

На правах рукописи

ФИЛИМОНОВА

Юлия Алексеевна

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ
ФАСОЛИ (*Phaseolus vulgaris* L.)
ОВОЩНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР
В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

Специальность: 06.01.05. – Селекция и семеноводство

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

**диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук**

Санкт-Петербург

2009

Работа выполнена на Крымской опытно-селекционной станции ВНИИР им. Н.И.Вавилова (Краснодарский край) в 2002-2004 гг.

Научные руководители: доктор биологических наук,
Вишнякова Маргарита Афанасьевна

кандидат сельскохозяйственных наук,
Лагутина Лидия Васильевна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук, профессор
Буренин Валентин Иванович

кандидат сельскохозяйственных наук,
Вырикова Нина Егоровна

Ведущая организация: Кубанский государственный аграрный университет

Защита диссертации состоится « 15 » **апреля 2009 г.** в 11 часов на заседании диссертационного совета Д 006.041.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте растениеводства им. Н.И. Вавилова по адресу: 190000, г. Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 44.

Факс: 812-571-87-28; e-mail: v.gavrilova@vir.nw.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке
Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства
им. Н.И. Вавилова.

Автореферат разослан « » _____ 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета Д 006.041.01,
доктор биологических наук

Вера Алексеевна Гаврилова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Фасоль овощная – ценная пищевая культура, пользующаяся у населения большой популярностью. Бобы ее в технической спелости богаты белками, витаминами и минеральными солями. Они потребляются в свежем виде, а также используются для изготовления консервов и заморозки.

В нашей стране производственные посевы фасоли овощной незначительны и в основном она выращивается в личных и мелких фермерских хозяйствах. Однако в мире площади под посевами этой культуры ежегодно увеличиваются. Так, по данным FAO, в 2007 году они составили более 914 тыс. га против 183 тыс. га в 2002 году. Основными производителями являются Китай (218,5 тыс. га), Индия (150 тыс. га) и Индонезия (150 тыс. га) (FAOSTAT, 2008).

Самые крупные транснациональные компании, занимающиеся селекцией фасоли овощной, – Harris Moran, Pop Vrind, Seminis (Royal Sluis, Asgrow, Petoseed, Bruinsma, Nickerson Zwaan), Vilmorin, Clause. Селекционеры этих фирм достигли значительных успехов в создании новых сортов, обладающих ценными признаками, которые могут быть использованы для селекционной работы в нашей стране.

На сегодняшний день в Госреестр селекционных достижений включено 52 сорта фасоли овощной, районированных в РФ, из них семь зарубежной селекции, а четыре внесены еще в 1943 году. Но включение в него только за последние восемь лет 38 новых сортов свидетельствует об активизации селекции данной культуры. Следовательно, существует спрос на продукцию фасоли овощной, который стимулирует необходимость более эффективной селекции. Агрономический ареал культуры требует расширения. Однако большинство возделываемых в производстве современных сортов недостаточно устойчивы к различным экологическим факторам, что говорит о необходимости целенаправленной работы по созданию, районированию и внедрению в производство высокопродуктивных сортов, способных максимально реализовать свои потенциальные возможности в конкретных климатических условиях. В связи с этим становится актуальным комплексное изучение лучших отечественных и зарубежных сортов, имеющихся в коллекции ВИР, выявление источников хозяйственно ценных признаков, а также поиск закономерностей наиболее эффективной реализации адаптивного и биоэнергетического потенциала растений.

Цель и задачи исследований. Цель работы – провести хозяйственно-биологическую оценку современных сортов фасоли овощного использования из коллекции ВИР и выделить ценный исходный материал для селекции в условиях Западной предгорной зоны Северного Кавказа.

В соответствии с этим были поставлены следующие задачи:

- изучить морфологические признаки и биологические особенности коллекционных образцов и установить их связь с продуктивностью;
- провести классификацию изученных образцов по признакам семян и бобов в технической спелости;
- классифицировать изученный материал по принадлежности к сортотипам;
- определить адаптивную способность и стабильность образцов при различных схемах посева и густоте стояния растений;
- провести оценку вариантов загущения как фона для селекции.

Научная новизна. В климатических условиях Западной предгорной зоны Северного Кавказа выделены источники ценных признаков: скороспелости, высокой продуктивности, стабильности урожая, высоких технологических качеств, пригодности к механизированной уборке, устойчивости к болезням и вредителям. Выявлен характер корреляционных зависимостей основных хозяйственно ценных признаков, обозначены связи, знание которых поможет оптимизировать селекционный процесс. Предложена классификация образцов по признакам семян и бобов в технической спелости. Проведено определение изученных образцов по принадлежности к сортотипам. Впервые изучена адаптивная способность и стабильность сортов при различных схемах посева и густоте стояния растений. Исследованы различные варианты загущения как фон для селекции культуры.

Практическая ценность работы. Для селекционной работы выделены и рекомендованы перспективные, адаптированные к местным условиям образцы фасоли овощной, характеризующиеся ценными признаками (скороспелостью, продуктивностью, слабой восприимчивостью к болезням, высоким содержанием сахаров и аскорбиновой кислоты в недозрелых бобах и др.). Лучшие из них размножены и переданы в коллекцию ВИР и на Крымскую ОСС ВИР для включения в селекционный процесс. Для удобства работы с большим коллекционным материалом образцы классифицированы по признакам семян и бобов в технической спелости, а также по принадлежности к сортотипам. Предложена схема посева в селекционном питомнике как провокационный фон при отборе на стабильность и продуктивность. Выделены адаптивные и высокопродуктивные сорта для включения в селекционные скрещивания.

Апробация работы. Материалы диссертации были доложены и обсуждены на научно-производственных совещаниях отдела генетических ресурсов зернобобовых культур ВИР (г. С-Петербург, 2007), на заседаниях ученых советов Крымской ОСС ВИР (г. Крымск, 2009) и ООО «Крымского селекционного центра «Гавриш» (г. Крымск, 2007).

Публикация результатов исследований. По результатам научных исследований, изложенных в диссертации, опубликован каталог мировой коллекции ВИР Выпуск 772: «Фасоль овощная. Кустовые сорта, их морфологические и хозяйственно ценные признаки» (2006), а также 4 статьи. Общий объем публикаций – 4,5 п.л.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 172 страницах машинописного текста, состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы, практических рекомендаций, 38 приложений; включает 14 рисунков, 32 таблицы. Список использованной литературы содержит 256 наименований, в том числе 146 иностранных.

