показано, что некоторые сорта зернового направления (например, Фора, Вилана, Веста и Астра) по своим вкусовым качествам могут быть рекомендованы для овощного использования (Волощенко и др., 2000). Но эти сорта имеют не настолько крупные бобы и семена, как это желательно для сортов сои овощной.

Преимуществом употребления свежих незрелых семян сои является низкое содержание или почти полное отсутствие в них антипитательных компонентов (ингибиторов трипсина и хемотрипсина). Поэтому для их приготовления достаточно 3-5 минут проваривания или обжаривания (Konovsky and al, 1994; Duppong and al, 2005, Сыч, 2009).

Сою овощную еще называют «сладкой соей», что указывает на наличие в ней сахара (в основном, сахарозы). В свежих семенах содержится 4-4,5% сахарозы от сухого вещества (Santana and al, 2012). У отдельных сортов содержание сахарозы в семенах может быть даже большим (до 7-11 %) (Germplasm ..., 2012). Качество сои овощной оценивают по аромату и нежной текстуре. Эти признаки определяются условиями выращивания, временем уборки и сортовыми особенностями. Как указывается в рекламе семян, наиболее выраженный деликатесный вкус и аромат имеют черносемянные сорта, например Tankuro и Korean Black.

Традиционные сорта сои типа Edamame, характеризуются низким ростом (35-55 см), короткими боковыми побегами и компактным расположением бобов. Такой габитус удобен для ручной уборки, но не поддается механизированной, так как зна-

чительная часть бобов располагаются близко к уровню почвы. Среди подобных сортов, можно назвать имеющиеся в коллекции ВИР Shirohana oosodefuri и Wase midori (из Японии). Совершенно к иному типу относится современный сорт американской селекции Moon Cake. Он имеет крепкие стебли длиной более 150 см с равномерным расположением крупных бобов на побегах.

Сорта Edamame бывают как скороспелыми, так и позднеспелыми, и могут созревать за 80-160 суток, а уборочной спелости достигать даже за 60 суток. Из рекомендуемых для огородного выращивания на территории США можно назвать скороспелые сорта BeSweet, Beer friend и Envy. Из образцов с массой 1000 семян немного большей 250 г, в коллекции ВИР есть скороспелые сорта Grande (из США), Mikawashima, Okuhara, Sac (из Японии), а из образцов, масса 1000 семян которых превышает 300 г, скороспелыми в условиях Краснодарского края, являются только сорта Kamishunbetzu и Early Nakusho (из Японии). Сорт Елена в настоящее время предлагается для выращивания по овощному типу в странах Европы, в том числе в Великобритании, что указывает на его скороспелость и слабую фотопериодическую чувствительность.

Момент уборки бобов сои для овощного использования наступает за 10-12 суток до полного созревания семян, поэтому для получения овощной продукции соя может выращиваться значительно севернее основной зоны ее возделывания. Кроме прямого посева в поле, применяется выращивание сои через рассаду (Сыч, 2009). В наших опытах было показано, что ультраскороспелые сорта с низкой фотопериодической чувствительностью формируют выполненные бобы даже в Ленинградской области (Сеферова и др., 2007). Среди сортов со средне-крупными семенами (масса 1000 семян более 200 г), могут формировать выполненные бо-

бы в Ленинградской области линии 840-2-7, 840-7-3, 1040-4-2 и сорт Fiskeby V шведской селекции, сорта Алтом и СибНИИСХ 6 российской селекции и созданные в ВИР-е образцы ПЭП 27 и ПЭП 28.

Другим направлением овощного применения сои, является получение из ее семян проростков, которые используют в салатах, супах и гарнирах. Для получения проростков используют семена как с желтой, так и с зеленой, коричневой или черной семенной кожурой. Предпочтительными считаются мелкосемянные сорта, масса 1000 семян которых не превышает 70 г. В коллекции ВИР имеется более 200 образцов культурной сои с мелкими семенами (масса 1000 семян которых составляет 35 – 70 г). Большая часть из них происходит из Китая. Есть образцы из Японии, Кореи, США, стран Западной Европы. Образцы из Восточной Европы созданы в основном на территории Молдавии и являются сортами народной селекции (тип Добруджанка), а также сортами и линиями, селекционных организаций Молдавии. Эти сорта создавались для возделывания сои как кормовой культуры для получения зеленой массы. Имеются образцы, происходящие из различных регионов России. Из современных мелкосемянных сортов можно отметить сорта из Канады – Micron и Colibri. Наиболее скороспелыми являются образцы, происходящие из Молдавии, созревающие в условиях Краснодарского края за 100-110 суток, но они имеют сильную фотопериодическую чувствительность и замедляют свое развитие при переносе в более северные условия.

Таким образом, в коллекции ВИР имеется богатый исходный материал, который может способствовать интенсификации селекции зернобобовых культур овощного направления использования в нашей стране, а также увеличению видового разнообразия культур этой группы.

