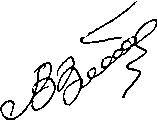
**Заостровных Валентина Ивановна. Совершенствование защиты сои от болезней на Дальнем Востоке и в лесостепи Западной Сибири : диссертация ... доктора сельскохозяйственных наук : 06.01.11.- Кемерово, 2006.- 289 с.: ил. РГБ ОД, 71 07-6/2**

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации ФГОУ ВПО Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт

**На правах рукописи**



**ЗАОСТРОВНЫХ Валентина Ивановна**

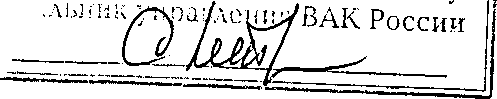
**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЗАЩИТЫ СОИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ И В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

06.01.11 - Защита растений

Диссертация на соискание учёной степени доктора сельскохозяйственных наук

*£>■-!/'£йп* **г., НауміІІЙмн'**

**, Нау^шь/ш консультант - ,.** *,\ С\* **доктор сельскохозяйственных наук,**



**Кемерово-2006**

*к/* **1 ' ' профСс^ор^заслуженный деятель науки РФ** Чулодц^Валентина Андреевна

ВВЕДЕНИЕ 4

1. ЗАЩИТА СОИ ОТ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЁННЫХ БОЛЕЗНЕЙ.... 10
   1. Видовой состав, биоэкология возбудителей, распространённость и вредоносность болезней 10
      1. Болезни сои в различных зонах возделывания 10
      2. [Почвенные, или корне-клубневые, болезни 14](#bookmark3)
      3. Наземно-воздушные, или листо-стеблевые, болезни 21
      4. [Трансмиссивные болезни 27](#bookmark4)
   2. Устойчивость генофонда мировой коллекции ВИР к болезням 29
   3. Использование агротехнических мероприятий в ограничении развития болезней 36
   4. Комплексная система защиты сои от болезней 44
2. [ОБЪЕКТЫ, УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ 48](#bookmark5)
   1. Объекты исследований 48
   2. Условия проведения исследований 52
   3. Методы исследований 61
3. [БОЛЕЗНИ СОИ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ И В СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 70](#bookmark11)
   1. Видовой состав возбудителей болезней 70
   2. Почвенные, или корне-клубневые, болезни 77
      1. Распространённость и вредоносность корневых гнилей 77
      2. Структура патогенного комплекса возбудителей

корневых гнилей 87

* + 1. Роль некоторых факторов внешней среды в развитии

корневых гнилей 95

* 1. Наземно-воздушные, или листо-стеблевые, болезни 99
     1. [Пероноспороз, или ложная мучнистая роса 100](#bookmark13)
     2. [Септориоз, или ржавая пятнистость 104](#bookmark14)
     3. Церкоспороз, или округлая серая пятнистость 109
     4. Бактериальные болезни 111
  2. [Трансмиссивные инфекции 113](#bookmark15)

1. [РАЗРАБОТКА И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ СОЗДАНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНФЕКЦИОННОГО ФОНА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ СОИ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ 117](#bookmark16)
   1. [Выявление эффективных методов оценки устойчивости 117](#bookmark7)
      1. Накопление инокулюма 117
      2. [Методы создания инфекционного фона 122](#bookmark18)
   2. Разработка методов массового заражения сои возбудителями грибных болезней 126
      1. Хранение инокулюма 126
      2. Инфекционные нагрузки 131
      3. [Методы заражения растений 134](#bookmark19)
      4. Взаимовлияние возбудителей при совместном заражении 136
      5. Усовершенствование методики учёта болезней сои 138
      6. [Технология инфекционного фона 140](#bookmark20)
2. УСТОЙЧИВОСТЬ ОБРАЗЦОВ СОИ ИЗ МИРОВОГО ГЕНОФОНДА К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ В СТЕПНОЙ

ЗОНЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ 145

* 1. Исходный материал для селекции сои на устойчивость к септориозу, церкоспорозу и пероноспорозу 145
     1. Устойчивость образцов сои в зависимости от их происхождения 145
     2. Устойчивость образцов сои в зависимости от

продолжительности вегетационного периода 149

* + 1. Источники устойчивости сои к грибным болезням 156
  1. Использование источников устойчивости к грибным болезням

при селекции сои в Приморье 158

1. [УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ ОБРАЗЦОВ СОИ ИЗ МИРОВОГО ГЕНОФОНДА ВИР В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 165](#bookmark22)
   1. Продолжительность вегетационного периода 165
   2. Развитие болезней на образцах различных групп спелости 170
   3. Хозяйственно-ценные свойства комплексно-устойчивых

к болезням образцов сои 179

1. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОРТОВ, АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ И СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В ОГРАНИЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ

СОИ 192

* 1. Севообороты и предшественники в ограничении развития корневых гнилей 192
  2. Фитосанитарная роль способов обработки почвы 199
  3. Влияние сроков посева на распространённость и развитие

болезней сои 204

* 1. Влияние норм и способов посева на распространённость

и развитие болезней сои 212

* 1. Значение минеральных и органических удобрений

в ограничении развития корневых гнилей 215

* 1. Влияние различных препаратов на развитие болезней

сои и её продуктивность 218

1. КОМПЛЕКС ЗАЩИТНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ СОИ ОТ БОЛЕЗНЕЙ 226

[ВЫВОДЫ 236](#bookmark25)

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ 239

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 240

Актуальность темы. Проблема повышения производства белка для пита­ния человека и кормления сельскохозяйственных животных в настоящее время приобретает первостепенное значение (Вавилов, Посыпанов, 1983; Васякин, 1995, 1999, 2002, 2003).

Основные посевы её находятся на Дальнем Востоке. В Приморском крае и Амурской области она является основной культурой, определяющей рост эко­номики хозяйств, площади под которой в 2005 г. составляют соответственно 137 и 283 тыс. га. Несмотря на сравнительно благоприятные почвенно­климатические условия для возделывания, средняя урожайность её пока крайне низкая и составляет 0,7-0,9 т/га.

До последнего времени в Западной Сибири посевы сои на зерно практиче­ски отсутствовали. Однако исследования показали, что условия северной лесо­степи вполне пригодны для её возделывания (Заостровных, Бакач, 1991; Заост- ровных, 1997; Гамзиков, Васякин, Столяров и др., 1998; Кашеваров, Горин, Лях и др., 1999; Бейч, 2003; Кашеваров, Солошенко, Васякин, Лях, 2004).

Важнейшими факторами, ограничивающими рост урожайности этой куль­туры, являются вредные организмы сои - болезни, вредители, сорняки. Особую вредоносность в условиях Дальнего Востока и Западной Сибири представляют грибные болезни сои. Поражение патогенными грибами вызывает снижение урожая на 20-30% и ухудшает его качество.

Оптимизация фитосанитарного состояния посевов сои должна проводиться экологически безопасными методами, так как культура используется в пищевой промышленности и для кормления животных. Эта проблема может быть реше­на как при использовании сортов с различной степенью устойчивости (от им­мунных до толерантных, адаптированных к экстремальным условиям среды, а также включающих хозяйственно-ценные признаки), так и разработкой ком­плекса защитных мероприятий, направленных на ограничение развития болез­ней сои, с учетом достижений эпифитотиологии и агротехнического метода (Жученко, 1994; Чулкина, Торопова, Чулкин, Стецов, 2000; Заостровных, Дубо- вицкая, 2003; Заостровных, 2005).

Цель работы. Усовершенствовать комплекс защитных мероприятий сои от болезней в условиях Дальнего Востока и северной лесостепи Западной Си­бири, обеспечивающий снижение потерь урожая, стабильное получение каче­ственного зерна при уменьшении пестицид ной нагрузки на агроценоз.

