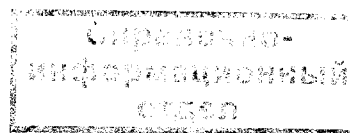


635.1/.8 А
НЗ4



Наумкин

На правах рукописи

НАУМКИНА Татьяна Сергеевна

**СЕЛЕКЦИЯ ГОРОХА (*Pisum sativum* L.) НА ПОВЫШЕНИЕ
ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АЗОТФИКСАЦИИ**

Специальность: 06.01.05 – Селекция и семеноводство

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Диссертационная работа выполнена в 1985...2006 гг. в Государственном научном учреждении Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии

Научный консультант: академик Россельхозакадемии, доктор биологических наук, профессор
Тихонович Игорь Анатольевич

р сельскохозяйственных наук, профессор
сников Аделина Фроловна

корр. Россельхозакадемии,
р сельскохозяйственных наук, профессор
пова Галина Аркадьевна

р сельскохозяйственных наук
дина Ольга Анатольевна

РФ ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт растениеводства Н.И. Вавилова» Россельхозакадемии (Санкт-Петербург)

29 мая 2007 г. в 14³⁰ часов на заседании диссертационного совета при ФГОУ ВПО «Орловский государственный университет»
адрес: 302019. г. Орел, ул. Генерала Родина

находится в научной библиотеке ФГОУ ВПО «Орловский государственный университет».

на заседании диссертационного Совета или при его завершении, заверенных печатью.

находится на сайте www.vsau.ru

29 мая 2007 г.

Л.П. Степанова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Более 66% посевных площадей всех зерновых бобовых культур в России занимает горох (*Pisum sativum* L.). Однако в существующих сортах недостаточно реализовано одно из главных преимуществ культуры – высокая эффективность симбиотической азотфиксации (Тихонович, 2000; Задорин и др., 2003). Длительное время работы по изучению проблемы растительно-микробных симбиозов оставались монополией микробиологических институтов, создающих высокоэффективные микробные препараты. В результате роль растения-хозяина, наиболее генетически стабильного партнера растительно-микробной системы, в формировании симбиозов недооценивалась, а целенаправленная селекция бобовых на этот признак практически не проводилась. В этой связи расширение исследований, направленных на разработку методов создания и получение нового исходного материала, сочетающего высокую продуктивность с повышенной способностью фиксации атмосферного азота, является актуальной задачей.

У гороха часть генов, детерминирующих симбиоз с клубеньковыми бактериями, участвует в контроле развития и функционирования арбускулярной эндомикоризы (Борисов, 1999), а взаимодействие растений с микоризными грибами и клубеньковыми бактериями рассматривается как тройная симбиотическая система (Борисов и др., 2007). Поэтому исследования, направленные на создание высокопродуктивных ассоциаций гороха посевного с обоими эндосимбионтами, являются перспективными с точки зрения повышения биологической азотфиксации и симбиотического потенциала в целом, снижения степени затратности и повышения экологической ориентированности сельского хозяйства.

Создание высокоэффективных растительно-микробных систем в агроценозах путем селекции сортов гороха с высоким симбиотическим потенциалом является новаторским направлением, открывающим возможности расширения адаптивных свойств растений, придания им новых метаболических функций и на основе этого – получения высококачественной и экологически чистой сельскохозяйственной продукции (Тихонович, Проворов, 1998; Штарк, Данилова, Наумкина Т.С., 2006).

Цель исследований. Целью исследований является теоретическое обоснование и разработка практических подходов создания принципиально новых генотипов гороха, использующих потенциал двух- и трехстороннего симбиоза для формирования высокого урожая и повышения качества продукции.

В задачи исследований входило:

- изучить полиморфизм гороха по эффективности использования симбиотической микрофлоры в отношении повышения продуктивности растений;
- провести генетический анализ изменчивости и наследования продуктивности и симбиотических показателей у широкого спектра сортообразцов и гибридов гороха;

- разработать методы селекции гороха на повышение симбиотической эффективности;
- провести целенаправленный отбор ценных генотипов и на их основе создать принципиально новые сорта гороха, способные, используя взаимодействия с клубеньковыми бактериями и грибами арбускулярной микоризы, формировать высокий урожай и повышенное качество продукции;
- разработать элементы технологии возделывания новых сортов гороха с высоким симбиотическим потенциалом;
- дать оценку экономической и биоэнергетической эффективности возделывания новых сортов гороха