2. МЕСТО, УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТА

Работа выполнена в Краснодарском крае, на Крымской опытно-селекционной станции ВНИИР им. Н.И. Вавилова, в 2002-2004 годах. Станция находится в Западной предгорной зоне Северного Кавказа. Материалом для проведения настоящей работы послужили сорта фасоли научной селекции из мировой коллекции ВИР. Всего в

изучении в 2002 году находилось 150 образцов фасоли овощного использования из разных стран мира. После предварительной оценки в 2002 году, для дальнейшего расширенного изучения в 2003-2004 гг. отобрано 94 образца. В качестве стандарта использовали районированный сорт Диалог (к-14401).

Погодные условия во время вегетации растений складывались неодинаково и различались как по средней температуре воздуха, так и по количеству выпавших осадков, что позволило изучить образцы в контрастных условиях выращивания. Более благоприятным для развития растений и формирования урожайности был 2003 год.

Изучение коллекционного материала по ряду морфологических и хозяйственно ценных признаков (полевые учеты, наблюдения, анализы) и оценку на восприимчивость к бактериальным пятнистостям проводили согласно «Методическим указаниям по изучению зерновых бобовых культур и фасоли» (ВИР, 1975). Для определения ботанических разновидностей и описания признаков использовали «Широкий унифицированный классификатор СЭВ» и «Международный классификатор СЭВ» (1984, 1985) и «Методические указания по применению классификатора рода *Phaseolus* L. (фасоль)» (1980). Определение химического состава бобов в фазу технической спелости выполнено в лаборатории биохимии Крымской ОСС ВИР по методике отдела биохимии ВИР (1987). Сухое вещество определяли высушиванием при 105°C до постоянного веса, сахара - ферроцианидным микрометодом по Н.И. Ястрембовичу и Ф.Л. Калинину (1962) в модификации А.С. Швецова, Э.Х. Лукьяненко (1968), аскорбиновую кислоту – по С.М. Прокошеву (1987).

Расчет параметров адаптивности генотипов и параметров среды как фона для селекции проведен по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой (1985) на 20 образцах, наиболее приспособленных к местным условиям, в четырех искусственно созданных средах – *селекционный фон*. Для этого использовали различные схемы посева и густоту стояния растений в течение двух лет (2003-2004 гг). Схемы размещения сортов в опыте: I вариант (контроль) - 42 x 10 см, 238 000 растений/га, II вариант - 40 x 5 см, 500 000 растений/га, III вариант - 20 x 10 см, 500 000 растений/га, IV вариант - 20 x 5 см, 1 000 000 растений/га. Опыт закладывали в одной повторности. Площадь делянки - 7 м².

Все экспериментальные данные обработаны по Б.А. Доспехову (1985) с помощью программы Microsoft Excel 7.0.

3. МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ КАК ИСХОДНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ

3.1. Продолжительность вегетационного периода. Вегетационный период в значительной степени определяет пригодность того или иного сорта для возделывания в конкретном районе. Продолжительность вегетационного и составляющих его межфазных периодов в нашем опыте зависела как от сортовых особенностей, так и от погодных условий. В результате исследований, в соответствии с климатическими условиями, все изученные образцы были объединены в три группы спелости по созреванию семян: раннеспелые (64-70 дней) – 24 образца, среднеспелые (71-75 дней) – 48 образцов, среднепоздние (76-80 дней) – 17 образцов, позднеспелые (81-85 дней) – 5 образцов. В качестве источников раннеспелости выделены сорта Borlotto (к-15253), Верица (к-15191), PI-164093 (к-15371). Кроме того, выявлены образцы с *коротким периодом отдачи урожая* PI-164093 (к-15371), Borlotto (к-15253), Sonesta (к-15295),

Charo (к-15345), АФТ 29 (к-15360), Meridional (к-12514), которые представляют интерес при создании раннеспелых сортов, предназначенных для одноразовой механизированной уборки.

3.2. Морфологические признаки. Изученные образцы отличались по целому комплексу признаков. Разнообразие наблюдалось по размеру, форме и окраске семян и цветков; величине, форме и окраске незрелых бобов; размеру и форме листа.

Исследование корреляций признаков показало, что размеры примордиальных листьев (длина, ширина) имеют сильные положительные связи с размерами настоящих листьев, длиной и массой боба в фазу технической спелости, размерами и массой 1000 семян. Сильная положительная корреляция размеров примордиальных листьев с массой 1000 семян ($r=0,62$) объясняется тем, что это опосредованная зависимость, потому что от массы 1000 семян (размеров семян) зависят размеры боба ($r=0,42$) (рис. 1).



Рисунок 1. Схема сопряженности между признаками «размеры примордиальных листьев» и «масса 1000 семян»

Выявленные нами корреляции представляют интерес, поскольку *позволяют значительно ускорить селекционный процесс*. Зная характер связей признаков, в частности, можно проводить индивидуальные отборы растений на крупность семян на стадии рассады в фазу 2-4 настоящих листьев.

Схематично зависимости будут выглядеть следующим образом:

крупные примордиальные листья → крупные (широкие) средние листья → крупный боб → крупные семена,

или наоборот:

мелкие примордиальные листья → мелкие (узкие) средние листья → мелкий боб → мелкие семена.

«Высота растения» определяется генотипом растения, а также условиями его роста и развития. Все изучаемые сорта имели кустовую форму детерминантного типа, высота растений варьировала от 20,7 до 50,1 см ($CV=21,1\%$). По данному признаку образцы были разделены на три группы: с низким (менее 30 см) – 32 образца, средним (31-45 см) – 60 образцов и высоким кустом (более 45 см) – 2 образца. Стабильность по данному признаку проявляли в основном сорта со средним и низким кустом: Rotkers (Anerika) (к-15337), Gom (к-15358), Charo (к-15345), Kobert (к-14225), Кра (к-14235), Kingstar (к-15361) и др.