Литература

1. Буданова В. И. Генетика фасоли. // Генетика культурных растений: Зернобобовые, овощные, бахчевые. ВАСХНИЛ. Под ред. Фадеевой Т.С. и Буренина В.И. Л.: Агропромиздат. -1990. -С. 81-110.
2. Буданова В. И. Использование источников и доноров устойчивости к болезням в селекции фасоли // Бюлл. ВИР. -Л, 1986. -Вып. 159.-С. 38-41.
3. Буданова В.И., Буравцева Т. В., Петрова М. В. Фасоль. // Теоретические основы селекции. Т.III. Генофонд зерновых бобовых культур. Под ред. Курловича Б.С., Репьева С.И., СПб, ВИР.-1995. -С. 323-430.
4. Буравцева Т. В., Лагутина Л.В., Гуркина М. В. Оценка нового исходного материала фасоли обыкновенной из коллекции ВИР и выделение источников хозяйственно ценных признаков // Сборник научных материалов ВНИИЗБК, Орел, 2009.
5. Бурляева М.О., Гуркина М.В., Некрасов А.Ю., Тихонова Н.И. Вигна. Зерновые и овощные образцы, перспективные для возделывания в южных регионах европейской части Российской Федерации. Каталог мировой коллекции ВИР. -Вып. 806. -С.-Пб., 2012. – 25 с.
6. Волощенко В.С., Пронина Е.П., Старцева Л.В., Пронин С.С.. Пути интенсификации производства гороха овощного в России. // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2011. – №1. – С. 33-35.
7. Волощенко С.В., Лоскутов Р.И., Щеглов Н.Г. Об использовании зерновых сортов сои в качестве овощной культуры// Материалы междунар.науч.-практ.конф."Селекция и семеноводство овощных культур в XXI в.» -М. 2000. - Т.1. -С. 165-169.
8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. М., 2012. http://www.gossort.com/docs/rus/REESTR_2012.pdf
9. Жуковский П.М. Культурные растения и сородичи. 1971. -Л. -750 с.
10. Иванов Н.Р. Вигна. В: Зерновые бобовые культуры. М.-Л. -1953.-349 с.
11. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 745. Фасоль. Характеристика образцов по активности ингибиторов трипсина, содержанию белка в семенах и другим хозяйственно ценным признакам. Сост.: Буравцева Т.В., Никишкина М. А.; Под ред. Вишняковой М.А. СПб., 2004. -21 с.
12. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып. 772. Фасоль овощная. Кустовые сорта, их морфологические и хозяйственно ценные признаки. Сост.: Буравцева Т.В., Лагутина Л.В., Филимонова Ю.А.; Под ред. Вишняковой М.А. СПб., 2006. -53 с.
13. Каталог. Сорта и гибриды овощных культур селекции Крымской опытно-селекционной станции ВИР. Сост.: Медведев А. В., Егиян М. Е., Беседин А. Г., Лагутина Л. В. и др. Под ред. Новикова Б. Н. Крымск, 2000. -С. 21-23.
14. Макашева Р.Х. Горох. /Л.: «Колос». -1973. -312 с.
15. Макашева Р.Х. Культурная флора. Горох. Л.: «Колос». -1979.- 324 с.
16. Павлова А.М. Значение спаржевой вигны для селекции. //Тр. по прикл. бот., ген. и сел. 1959. -Т. XXXII. -Вып. 3.- С.228-232.
17. Павлова А.М. Вигна. Каталог мировой коллекции ВИР. /Л: ВИР, 1972. -Вып.80.- 29 с.
18. Сеферова И.В., Мисюрин Т.В., Никишкина М.А. Эколого-географическая оценка биологического потенциала скороспелых сортов и осеверение сои// С.-х. биология. -Сер. Биология растений. -2007. -N 5. -С. 42-47.
19. Сыч З. Японские овощные экзоты на украинском поле. Соя овощная //Овощеводство. 2009. – №7. -С. 28-31.
20. Усырев И П. Культура вигны./ Под.ред. Садовникова А.П. Ростов-на-Дону, Ростовское областное книгоиздательство. /1948. -31 с.
21. Челак В. Р. Интродукция новых бобовых растений – актуальная задача биологической и сельскохозяйственной науки. / Материалы V Международного симпозиума « Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования».- М. 2003. -Т. 2. -С. 175 – 177.
22. Bond D.A., Duc G. Plant breeding as means of reducing anti-nutritional factors in grain legumes // Proceedings of the second International Workshop on «Anrinutritional Factors (ANF) in Legume Seeds» Wageningen. -1993. -P. 379-396.
23. Duppong L. M., Harlene Hatterman-Valenti. Yield and Quality of Vegetable Soybean Cultivars for Production in North Dakota // Hort Technology October-December 2005. -Vol. 15 -№. 4. -P. 896-900.
24. FAOSTAT, <http://faostat.fao.org>
25. Fery F. L. New opportunities in Vigna. In: J. Janick and A. Whipkey (eds.), Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. -2002.-P.424-428.
26. Germplasm Resources Information Network (<http://www.ars-grin.gov>, 2012)
27. Konovsky J., Lumpkin T.A., and D. McClary. 1994. Edamame: the vegetable soybean. // A.D. O'Rourke (ed.), Understanding the Japanese Food and Agrimarket: a multifaceted opportunity. Haworth Press, Binghamton. -P. 173-181.
28. Rachie, K.O. and L.M. Roberts. Grain legumes of the lowland tropics. Adv. Agron. -1974. -26.-P.1-132.
29. Santana A.C., Carrao-Panizzi M.C., Mandarino J.M.G., Leite R.S., Silva J.B., Ida E.I. Effect of harvest at different times of day on the physical and chemical characteristics of vegetable-type soybean // Cienc. Tecnol. Aliment. 2012. -32(2)-P. 351-356.
30. Verdcourt B. Studies in the Leguminosae-Papilionideae for the "Flora of Tropical East Africa" IV. Kew Bull. - 1970. -24.-P.507-569.
31. Wehner, T.C. and E.T. Gritton. Effect of the n gene on pea pod characteristics. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 1981.,-106.- P.181-183.
32. Wellensiek, S.J. Pisum crosses I. Genetics 1925.-7. -P.1-64.
33. White, O.E. Studies of inheritance in Pisum. II. Present state of knowledge. Proc. Amer. Philosophical Soc. ,1917- 56.- P. 487.