Задачи исследований:

* выявить видовой состав, биоэкологические особенности развития и вре­доносность различных эпифитотиологических групп инфекций;
* разработать и усовершенствовать методы определения устойчивости сои к грибным болезням;
* провести иммунологическое изучение генофонда мировой коллекции ВИР к наиболее распространённым болезням в условиях Дальнего Востока и северной лесостепи Западной Сибири и выделить устойчивые образцы сои для селекции;
* установить влияние агротехнических приёмов и средств защиты расте­ний на развитие болезней сои;
* усовершенствовать комплекс защитных мероприятий сои от распро­страненных и вредоносных болезней.

Научная новизна. В условиях Дальнего Востока и северной лесостепи За­падной Сибири определен видовой состав наиболее распространенных и вредо­носных болезней сои. Предложен комплекс усовершенствованных мероприятий защиты сои от болезней, при ведущей роли селекции устойчивых сортов и аг­ротехнических мероприятий, экологически безопасных для окружающей среды.

Разработаны и усовершенствованы методы создания инфекционного фона, определения и отбора устойчивого селекционного материала к грибным болез­ням. Впервые в условиях Дальнего Востока и северной лесостепи Западной Си­бири изучено более 1700 образцов сои из мирового генофонда коллекции ВИР по устойчивости к комплексу основных патогенов и хозяйственно-ценным при­знакам. На инфекционном фоне отобраны образцы с комплексной устойчиво­стью к *Septoria glycines* и *Peronospora manshurica,* а также к *Peronospora manshurica* и *Cercospora sojina.* Для условий северной лесостепи Западной Си­бири выделены скороспелые, относительно устойчивые и толерантные к болез­ням образцы сои.

Выяснена фитосанитарная роль устойчивых сортов, агротехнических приёмов (степени насыщения специализированных севооборотов соей, предше­ственников, способов обработки почвы, использования минеральных и органи­ческих удобрений, сроков, норм и способов посева), а также средств защиты, которые обеспечивают повышение урожайности и качества зерна сои.

Защищаемые положения:

* видовой состав болезней сои на Дальнем Востоке и в северной лесосте­пи Западной Сибири;
* методика создания искусственного инфекционного фона для изучения устойчивости селекционного материала сои к болезням;
* оценка образцов сои из генофонда мировой коллекции ВИР на устойчи­вость к основным фитопатогенам, как основа для создания высокопродуктив­ных и устойчивых сортов;
* комплекс защитных мероприятий сои от болезней позволяющих снизить их вредоносность за счёт оптимизации фитосанитарного состояния посевов.

Практическая ценность и реализация результатов исследований. Про­изводству предложен усовершенствованный комплекс мероприятий защиты сои от болезней, включающий устойчивые и выносливые сорта, агротехниче­ские мероприятия и средства защиты растений. Проведена производственная проверка и внедрение этого комплекса на Дальнем Востоке на площади 25-50 тыс. га - 2003-2005 гг., в северной лесостепи Западной Сибири на площади 30 га - 2003-2004 гг. и 300 га - 2005 г.

Разработана методика выделения устойчивого к болезням исходного мате­риала сои, которая используется в селекционных и научно-исследовательских учреждениях страны (Приморский НИИСХ, Всероссийский НИИ сои, Дальне­восточный ГАУ, Сибирский НИИСХ и др.).

Выделены образцы и сорта сои с полевой устойчивостью к листо­стеблевым и корне-клубневым инфекциям, которые рекомендованы в качестве источников устойчивости при скрещиваниях и переданы • в научно­исследовательские институты сельского хозяйства (Приморский, Алтайский, Сибирский), в Иркутскую ГСХА, в производственно-научную систему "Семена и другие технологии". Выделенные селекционные образцы сои (2002-2004 гг.) использованы Кемеровским технологическим институтом пищевой промыш­ленности для разработки напитков на молочно-соевой основе.