«Высота прикрепления нижнего боба» - решающий признак для комбайновой уборки незрелых бобов. Признак зависел, как от биологических особенностей сорта, так и от сложившихся в годы исследований погодных условий. В среднем по сортам значение признака варьировало от 5,6 до 15,0 см ($CV=29,4\%$). Низким прикреплением отличались сорта с мощным, раскидистым кустом, высоким – с компактным, прямостоячим кустом. Согласно параметрам пригодности сорта для механизированной уборки, образцы были разделены на две группы: с низким прикреплением нижнего боба - до 12 см и высоким – более 12 см. Большая часть сортов (82 образца) имела низкое расположение бобов. Высоким прикреплением отличались 12 образцов. Для

дальнейшей работы выделен *источник высокого компактного куста и высокого прикреплении нижних бобов* - Dublette (к-15160).

В селекции фасоли признаки боба особенно важны, так как они являются основными показателями, характеризующими сорт. Так, внешние товарные качества незрелых бобов определяют мясистость, отсутствие пергаментного слоя в створках и волокон в швах, интенсивность и однородность окраски, блеск, а также их гладкость и выравненность. Изучаемые нами образцы в основном имели бобы без пергаментного слоя и волокна, хотя некоторые сорта в фазу технической спелости отличались склонностью к образованию слабого пергамента: Arci (к-14393), Laura (к-15349), Vesuvio (к-15365) и др. По качеству боба стабильность проявляли сорта с округлыми, толстыми, мясистыми бобами - Niagara 777 (к-15369), Фиеста (к-15192), Truegreen (к-14653), Jakima (к-14209), Brilliant (к-15359);

«Форма боба». Наибольший интерес для консервной промышленности представляют сорта с округлыми в поперечном сечении бобами. Они отличаются медленным перезреванием и высокими пищевыми достоинствами. В зависимости от толщины и ширины боба выделены три группы сортов с округлыми в поперечном сечении бобами: тонкими (0,7х0,7 см) – 5 образцов, средними по толщине (0,8х0,8 см) – 24 образца и толстыми бобами (0,9х0,9 см) – 17 образцов.

«Длина боба в фазу технической спелости» - характерный сортовой признак, зависящий в определенной степени от погодных условий и определяющий товарные качества и характер консервирования, поскольку фасоль консервируют целыми бобами или в нарезанном виде. Длина бобов по коллекции варьировала от 8,9 до 17,5 см (CV=15,6%). В результате изучения образцы были разделены на сорта с короткими (5,1-10,0 см) – 7 образцов, средними (10,1-14,0 см) – 84 образца и длинными (более 14,1 см) бобами – 3 образца. Для дальнейшего использования в селекционном процессе выделены *источник длинных прямых бобов* Фиеста (к-15192); *источники мелких коротких бобов*: зеленой окраски Charo (к-15345), Vaillant (к-14696), Gom (к-15358); желтой окраски - Orbane (к-13949), Laura (к-15349); *источники фиолетовой окраски бобов среднего размера* Royal Burgundy Purple Pod (к-15366), Hilds Neckakonigin (к-15368);

3.3. Продуктивность и элементы ее структуры. Продуктивность сортов фасоли овощной - сложный признак. Он определяется числом бобов и семян на растении, числом семян в бобе и массой 1000 семян, а также массой бобов с растения, которая зависит от составляющих ее элементов: числа бобов в технической спелости и массы одного боба.

Признак «масса бобов в технической спелости с растения» сильно изменчив (CV=43,3%). Формирование продуктивности в большей степени обусловлено сортовыми особенностями - 53% и погодными условиями в период вегетации – 32%, на долю случайных факторов приходится 15%.

Масса бобов в технической спелости с растения, в среднем по коллекции, варьировала от 22,4 до 129,3 г. В результате исследований изученные образцы разделены по продуктивности на три группы: высокопродуктивные (более 70,5 г) – 8 образцов, среднепродуктивные (48,7-70,5 г) – 50 образцов и низкопродуктивные (менее 48,7 г) – 36 образцов. Для дальнейшей селекционной работы выделены: *источник высокой продуктивности по массе бобов* Rovet (к-15209) и *высокопродуктивные сорта, адаптированные к местным условиям выращивания*: Диалог (к-14401), Buttercrisp (к-

15367), Чайка (к-14400), Valja (к-13341), Blue Mountain (к-15364), Славянка (к-15231), Фиеста (к-15192).

«Число бобов с растения» - признак изменчивый (CV=44%) и зависит от сортовых особенностей (50%) и погодных условий в период вегетации (30%).

В наших исследованиях среднее значение этого показателя по коллекции составило 9,3 и варьировало от 6,3 до 23,6 штук. Согласно результатам дисперсионного анализа выявлены сорта с высоким (более 13,8) – 6 образцов, средним (11,6-13,8) – 7 образцов и низким (менее 11,6) числом бобов – 81 образец. Для дальнейшей селекционной работы выделены *источники высокого числа бобов* - Устрем (к-13516), Gom (к-15358); и *высокопродуктивные сорта, стабильные по данному признаку* - Rovet (к-15209), Niagara 777 (к-15369), Valja (к-13341), Kobert (к-14225), Tenderlong-15 (к-11789).

Признак «масса незрелого боба» характеризуется средней степенью изменчивости (CV=16,8%) и зависит от сорта (55%) и условий сложившихся в период вегетации растений (25%). Масса боба, в среднем по коллекции, варьировала от 4,6 до 9,1 г. Среди изученного материала были сорта с мелкими (до 6,2 г) – 19 образцов, средними (6,2-8,2 г) – 68 образцов и крупными бобами (больше 8,2 г) – 7 образцов. В каждой из групп спелости отмечены сорта как с мелкими, так и с крупными бобами, что позволит работать над созданием сортов с необходимой массой боба в разных группах спелости.

Признак «масса семян с растения» характеризует семенную продуктивность фасоли, что особенно важно при ведении семеноводства этой культуры. Признак характеризуется высокой степенью изменчивости (CV=32,4%) и обусловлен сортовыми особенностями (48%) и погодными условиями (41%). Масса семян с растения в среднем варьировала от 2,3 до 27,8 г. Изученный материал по этому признаку был разделен на три группы продуктивности. Самая высокая масса семян (больше 14 г) отмечена у шести образцов: Valja (к-13341), Arci (к-14393), Верица (к-15191), Strike (к-15194), Росинка (к-15230), Hilds Neckakonigin (к-15368); средняя (7-14 г) – у 67 образцов и низкая – у 21 образца.

