



На правах рукописи

Наумкин Владимир Владимирович

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИМБИОТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ ГОРОХА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТОГО
ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Специальность: 03.00.16 – Экология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Работа выполнена в 2005-2007 гг. в ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Лобков Василий Тихонович

р сельскохозяйственных наук, профессор
Лев Лев Андреевич

дат сельскохозяйственных наук, доцент
Юрий Вениаминович

ЗНИИ сельскохозяйственной микробио-
Россельхозакадемии

27.01 2007 г. в 14.30 часов на заседании
2.01 при ФГОУ ВПО «Орловский госу-
по адресу: 302019. г. Орел, ул. Генерала

иться в научной библиотеке Орловского
гета.

заседании диссертационного Совета или
ах, заверенных печатью.

иться на сайте www.vsau.ru

27.01 2007 г.

аук,

Т.Ф. Макеева Т.Ф. Макеева

Актуальность темы. Развитие и внедрение экологически ориентированных систем земледелия, получение экологически чистых продуктов питания является одним из наиболее перспективных направлений современного сельского хозяйства России. Сокращение применения агрохимикатов вызывает интерес к использованию в агротехнологиях биопрепаратов, которые в комплексе с другими приемами обеспечат реализацию генетически обусловленного потенциала продуктивности районированных сортов гороха. При этом предпочтение должно отдаваться препаратам, способным влиять на эффективность симбиоза, вызывая видимые изменения в росте и развитии растений (Парахин и др., 2002; Чеботарь и др., 2007). Использование новых форм микробиологических препаратов на основе штаммов ризобий и микоризных грибов позволит существенно снизить затраты на применение минеральных удобрений, что удешевит производство зерна гороха и сделает его экологически чистым.

В связи с вышеизложенным, исследования, связанные с поиском путей повышения эффективности симбиотических систем гороха для экологизированного земледелия, являются актуальными.

Решению этих вопросов посвящена диссертационная работа, выполненная в соответствии с планом НИР ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный университет» на 2005-2007 гг. и грантом РФФИ 06-04-96337.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключалась в выявлении эффективности применения новых комплексных микробиологических препаратов, способствующих повышению урожайности гороха без применения минеральных удобрений на темно-серых лесных почвах.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить действие микробиологических препаратов на полевую всхожесть семян, выживаемость, особенности роста и развития растений гороха;
- определить влияние микробиологических препаратов на азотфиксирующую и фотосинтетическую деятельность гороха, морфобиологические особенности, содержание и вынос растениями элементов минерального питания, устойчивость к болезням;
- дать оценку эффективности симбиотических систем гороха в зависимости от применения микоризных грибов, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторов;
- изучить влияние способа заделки пожнивных остатков гороха на урожайность последующей культуры;
- дать экономическую и биоэнергетическую оценку эффективности возделывания гороха при использовании комплексных микробиологических препаратов.

Научная новизна исследований. Впервые в условиях лесостепной зоны России на основе комплексного подхода всесторонне изучены особенности применения новых микробиологических препаратов, обеспечивающие повышение эффективности симбиотических систем гороха. Научно доказано их положительное влияние на рост, развитие, химический состав и урожайность це-

нозов гороха. Получены новые данные о клубенькообразующей способности, симбиотической и фотосинтетической деятельности 11 сортов гороха в зависимости от использования для предпосевной обработки семян и внесения в почву микоризных грибов, ассоциативных и симбиотических азотфиксаторов. Показаны экологически безопасные способы повышения устойчивости ценозов гороха к болезням. Установлено влияние способа заделки пожнивных остатков гороха на урожайность последующей культуры.

Практическая значимость работы. Разработаны приемы повышения эффективности симбиотических систем гороха на основе использования новых микробиологических препаратов, способствующие повышению активности симбиотической азотфиксации, урожайности культуры и плодородия почвы, снижению пестицидной нагрузки, а также стоимостных и энергетических затрат на производство экологически чистого зерна гороха.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

- применение новых микробиологических препаратов Экстрасол 55 и КМУ способствует повышению энергии прорастания и всхожести семян гороха;
- предпосевное внесение в почву комплексного микробиологического препарата КМУ и инокуляция семян препаратом Экстрасол 55 улучшает рост и развитие растений гороха, размер ассимиляционного аппарата и его фотосинтетическую активность;
- микробиологические препараты способствуют более эффективному симбиозу ценозов гороха с клубеньковыми бактериями и микоризными грибами;
- внедрение препаратов Экстрасол 55 и КМУ в технологию возделывания гороха способствует повышению его урожайности и качества зерна.