Работа проведена в соответствии с планами научно – исследовательских работ Государственного научного учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт зернобобовых и крупяных культур по Государственным научно – техническим программам: О.Ц. 032 (1980...1985 гг.); ОНТП 0.51.03 «Зерно» (1986...1990 гг.); ОНТП «Высокоэффективные процессы производства продовольствия» (1991...1995 гг.); международному проекту «ИНТЕРБИОАЗОТ-2000»; программам НИОКР РАСХН (1996...2006 гг.); инвестиционным проектам ФЦНТП 01.03 (1999 – 2004 гг.); грантом Европейских программ кооперации научных исследований со странами бывшего Советского Союза INTAS 01-2170; грантами Российского Фонда Фундаментальных Исследований: №03-04-96466, № 06-04-96337; NATO – Russia JSTC. RCLG. 979133 и является итогом личных многолетних исследований автора, а также выполненных совместно с научными сотрудниками лаборатории генетики и микробиологии ГНУ ВНИИЗБК и лаборатории генетики растительно – микробных взаимодействий ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Санкт-Петербург).

Научная новизна. Впервые осуществлен скрининг генофонда гороха по эффективности взаимодействия с *Rhizobium leguminosarum* bv. *viciae* и микоризными грибами *Glomus* sp. Данные наблюдения имеют большое теоретическое значение, так как расширяют научные представления о взаимоотношениях растения-хозяина с полезной почвенной микрофлорой и способствуют дальнейшему развитию биологии и генетики развития растений.

Впервые установлен характер изменчивости показателей симбиотической азотфиксации у гороха и закономерности наследования при взаимодействии с ризобиями и микоризными грибами, что представляет определенный теоретический интерес для частной генетики и селекции гороха.

Впервые разработаны методики оценки и способы отбора высокопродуктивных растений, обладающих повышенной симбиотической эффективностью, комплементарных определенному штамму клубеньковых бактерий, что позволяет ускоренно получать исходный материал для селекции гороха.

Впервые на основании многолетних комплексных исследований теоретически обосновано и методически разработано новое направление селекции гороха на повышение симбиотической эффективности на основе симбиоза с клубеньковыми бактериями и микоризными грибами как целостной системы.

Впервые получены, не имеющие мировых аналогов, оригинальные линии гороха с рецессивным геном *sum₂*, вступающие в высокоэффективный симбиоз со штаммами клубеньковых бактерий, несущими ген *nodX*, которые могут быть использованы в дальнейших фундаментальных и прикладных исследованиях.

Практическая значимость. С помощью разработанных оригинальных модификаций методов селекции генотипов гороха, комплементарных определенному штамму клубеньковых бактерий, а также способствующих повышению эффективности двух- и трехстороннего симбиоза, созданы линии гороха, которые были переданы в лабораторию генетики растительно-микробных взаимодействий ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии и включены в научные исследования.

Разработаны и предложены селекционерам методические рекомендации по селекции гороха на повышение симбиотической азотфиксации (2005).

Создана серия изогенных линий гороха, способных формировать высокую семенную продуктивность, используя потенциал двухстороннего (Норд *sum₂sum₂*, Битлог *sum₂sum₂*, Демон *sum₂sum₂*) и трехстороннего (л.99/1) симбиоза, что придает растениям принципиально новую трофическую функцию – использование атмосферного азота в качестве основного источника азотного питания. Данные линии представляют ценность для использования в практической селекции в качестве доноров гена *sum₂* и как перспективный исходный материал для селекции на урожайность, симбиотическую эффективность, устойчивость к полеганию, осыпанию семян, детерминантный тип роста стебля и другие признаки.

При использовании теоретических разработок и выполнении селекционно-генетических программ созданы и переданы на Государственное сортоиспытание новые сорта зернового гороха Юниор и Триумф, характеризующиеся повышенным симбиотическим потенциалом и высокой урожайностью.

Модельные системы на основе выделенных генотипов используются в международной кооперации научных исследований в области селекции гороха, а также при изучении взаимодействия растений и микроорганизмов.

Разработанные в процессе исследований методические подходы по симбиотической селекции гороха могут использоваться в учебных программах по биологии, генетике, селекции и микробиологии в высших и средних учебных заведениях.

На защиту выносятся следующие положения:

1. Экспериментальное обоснование полиморфизма гороха по эффективности использования симбиотической микрофлоры при формировании высокой продуктивности растений.
2. Особенности изменчивости и наследования признаков продуктивности и симбиотической эффективности у гороха при одновременной инокуляции ризобиями и микоризными грибами.
3. Методы комплементарной селекции гороха на повышение симбиотической эффективности, основанные на интрогрессии рецессивного гена *sum₂* в генотипы коммерческих сортов, серии отборов на безазотном фоне гибридных