«Число семян с растения» - признак изменчивый (CV=43,8%) и обусловлен сортовыми особенностями (42%) и погодными условиями в период вегетации (44%). Число семян на растении варьировало от 9,9 до 108,9 штук. Для дальнейшей работы выделено шесть образцов с *относительно высоким и стабильным числом семян на растении*: Valja (к-13341), Фиеста (к-15192), Устрем (к-13516), Brelan (к-14669), Blue Mountain (к-15364), Bertires (к-15262).

Признак «число семян в бобе» зависел от сорта (48%) и в значительной степени (39%) от погодных условий. В среднем по коллекции этот показатель варьировал от 4,0 до 7,8 (CV=14,5%). Большое число семян в бобе (7,1-8,0) имели сорта Blue Mountain (к-15364), Niagara 777 (к-15369), Фиеста (к-15192). Выделен *источник высокого числа семян в бобе* - Sensation (к-15214).

«Масса 1000 семян» – важный хозяйственный признак, подверженный изменчивости (CV=27,5%) и определяемый сортовыми особенностями (49%) и погодными условиями (33%). Масса 1000 семян, в среднем по коллекции, варьировала от 113 до 502 г. Выделены сорта с очень мелкими семенами (101-150 г) – 6 образцов, мелкими (151-250 г) – 40 образцов, средними (251-400 г) – 45 образцов и крупными (401-800 г) – 3 образца. Выявлены *источники очень мелких белых семян* - Gom (к-15358), Sonesta (к-15295), *источник крупных окрашенных семян* - Borlotto (к-15253) и *источник крупных белых семян* - Arci (к-14393).

3.3.1. Корреляции элементов продуктивности. В селекционной практике необходимо учитывать корреляционные зависимости, так как отбор по одному из признаков обычно прямо или косвенно приводит к изменению других. Корреляции признаков отличались как по величине, так и по характеру связи. Уровень проявления корреляционных отношений был изменчив и зависел от года изучения. Суммируя данные анализа корреляций, были выявлены следующие закономерности:

- высокие положительные связи существуют между признаками, определяющими продуктивность фасоли в технической и биологической спелости: масса незрелых бобов и число бобов на растении ($r=0,82$), число семян и масса семян на растении ($r=0,81$), число семян и число бобов на растении ($r=0,87$), масса 1000 семян и длина семени ($r=0,73$);

- при ведении отбора на продуктивность можно использовать следующие устойчивые связи: масса бобов с растения и масса одного боба ($r=0,62$), масса бобов с растения и число кистей ($r=0,63$), масса бобов с растения и масса 1000 семян ($r=0,51$), масса семян и число бобов с растения ($r=0,58$), число семян и масса бобов с растения ($r=0,61$), число семян с растения и число семян в бобе ($r=0,65$).

3.4. Поражаемость бактериальными болезнями. Один из факторов, лимитирующих урожайность фасоли овощной, - бактериальные болезни. В Краснодарском крае в большей степени распространены возбудители бурого бактериоза *Xanthomonas phaseoli* (E.F.Sm.) Dowson и угловатой бактериальной пятнистости листьев (бактериальный ожог) *Pseudomonas phaseolica* (Burkholder) Dowson. Бактериальные болезни могут проявляться уже в первой половине вегетации растений, но максимального развития болезнь чаще всего достигает к концу вегетационного периода, в фазу «начало биологической спелости». В наших условиях это конец июля - начало августа. Проведенная нами оценка позволила выделить *источник устойчивости* - Устрем (к-13516), образцы, отличающиеся *слабой поражаемостью растений*, - Valja (к-13341), Перун (к-15190), Lake Erie (к-14655), и *сорта, совмещающие частичную устойчивость с достаточно высокой продуктивностью молодых бобов*, - Gom (к-15358), Tenderlong 15 (к-11789), Niagara 777 (к-15369).

3.5. Биохимическая оценка. Вкусовые и технологические качества бобов фасоли овощной обуславливаются химическим составом. Изучение образцов показало определенные различия по содержанию сухих веществ, сахаров и аскорбиновой кислоты в молодых бобах. Большое влияние на химический состав оказывали сортовые особенности (38%) и погодные условия (33%). Для селекции на улучшение химического состава незрелых бобов выделены *источники высокого содержания: сахаров* - Almere (к-15270), Рант (к-15196), *аскорбиновой кислоты* - Pioneer Redlands (к-15023), Smilo (к-15353) и сорта *с достаточно высоким и стабильным содержанием сахаров* - Supergreen (к-12511), Provider (к-12795), Brilliant (к-15359), Чайка (к-14400), *аскорбиновой кислоты* - Orbane (к-13939), Забава (к-15356), Horizon (к-15376).

4. РАЗНООБРАЗИЕ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ И БИОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ

4.1. Классификация изученных образцов фасоли по признакам семян. Типизация образцов в соответствии с направлениями использования, биологическими

свойствами и адаптационными возможностями необходима для наиболее эффективного включения их в селекционный процесс в качестве исходного материала.

Мы осуществили группировку сортов по размеру, форме и окраске семян в восемь разновидностей (*varietas*). Однако данная внутривидовая классификация не отражает разнообразия фасоли овощной по другим основополагающим признакам - форма, окраска и размер незрелого боба. Ввиду большой значимости данных признаков мы продолжили систематизацию внутри разновидности, взяв за основу признаки боба в фазу технической спелости. В каждой группе разновидностей образцы разделили по окраске боба на группы подразновидностей (*subvarietas*), а в группах подразновидностей - по форме в поперечном сечении и размеру боба. Типизация образцов позволила выявить группы разновидностей и подразновидностей для селекции: на продуктивность, на устойчивость к болезням, на качество боба, для получения сортов с различной окраской и длиной боба, на адаптивность к абиотическим условиям среды.

Выделены лучшие формы по числу продуктивных и слабо восприимчивых к бактериальным заболеваниям сортов с белой окраской семян:

<i>Ellipticus</i>	- <i>albus minor subvar. orbicularis viridis mediocris</i> ;
<i>Ellipticus</i> x <i>Oblongus</i>	- <i>albus medio subvar. orbicularis viridis mediocris</i> ; - <i>albus minor subvar. orbicularis viridis mediocris</i> ; - <i>albus medio subvar. orbicularis luteus mediocris</i> ;
<i>Oblongus</i> x <i>Ellipticus</i>	- <i>albus medio subvar. orbicularis viridis mediocris</i> ; - <i>albus minor subvar. orbicularis luteus mediocris</i> .