С участием автора работы выведены два сорта сои, включенные в Госу­дарственный реестр селекционных достижений РФ: раннеспелый Приморская 13 (1990 г.) и среднеспелый Венера (1987 г.), которые в настоящее время возде­лываются в Приморском крае на площади 40-50 тыс. га., обеспечивая урожай­ность 1,5-2,0 т/га.

Результаты исследований включены в рекомендации «Система ведения сельского хозяйства в Приморском крае» (Владивосток, 1981; Новосибирск, 1987), «Возделывание сои по интенсивной технологии в Приморском крае» (Новосибирск, 1986), «Система земледелия в Приморском крае» (Новосибирск, 1990), «Семеноводство с.-х. культур в Кемеровской области» (Новосибирск, 1999), «Рекомендации по возделыванию сои в Кемеровской области» (Кемеро­во, 2005), «Вредные организмы сои и система фитосанитарной оптимизации ее посевов» (Новосибирск, 2003 - монография).

Апробация работы. Основные положения диссертации доложены и обсу­ждены на заседаниях Учёного Совета ВНИИ сои, Приморского НИИСХ (1972­1987 гг.), Кемеровского ГСХИ (1996-2005 гг.); на научно-методическом сове­щании по селекции зернобобовых культур в Сибири и на Дальнем Востоке (Красноярск, 1978); заседаниях ДВО ВОГиС им. Н.И. Вавилова (Хабаровск, 1977; Уссурийск, 1979); Всесоюзном совещании по зональным системам меро­приятий против вредителей и болезней (Хабаровск, 1979); Всесоюзной конфе­ренции по устойчивости растений к болезням (Ленинград, 1981); IV съезде ге­нетиков и селекционеров Молдавии (Кишинев, 1981); Всесоюзной школе моло­дых ученых и специалистов по защите растений (Сухуми, 1982); зональном со­вещании по проблемам соеводства (Благовещенск, 1983); VIII Всесоюзном со­вещании по иммунитету растений (Рига, 1986); научно-практических конфе­ренциях (Кемерово, 1997; Новокузнецк, 2000); III международной межвузов­ской конференции (Бийск, 1998); международных научно-практических конфе­ренциях (Благовещенск, 2003 , 2004), на Всероссийском Форуме производите­лей и переработчиков сои «Перспективы развития соеводства в России» (Моск­ва, 2005).

Личный вклад соискателя. Автор диссертации была ответственным ис­полнителем тематики исследований Приморского НИИСХ по проблеме 051.15 "Создать и внедрить высокопродуктивные сорта сои интенсивного типа...", за­даниям 10.06.04 и 01.06.05 Н1 и Нбб, № гос. регистрации 76087785, а также - во ВНИИ сои, по заданию СО ВАСХНИЛ 0.51.15.05 "Разработать комплексные системы защиты сои от вредителей и болезней и дать рекомендации производ­ству", № гос. регистрации 01823052555; в КемГСХИ руководителем федераль­ной тематики ВКП ОКП № гос. регистрации 01.2.00104940 "Новые генотипы растений с хозяйственно-ценными признаками...". Принимала участие и само­стоятельно разрабатывала программы исследований, проводила опыты и на­блюдения в полевых, лабораторных и вегетационных условиях, обобщала дан­ные и составляла научные отчёты.

Публикация результатов исследований. Основные положения диссерта­ции опубликованы в монографии «Вредные организмы сои и система фитоса­нитарной оптимизации её посевов», которая отмечена золотой медалью Ш-ей Амурской межрегиональной выставки «Агропрод», в 65 научных работах, в том числе в рецензируемых журналах - 15, получено два авторских свидетель­ства.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, 8 глав, выводов, практических рекомендаций, библиографического списка, вклю­чающего 529 наименований, в том числе - 99 иностранных авторов. Работа из­ложена на 289 страницах машинописного текста, содержит 87 таблиц, 34 ри­сунка. '

Рассматриваемый материал получен автором как самостоятельно, так и при проведении совместных исследований с соавторами опубликованных работ и выведенных сортов: Дубовицкой J1.K., Ващенко А.П., Фисенко П.П., Смирно­вым Ю.В., Мудрик Н.В.