Апробация работы. Материалы диссертации доложены на ежегодных научно-практических конференциях профессорско-преподавательского состава «Неделя науки» ОрелГАУ и ОГУ (Орел, 2005, 2006, 2007 гг.); Всероссийской научно-практической конференции «Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений» (Орел, 2005 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 8 работ.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 159 страницах печатного текста, иллюстрирована 39 таблицами и 12 рисунками. Состоит из введения, 6 глав, выводов, предложений производству, списка использованной литературы (218 наименований, в том числе 74 иностранных), приложений.

УСЛОВИЯ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Экспериментальная работа проводилась на опытном поле лаборатории генетики и микробиологии ГНУ ВНИИ зернобобовых и крупяных культур Россельхозакадемии.

Почва опытного участка темно-серая лесная среднесуглинистая, подстилаемая лессовидными суглинками, средней окультуренности. $pH_{\text{сол}}$ 5,3...6,0, содержание гумуса в пахотном горизонте 3,3...5,5%, подвижного фосфора по Кирсанову 9,2...11,0, легкогидролизуемого азота 6,5...7,8, обменного калия по

Масловой 4,0...7,8 мг/100 г почвы; сумма поглощенных оснований 21,0...26,5 мг.-экв./100 г, степень насыщенности основаниями 76...94%.

Метеорологические условия в годы исследований можно охарактеризовать как контрастные, но в целом они повторяют среднеголетние климатические закономерности. Поэтому полученные в исследованиях данные позволили достаточно достоверно и объективно оценить особенности возделывания гороха при использовании микробиологических препаратов.

Объектом исследований послужили 11 сортов гороха отечественной и зарубежной селекции: листочковые, индетерминантные - Орловчанин, Смарагд, Памяти Варлахова, Юниор; с усатым типом листа, индетерминантные - Орлус, Норд, Мультик, Мадонна, Татьяна; усатый, детерминантный - Батрак; морфотипа «хамелеон» - Орел.

В опытах использовали комплексные микробиологические препараты производства фирмы БисолбиИнтер (г. Санкт-Петербург): Экстрасол 55 – препарат фунгицидно-стимулирующего действия, представляет собой чистую культуру ассоциативных бактерий (*Artrobacter mycorens* 7, *Flavobacterium sp.* L. – 30, *Agrobacterium radiobacter* 204, *Agrobacterium radiobacter* 10, *Bacillus subtilis* Ч-13, *Pseudomonas fluorescens* 2137, *Azospirillum lipoferum* 137); КМУ – комплексное микробное удобрение, состоит из грибов арбускулярной микоризы (*Glomus intraradices*, *Glomus fasciculatum*) и ризобийных (*Rizobium leguminosarum*) бактерий.

Схема опыта:

1. Контроль (без использования удобрений и микробиологических препаратов);
2. Экстрасол 55 (инокуляция семян из расчета 0,2 л/т семян);
3. КМУ (предпосевное внесение – 500 кг/га);
4. $N_{22,5}P_{15}K_{30}$;
5. $N_{45}P_{30}K_{60}$;
6. Экстрасол 55 (инокуляция семян 0,2 л/т семян) + КМУ (предпосевное внесение – 500 кг/га).

Опыт закладывался на делянках площадью 21 м² в четырехкратной повторности. Метод размещения опытных делянок – систематический. Нормы высева гороха посевного – 1,2 млн. всхожих семян/га (250 ... 300 кг/га).

За 2 суток до посева проводилась инокуляция семян препаратом Экстрасол 55 (0,2 л/т). КМУ (0,5 т/га) вносили в почву перед посевом. В качестве предпосевного удобрения использовалась тукосмесь с содержанием NPK 16:9:20. Расчет потребности в минеральных удобрениях производился методом элементарного баланса на планируемую урожайность – 40 ц/га.

Посев осуществляли в 2005 году - 7 мая, в 2006 году - 5 мая, в 2007 году - 25 апреля сеялкой ССК – 6 – 10. Способ посева рядовой с шириной междурядий 15 см. Делянки убирались комбайном «Сампо-130». Технология возделывания гороха общепринятая для данной зоны (1982). Севооборот: чистый пар - озимая пшеница – горох – картофель - яровая пшеница - гречиха.

Изучение влияния способов заделки соломы гороха на рост и развитие растений яровой пшеницы сорта Крестьянка осуществляли в условиях теплицы