4.2. Дифференциация изученного материала на сортотипы. Основными признаками, которые принимали во внимание, были вегетационный период, форма куста, форма листочков, окраска цветков, размер, форма и окраска незрелого боба, окраска и форма семян. Всего выделено 24 сортотипа. Классификация исходного материала позволила выделить сортотипы, объединяющие группы сортов с ценными признаками: *раннеспелостью* (Peak, Vaillant, Секунда, Bountiful, Midas, Sonesta), *продуктивностью* (Vaillant, Niagara, Blue Lake, Диалог, Перун, Valja, Garden Green), *слабой восприимчивостью к бактериальным пятнистостям* (Перун, Valja, Blue Lake, Contender, Sonesta, Goldmarie).

5. АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ И СТАБИЛЬНОСТЬ ОБРАЗЦОВ ФАСОЛИ ОВОЩНОЙ

Интенсификация растениеводства тесно связана с повышением потенциала онтогенетической адаптации сортов за счет селекции. Одна из важных задач адаптивных селекционных программ - сочетание в одном генотипе высокой продуктивности и устойчивости к различным экологическим факторам.

5.1. Влияние плотности посева на продолжительность вегетационного периода. Результаты работы показали, что уменьшение площади питания растений приводит к сокращению вегетационного и его межфазных периодов, в результате чего биологическое созревание сортов в варианте опыта с максимальным загущением (до 1 млн. раст./га) наступает быстрее, чем в контрольном варианте с разреженным посевом (238 тыс. раст./га). Соответственно период всходы-цветение сокращался на 1-5 дней, цветение-техническая спелость - на 1-3 дня, всходы-созревание семян - на 1,5-

4,5 дней. Несмотря на это, изменчивость продолжительности вегетации находилась в пределах нормы реакции сортов и определялась группой спелости: на загущение сильнее, чем ранние и среднеспелые реагировали сорта среднепозднего срока созревания. *Стабильность по всем изученным параметрам проявили сорта PI-164093 (к-15371), Doranel (к-13542), Garden Green (к-15213), Vaillant (к-14696).*

5.2. Связь между продуктивностью и стабильностью. Оценка сортов по параметрам адаптивности и стабильности при различных схемах посева осуществлялась на основе продуктивности (*масса бобов в фазу технической спелости с растения, г*). Результаты работы показали, что образцы различаются по свойствам адаптивности и при сильном загущении снижают продуктивность.

По результатам двухфакторного дисперсионного анализа, сорта по продуктивности относительно стандарта разделились на две группы: продуктивные — 12 сортов и низкопродуктивные — 8 сортов. Среди сортов первой группы наибольшими эффектами ОАС (общей адаптивной способности) отличались Забава, Nomad, Славянка, Загадка и Диалог, из них - Nomad, Славянка, Забава обеспечивали максимальную среднюю продуктивность во всех вариантах (табл. 1).

Таблица 1

Параметры адаптивности и стабильности сортов фасоли овощной
(Крымская ОСС ВИР, 2003-2004 гг.)

№ по кат. ВИР	Сорт	\bar{x}_i	OAC _i	CAC _i	Sg _i , %	bi	СЦГ _i
14401	<i>Диалог (стандарт)</i>	47,7	9,3	17,82	37,3	1,24	20,89
15356	Забава	55,1	16,6	19,6	35,6	1,43	25,55
15281	Nomad	52,8	14,4	22,03	41,4	1,37	19,93
15231	Славянка	52,3	13,9	17,44	33,3	1,36	26,07
15208	Empress	45,5	7,0	15,61	34,3	1,18	21,93
15256	Загадка	45,5	10,1	18,48	38,0	1,26	20,70
14400	Чайка	43,0	4,6	14,63	33,9	1,12	21,01
15214	Sensation	42,9	4,4	16,09	37,5	1,11	18,60
13646	Олтын	41,3	2,8	8,05	19,5	1,07	31,14
14696	Vaillant	39,9	1,5	20,15	50,3	1,04	19,60
13535	Trelanel	38,2	-0,2	13,32	34,8	0,99	18,19
15175	Весточка	35,5	-2,9	9,56	26,9	0,92	21,16
15366	Royal Burgundy Purple Pod	32,9	-5,5	10,94	33,2	0,86	16,48
15213	Garden Green	30,8	-7,7	9,57	31,1	0,80	16,35
15359	Brilliant	30,5	-7,9	13,52	44,2	0,79	10,18
15371	PI-164093	28,4	-10,1	9,00	31,7	0,73	14,80
15336	Tenderwhite resistant BCMV	28,1	-10,3	6,33	22,4	0,73	18,64
13542	Doranel	27,6	-10,9	9,21	33,4	0,71	13,69
15245	Оху	26,8	-11,7	10,42	38,9	0,70	11,07
14393	Arci	21,0	-17,5	12,40	19,0	0,54	19,13
	НСР₀₅	12,6	-	-	-	-	-

* \bar{x}_i - среднее значение сорта (г/растение); OAC_i - общая адаптивная способность сорта; CAC_i - специфическая адаптивная способность; Sg_i - относительная стабильность; bi - пластичность или отзывчивость (коэффициент регрессии на среду); СЦГ_i - селекционная ценность генотипа (сорта).

Данные образцы *при отборе на общую адаптивную способность* являются лучшими, но в то же время они имеют высокую вариансу САС (специфической адаптивной способности), то есть отличаются наименьшей стабильностью. Такие образцы относятся к сортам интенсивного типа и гарантированного высокого урожая в любой год испытания не обеспечат. *Они более других пригодны для полунтенсивных технологий со средним уровнем энергозатрат, но в то же время отзывчивы на улучшение условий среды.*

Лучшими сортами, сочетающими высокую продуктивность и ее стабильность, оказались Олтын, Славянка и Забава. Причем последние два имели максимальную ОАС. Следовательно, несмотря на отсутствие тесной связи между продуктивностью и стабильностью, в результате индивидуального отбора из этих сортов можно получить растения с максимальной продуктивностью и высокой средовой устойчивостью. Сорт Забава, кроме того, занимает третье место по СЦГ (селекционной ценности генотипа). Среди других сортов он показал и самую высокую продуктивность, которая в среднем по опыту составила 55,1 г. Он также имеет самый высокий коэффициент регрессии ($b=1,43$) и более других отзывчив на улучшение условий среды. Наименьшая относительная стабильность ($Sg=33,3\%$) характерна для сорта Славянка. Этот сорт сочетает в себе продуктивность с экологической стабильностью и занимает второе место по селекционной ценности. Сорт Олтын выделился *по продуктивности и относительной стабильности (Sg)*, имея самый высокий показатель СЦГ.