Выражаю искреннюю благодарность научному консультанту доктору с.-х. наук, профессору Валентине Андреевне Чулкиной, а также глубокую призна­тельность ректору КемГСХИ, профессору В.И. Мяленко, профессорам Алек­сандру Петровичу Ващенко, Николаю Ивановичу Корсакову, канд. биол. наук Антонине Михайловне Овчинниковой, Геннадию Петровичу Крапивину за ценные советы при проведении и обобщении результатов исследований.

Предложения для селекции и производства

1. В практике хозяйств и станций защиты растений на Дальнем Востоке и в северной лесостепи Западной Сибири, с целью повышения урожайности и качества зерна, рекомендуется использовать усовершенствованный комплекс защитных мероприятий сои от болезней, включающий: относительно устойчивые и толерантные сорта для Приморского края - Приморская 13, Венера, Вир 14, Приморская 69, Приморская 301, для Амурской области - Соната, Закат, Гармония, для северной лесостепи Западной Сибири - СибНИИК-315; агротехнические мероприятия (эффективные севообороты типа «мн. травы - соя - зерновые - соя - зерновые с подсевом трав»; оптимальные сроки посева - календарно в Ш-ей декаде мая; оптимальные нормы высева - 0,6-0,8 млн. всхожих семян на 1 га; органические и минеральные удобрения, особенно сидераты; протравливание семян по результатам их фитоэкспертизы, фундазолом (3 кг/т) в сочетании с бактеризацией (нитрагином, ризоторфином - 0,2-0,3 кг/га) и обработкой микроэлементами, содержащими молибден (молибденовокислый аммоний или натрий 50 г/га).
2. В селекционной практике использовать серию методов для оценки и отбора устойчивого к болезням исходного материала, включающих массовое накопление инокулюма, создание инфекционного фона, использование ускоренных методов оценки в теплице и лаборатории.
3. Комплексно-устойчивые образцы сои к грибным и бактериальным болезням: (Амурская 815 х Maple Presto), [Линия 5/95 и.о. Амурская 2806/79] из СибНИИСХа; Безенчукская улучшенная (к-5307, Самарская обл.); (Чайка х Шведская, Белоруссия) и Амурская 664 (ВНИИ сои) - могут быть использованы в селекционном процессе научных учреждений Западной Сибири.
4. В перерабатывающей промышленности Кузбасса, для производства молочно-растительных напитков «Морозко», «Нарине-МС», «Нежность», использовать зерно районированного сорта СибНИИК-315 и выделенных селекционных образцов.
5. Абрамов И. Н. Болезни и вредители соевых бобов на Дальнем Востоке. - Владивосток, 1931. - С. 40-56.
6. Абрамов И. Н. Болезни сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. - Хабаровск : Дальневост. изд-во, 1938. - С. 221-225.
7. Авров О. Е. Совмещение протравливания семян бобовых культур фунгицидами с инокуляцией их клубеньковыми бактериями / О. Е. Авров, Л. С. Зиновьев, Т. С. Баталова // Химия в сельском хозяйстве. - 1974. - № 4.-С. 3-35. .
8. Агроклиматические ресурсы Амурской области. - J1. : Гидрометеоиздат, 1973.- 104 с.
9. Ала А. Я. Дикая соя - источник хозяйственно-ценных признаков / А. Я. Ала, А. А. Гамолин // Физиолого-генетические основы селекции сои // Науч.-техн. бюл. / СО ВАСХНИЛ ; ВНИИ сои. - Новосибирск, 1984. - Вып. 27.-С. 38-44.
10. Ала А. Я. Отбор по крупности семян // Науч.-техн. бюл. / СО ВАСХНИЛ. - Новосибирск, 1976. - Вып. 5. - С. 25-30.
11. Ала А. Я. Модель сорта сои : метод, рекомендации. - Новосибирск : СО ВАСХНИЛ, 1982.-31 с.
12. Ала А. Я. Происхождение сои Glycine Max (L.) Merill. // Биология, генетика и микробиология сои : науч. тр. - Новосибирск, 1976. - С. 35-40.
13. Ала А. Я. Теоретические основы селекции по созданию исходного материала на повышенное содержание белка и масла в семенах сои // Биология, генетика и микробиология сои. - Новосибирск, 1976.-41 с.
14. Алексеенко О. И. Использование удельного веса семян при селекции сои на белок и масло / О. И. Алексеенко, А. Я. Ала // Некоторые вопросы селекции и биологии сои. - Благовещенск : Хабаровское кн. изд-во, 1975. -128 с.
15. Альберт В. Э. Изучение количества и качества масла в семенах различных по биологическим особенностям сортов сои : автореф. дис.... канд. с.-х. наук.-JL, 1972.-21 с.
16. Альберт В. Э. Химический состав семян некоторых сортов сои и его изменение под влиянием погодных и почвенно-климатических условий /