Максимальная адаптивная способность выявлена у сорта Арси. По параметрам адаптивности ОАС к нему близки и сорта Tenderwhite resistant BCMV, PI-164093, Оху. Все они показали низкую продуктивность во всех вариантах опыта; коэффициент регрессии данных образцов ниже единицы; они слабо отзывчивы на улучшение условий среды. Селекционная ценность данных образцов невысокая - 11,07-18,64.

5.3. Комплексная оценка вариантов загущения как фона для селекции фа-соли овощной. Важным принципом адаптивной селекции и ее существенной отличительной особенностью должна быть единая стратегия сред на всех этапах селекционного процесса. Мы провели комплексную оценку четырех схем посева: I вариант (контроль) - 42 x 10 см, 238 000 растений/га, II вариант - 40 x 5 см, 500 000 растений/га, III вариант - 20 x 10 см, 500 000 растений/га, IV вариант - 20 x 5 см, 1 000 000 растений/га. Для этого проанализировали продуктивность сортов в фазу технической спелости в течение двух лет. Исследования показали, что все варианты опыта (8 сред) различаются между собой как по годам исследований, так и по всем изученным параметрам и их сочетанию. Максимальную продуктивность (Dk) сорта обеспечили в средах 1, 2, 3, 4, минимальную – в 7 и 8 (табл. 2).

Наибольшая дифференцирующая способность среды и ее типичность наблюдались на фонах 1, 2, 3, 4. Анализ показывает, что степень дестабилизирующего эффекта ($Ke>1$) в средах 1, 2, 3, 4 соответствует анализирующему фону ($Se>20\%$). В средах 5 и 7 фон стабилизирующий, две среды (6 и 8) с нивелирующим действием селекционного фона (табл. 3).

Типичность среды (Tk) в вариантах нашего опыта достаточно высокая, но меняется по годам. Наибольшей типичностью обладали среды 1, 3, 5, 7. Данные показывают, что все изученные варианты загущения были типичными в 2003 году. Средовые условия по типичности выделялись в средах 3 и 4.

Согласно предварительной оценке *пригодной для отбора генотипов является схема 40x5 см.* Фон среды в этом варианте анализирующий ($Se_{3;4}=35,7\%$), он лучше

других поддерживает наиболее благоприятное сочетание типичности среды и высокой продуктивности образцов, а также способствует сохранению сортовых качеств. Несмотря на то, что дестабилизирующий эффект схемы 42x10 см (к) мало отличается от DCC схемы 40x5 см, типичность среды второго варианта выше.

Таблица 2

Параметры среды как фона для отбора (Крымская ОСС ВИР, 2003-2004 гг.)

Среда		u+Dk	Dk	σ DCCk	Sek	Kek	Tk	Pk
1	03-42x10	55,9	17,4	21,09	38,6	9,12	0,893	0,345
2	04-42x10	52,6	14,1	15,38	29,5	4,85	0,756	0,223
<i>Среднее</i>		<i>54,3</i>	<i>15,8</i>	<i>18,24</i>	<i>34,1</i>	<i>6,99</i>	<i>0,825</i>	<i>0,284</i>
3	03-40x5	40,3	1,8	17,22	43,7	6,08	0,876	0,374
4	04-40x5	42,0	3,5	11,62	27,7	2,77	0,785	0,217
<i>Среднее</i>		<i>41,1</i>	<i>2,7</i>	<i>14,42</i>	<i>35,7</i>	<i>4,43</i>	<i>0,831</i>	<i>0,296</i>
5	03-20x10	32,0	-6,5	9,14	28,6	1,71	0,896	0,256
6	04-20x10	34,4	-4,1	6,62	19,2	0,90	0,669	0,128
<i>Среднее</i>		<i>33,2</i>	<i>-5,3</i>	<i>7,88</i>	<i>23,9</i>	<i>1,31</i>	<i>0,783</i>	<i>0,192</i>
7	03-20x5	24,5	-14,0	8,01	32,7	1,31	0,852	0,279
8	04-20x5	25,8	-12,7	5,11	19,8	1,32	0,779	0,154
<i>Среднее</i>		<i>25,2</i>	<i>-13,5</i>	<i>6,56</i>	<i>26,3</i>	<i>1,32</i>	<i>0,816</i>	<i>0,217</i>

* u+Dk – среднее значение продуктивности (г/растение), Dk - продуктивность среды, σ DCCk - варианса дифференцирующей способности среды, Tk - коэффициент типичности среды, Sek - относительная дифференцирующая способность среды, Pk - коэффициент предсказуемости среды, Kek – коэффициент компенсации среды.

Схема 20x10 см также соответствует требованиям, предъявляемым к селекционным фонам, но только по параметрам Se, который в среднем по двум годам опыта соответствует стабилизирующему фону. Типичность (T5;6) и продуктивность (D5;6) данного варианта невысокая - 0,783 и 33,2, соответственно.

Меньше всего для отбора генотипов пригодна схема 20x5 см, особенно в неблагоприятные по погодным условиям годы. Данная среда обладает слабым эффектом дестабилизации (Se7;8=26,3%), низкой типичностью (T7;8=0,816), минимальными параметрами продуктивности (D7;8=-13,5) и слабым полиморфизмом (DCC7;8=6,56). Фон данной среды в неблагоприятные по погодным условиям годы может быть нивелирующим, способным угнетать жизнеспособность сортов и сглаживать различия между ними.

Таблица 3

Характеристика фона среды (Крымская ОСС ВИР, 2003-2004 гг.)

Среда		(Dk) продуктивность	(Sek) фон	(Tk) типичность
1	03-42x10	высокая	анализирующий	высокая
2	04-42x10	высокая	анализирующий	средняя
3	03-40x5	высокая	анализирующий	высокая
4	04-40x5	высокая	анализирующий	средняя
5	03-20x10	средняя	стабилизирующий	высокая
6	04-20x10	средняя	нивелирующий	низкая
7	03-20x5	низкая	стабилизирующий	высокая
8	04-20x5	низкая	нивелирующий	средняя

5.4. Изменчивость элементов структуры продуктивности. Результаты работы показывают, что наиболее восприимчивыми к загущению являются такие признаки, как число ветвей, число бобов и число семян на растении. В среднем по всей изученной выборке, при густоте посева до 1 млн. растений/га, число ветвей на растении уменьшилось в 2 раза, число бобов – в 2,5 раза, а число семян в 3 раза. Слабо восприимчивыми оказались: высота растения, длина и масса незрелого боба и высота прикрепления нижнего боба. При этом, первый показатель уменьшался в 1,5 раза, последний – увеличивался, но не имел значительных изменений.

«Высота растения» у всех сортов уменьшилась и, в среднем между вариантами опыта, колебалась от 24,8 до 33,3 см. Самые высокие растения были в схеме 42x10 см (к), а низкие – в 20x5 см. Сорта реагировали по-разному. Среди изученной выборки стабильность по данному показателю проявили сорта Диалог (к-14401), Royal Burgundy Purple Pod (к-15366), Nomad (к-15281), высота которых уменьшилась незначительно, а разница между разреженным и максимально загущенным вариантом составила не более 3-4 см ($НСР_{05}=4,1$).

«Высота прикрепления нижнего боба». В загущенных вариантах нижние бобы закладывались на большем расстоянии от почвы. В среднем между разреженным (контрольным) и максимально загущенным вариантом разница составляла от 1 до 6 см ($НСР_{05}=2,5$). У большинства сортов изменчивость признака не превышала 3 см и не выходила за норму их реакции, то есть по рассматриваемому признаку основная часть изученных сортов проявляла стабильность. Однако у ряда образцов (в основном с достаточно высоким и раскидистым кустом) наблюдалось значительное изменение высоты прикрепления нижнего боба от 3,5 до 6,0 см - Vaillant, PI-164093, Empress, Олтын.

«Число ветвей на растении». В среднем по опыту в схеме 42x10 см (к) число ветвей составляло 11,1, а в схеме 20x5 см - 5,4 ($НСР_{05}=2,5$). В самом плотном посеве в основном формировались ветви первого, редко второго порядка, а ветви третьего вообще не образовывались. Особенно сильно на загущение реагировали сорта среднего и среднепозднего срока созревания с большим числом продуктивных ветвей и растянутым периодом от всходов до цветения. Наиболее стабильными были ранние и среднеранние сорта, которые имели низкий или средний куст, слабую ветвистость и облиственность: PI-164093 (к-15371), Vaillant (к-14696), Олтын (к-13646), Royal Burgundy Purple Pod (к-15366), Garden Green (к-15213).

«Число бобов с растения» с увеличением густоты посева сильно сокращалось. В схеме 42x10 см (к) показатель составил - 11,4; 40x5 см - 8,5; 20x10 см - 6,6; 20x5 см – 5,0 ($НСР_{05}=2,5$). Самым стабильным по данному признаку оказался сорт Весточка (к-15175). По сравнению с другими сортами число бобов у этого сорта уменьшилось минимально – на 38%.

«Число семян с растения» с увеличением густоты посева значительно уменьшалось. Наибольшая семенная продуктивность отмечена в схеме 42x10 см (к) – 45,62. В среднем по опыту в схеме 40x5 см показатель уменьшился на 29%; 20x10 см – на 50%; 20x5 см – на 67% ($НСР_{05}=12,5$). Наименьшей изменчивостью по данному признаку отличался сорт Олтын (к-13646).

«Число семян в бобе» в схеме 20x5 см значительно снижалось, а в схемах 40x5 и 20x10 см, с одинаковой плотностью посева существенных различий не отмечено ($НСР_{05}=0,9$).

«Длина и масса боба в фазу технической спелости». Изменчивость признаков между вариантами была несущественной и определялась сортовыми особенностями образцов ($НСР_{05} = 1,0; 1,5$).

5.5. Влияние загущения посевов на поражаемость бактериальными болезнями. Установлено, что поражаемость большинства образцов фасоли овощной бактериальными пятнистостями усиливается по мере увеличения плотности посева. В то же время, степень поражения растений зависит от восприимчивости сорта. Нами выявлены сорта, слабо поражающиеся бактериозами, не зависимо от размещения в посевах: Забава (к-15356), Олтын (к-13646), Загадка (к-15256), Nomad (к-15281), Sensation (к-15214). Поражение растений у этих образцов во всех изученных схемах посева было слабым и не превышало 15%; у сортов Диалог (к-14400), Trelanel (к-13535), Dornel (к-13542), Восточка (к-15175), Empress (к-15208), Garden Green (к-15213), Славянка (к-15231) растения поражались в средней степени (до 35%). Сильная реакция на загущение посева была характерна для сортов Vaillant (к-14696), Brilliant (к-15359), Чайка (к-14400), Оху (к-15245), Tenderwhite resistant BCMV (к-15336), Royal Burgundy Purple Pod (к-15366), PI-164093 (к-15371), Arci (к-14393), у которых поражение растений возрастало от 36 до 80% по мере увеличения плотности посева.

ВЫВОДЫ

1. В результате комплексной оценки морфологических, биологических и хозяйственно ценных признаков 94 образцов фасоли овощного использования из коллекции ВИР осуществлена их классификация по:
 - группам спелости,
 - продуктивности,
 - пригодности к механизированной уборке,
 - качеству боба,
 - степени поражаемости бактериальными болезнями.Выделены лучшие образцы по каждому из изученных признаков, а также по их комплексу.
2. Определено, что ряд морфологических признаков связан с адаптационными способностями сортов:
 - высота растения наиболее стабильна у сортов с компактным, прямостоячим кустом, высотой 35-45 см;
 - по качеству боба стабильностью отличались сорта с округлыми, толстыми, мясистыми бобами, по длине боба - сорта с бобами средних размеров;
 - бактериальными болезнями сильнее поражались сорта с яйцевидной и широкояйцевидной формой листа и, наоборот, слабовосприимчивыми к заболеваниям оказались образцы с ромбовидной и ромбовидно-яйцевидной формой листа.
3. Выявлены достоверные корреляции между хозяйственно важными признаками, определяющими продуктивность фасоли в технической и биологической спелости:
 - масса незрелых бобов связана с числом бобов на растении ($r=0,82$), массой одного боба ($r=0,62$), числом кистей ($r=0,63$) и массой 1000 семян ($r=0,51$);
 - число семян с массой семян ($r=0,81$) и числом бобов на растении ($r=0,87$), массой незрелого боба ($r=0,61$), числом семян в бобе ($r=0,65$);
 - масса семян с числом бобов на растении ($r=0,58$).
4. В результате анализа исходного материала в соответствии с внутривидовой клас-

сификацией *Phaseolus vulgaris* L., основанной на форме и размерах семян, образцы отнесены к восьми разновидностям. Дополнительная систематизация имеющейся дифференциации по окраске, размеру и форме незрелого боба в поперечном сечении позволила выявить группы *разновидностей* и *подразновидностей* для селекции: на продуктивность, устойчивость к болезням, качество боба; для получения сортов с различной окраской и длиной боба; на адаптивность к абиотическим условиям среды.