В. Э. Альберт, В. Н. Красильников, Э. П. Кюз // Прикладная биохимия и микробиология. - 1976. - Т. 12, вып. 2. - С. 44.

1. Альжанов Ж. Ш. Корневые гнили гороха и кормовых бобов в Северных областях Казахстана и агробиологическое обоснование мероприятий в борьбе с ними : автореф. дис.... канд. биол. наук. - JI., 1966. - 24 с.
2. Аль-Хаттаб Имад. Селекционная ценность исходного материала сои для условий Восточной лесостепи Украины : автореф. дис.... канд. с.-х. наук. - Харьков, 1990. - 22 с.
3. Арабаджиев С. Д. Соя / С. Д. Арабаджиев, А. Ваташки, К Горанова ; пер. с болг. Е. С. Сигаева.-М.: Колос, 1981.- 197с.
4. Аристархова М. JI. Изменчивость количественных признаков сои : автореф. дис.... канд. с.-х. наук. - Л., 1973. - 24 с.
5. Асанов А. М. Оптимальный срок посева скороспелых сортов сои в условиях южной лесостепи Западной Сибири // Вклад молодых учёных в развитие Сибирской науки : материалы науч. конф. СО Россельхозакадемии (г. Краснообск, 23 апреля 1998 г.). - Новосибирск, 1998.-С. 42-43.
6. Асанов А. М. Сравнительная продуктивность и основные агротехнические приемы выращивания скороспелых сортов сои в условиях .южной лесостепи Западной Сибири : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / СибНИИСХоз. - Омск, 1998. - 16 с.
7. Ахатова Ф. А. Вирусы и вирусные болезни растений. - Киев, 1974. - С. **220-222.**
8. Ашмарина Л. Ф. Совершенствование защиты зерновых культур от болезней и вредителей в Западной Сибири : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. - Новосибирск, 2005. - 42 с.
9. Бамберг К. О совместном применении протравителей и микроэлементов // Микроэлементы в СССР. - Рига, 1964. - С. 12-13.
10. Баранов В. Ф. На Кубани - под сою / В. Ф. Баранов, А. Г. Ефимов // Земледелие. - 1996. - № 3. - С. 14.
11. Баранов В. Ф. О комплексном инкрустировании семян сои / В. Ф. Баранов,

А. Г. Ефимов, В. JI. Махонин // Селекция и семеноводство. - 1995. - № 3 - С. 41-43.

1. Баталова Т. С. Совместное применение нитрагина и протравителей / Т. С. Баталова, И. И. Киселев, JI. С. Зиновьев // Защита растений. - 1978. - № 2. -С. 35.
2. Бегун С. А. Влияние клубеньковых бактерий на продуктивность сои в почвах Приамурья : автореф. дис.... канд. биол. наук. - JL, 1983. - 16 с.
3. Бегун С. А. Влияние некоторых микроэлементов на симбиотические процессы сои // Вопросы возделывания основных сельскохозяйственных культур в Амурской области. - Новосибирск, 1976.-С. 121-125.