5. Типизация изученного материала позволила выделить 24 сорто типа и группы, объединяющие сорта с ценными признаками: раннеспелостью, продуктивностью, слабой восприимчивостью к бактериальным пятнистостям.
6. Изученные сорта существенно различаются по адаптивности и стабильности продуктивности. Наибольшую адаптивную способность проявляли сорта Забава, Nomad, Славянка, Загадка. Лучше других сочетают высокую продуктивность и ее стабильность сорта Олтын, Забава и Славянка. Максимальная адаптивная способность выявлена у сорта Арси. Отмечены сорта с высокой селекционной ценностью – Олтын, Славянка и Забава.
7. Результаты исследования схем посева как селекционирующего провокационного фона показали, что наиболее пригодной для отбора генотипов является схема 40 x 5 см с плотностью 500 тыс. растений/га, позволяющая обеспечить более точное и достоверное выявление сортов с высокой продуктивностью.
8. С увеличением плотности посева значения признаков: высота растения, число ветвей, число семян в бобе, число семян и число бобов на растении – снижаются, высота прикрепления нижнего боба – увеличивается, а длина и масса незрелого боба – не меняются. Высокой толерантностью к загущенным посевам и слабой изменчивостью по большинству изученных признаков выделился сорт Олтын.
9. Схема посева оказывает влияние на поражаемость сортов бактериальными пятнистостями, и заболевание растений у большинства образцов усиливается по мере увеличения плотности посева. В результате оценки выявлены сорта, слабо поражающиеся бактериозами, не зависимо от схемы и плотности посева: Забава, Олтын, Загадка, Nomad, Sensation.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выращивания в Западной предгорной зоне Северного Кавказа (Краснодарский край), а также для использования в качестве исходного материала для селекции по комплексу признаков (скороспелость, продуктивность, пригодность к механизированной уборке, поражаемость болезнями в период вегетации, качество незрелого боба, стабильность) рекомендуем использовать следующие образцы: Borlotto (к-15253, Бутан), Верица (к-15191, Болгария), PI-164093 (к-15371, Австралия), Dublette (к-15160, Германия), Фиеста (к-15192, Болгария), Шаро (к-15345, Нидерланды), Vaillant (к-14696, Франция), Gom (к-15358, США), Orbane (к-13949, Нидерланды), Laura (к-15349, Польша), Royal Burgundy Purple Pod (к-15366, США), Hilds Neckakonigin (к-15368, Польша), Rovet (к-15209, Венгрия), Устрем (к-13516, Болгария), Sensation (к-15214, Германия), Арси (к-14393, Венгрия), Sonesta (к-15295, Польша), Almere (к-15270, Нидерланды), Рант (к-15196, Московская область), Pioneer Redlands (к-15023, Австралия), Smilo (к-15353, Нидерланды), Nomad (к-15281, Нидерланды), Славянка (к-15231, Краснодарский край), Забава (к-15356, Краснодарский край), Олтын (13646, Уз-

- бекистан).
2. По размерам примордиальных листьев можно проводить индивидуальные отборы растений на крупность семян на стадии рассады в фазу 2-4 настоящих листьев по следующим схемам:
 - - крупные примордиальные листья → крупные (широкие) средние листья → крупный боб → крупные семена;
 - - мелкие примордиальные листья → мелкие (узкие) средние листья → мелкий боб → мелкие семена.
 3. Для удобства работы с большим разнообразием коллекционного материала рекомендуем классифицировать его по признакам семян (форма, окраска, размер) и бобов (длина, ширина, толщина) в технической спелости, а также по принадлежности к сортотипам.
 4. Для оценки исходного материала в селекционном питомнике предлагаем использовать схему 40х5 см с густотой посева 500 тыс. растений на гектар как селекционирующий фон для отбора на стабильность и продуктивность.
 5. Предлагается каталог детерминантных сортов фасоли овощной с целью их использования в селекционном процессе (Фасоль овощная. Кустовые сорта, их морфологические и хозяйственно ценные признаки.- СПб, 2006).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых научных журналах:

1. Филимонова, Ю.А. Плотность посева сортов фасоли овощного направления / Ю.А. Филимонова // Плодородие.- 2007.- №2 (35).- С. 57-58.
2. Филимонова, Ю.А. Оценка коллекционных образцов фасоли овощной по химическому составу в условиях Западной предгорной зоны Северного Кавказа / Ю.А.Филимонова // Гавриш.- 2006.- №5. – С. 17-19.

Прочие публикации:

3. Каталог мировой коллекции ВИР. Вып.772: Фасоль овощная. Кустовые сорта, их морфологические и хозяйственно ценные признаки / сост.: Т.В.Буравцева, Л.В.Лагутина, Ю.А.Филимонова; под ред. М.А.Вишняковой.– СПб: ВИР, 2006.– 54 с.
4. Филимонова, Ю.А. Морфологические признаки коллекционных образцов фасоли овощной и связь их с продуктивностью / Ю.А. Филимонова // Сб. науч.тр. по овощеводству и бахчеводству (к 75-летию).– М., 2006.– Т.1: (Селекция и семеноводство).– С. 321-326.
5. Лагутина, Л.В. Итоги изучения коллекции овощных сортов фасоли в Краснодарском крае / Л.В. Лагутина, Ю.А. Филимонова // Современ. состояние и перспективы развития селекции и семеноводства овощ. культур. Междунар. симп. (9-12 авг. 2005 г.): Материалы докл., сообщ.- М., 2005.- Т. 1.- С. 231-233.

Подписано в печать 11.03.2009 г.
Бумага офсетная
Печ.л. 1
Тираж 100 экз.

Формат 60×84¹/₁₆.
Офсетная печать
Заказ № 176

Отпечатано в типографии Куб ГАУ
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13.