

**Отзывчивость генотипов риса на обработку микробиологическим препаратом
"Экстрасол" в условиях Ростовской области**

Купров Алексей Владимирович

Год: 2011

Автор научной работы:

Купров, Алексей Владимирович

Ученая степень:

кандидат сельскохозяйственных наук

Место защиты диссертации:

Зерноград

Код специальности ВАК:

06.01.05

Специальность:

Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений

Количество страниц: 175

Оглавление диссертации кандидат сельскохозяйственных наук Купров, Алексей Владимирович

ВВЕДЕНИЕ-----.

ГЛАВА 1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР-----.

1.1. Морфо-биологические особенности культуры риса

1.2. Применение бактериальных препаратов в сельском хозяйстве

1.3. Взаимодействие бактерий с растениями

1.3.1. Механизм взаимодействия растений и бактерий

1.3.3. Антифунгальные свойства *Bacillus subtilis* 4-13

1.3.4. Фитостимулирующие свойства штамма *Bacillus subtilis* 4-13

1.4. Взаимодействие риса с бактериальными препаратами

ГЛАВА 2. ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ,

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1. Почвенно-климатические условия

2.2. Исходный материал

2.3. Методика исследований

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И РИХ ОБСУЖДЕНИЕ

3.1. Скрининг коллекционных образцов риса на отзывчивость----- к биопрепарату «Экстрасол»

3.2. Анализ выделившихся по отзывчивости к экстразолу сортов и образцов риса

3.3. Структурный анализ урожая по основным количественным признакам

3.3.1. Густота стеблестоя.

3.3.2. Высота растений

3.3.3. Признаки метелки-----.

3.4. Реакция лучших сортов риса на обработку препаратом «Экстрасол» разных условиях выращивания –

3.4.1. Реакция лучших сортов риса на обработку препаратом «Экстрасол» по предшественнику «рис»–

3.4.2. Реакция лучших сортов риса на обработку препаратом «Экстрасол» по предшественнику «люцерна»

3.4.3. Реакция лучших сортов риса на обработку препаратом «Экстрасол» по предшественнику «оборот пласта люцерны»

3.4.4. Реакция лучших сортов риса на обработку препаратом

Экстрасол» по предшественнику «мелиополе»

3.5. Производственное испытание препарата «Экстрасол»–.-.

3.5.1. Испытание препарата «Экстрасол» в ФГУП «ОПХ Пролетарское» Ростовской области

3.5.2. Испытание препарата «Экстрасол» в рисоводческих хозяйствах

Краснодарского края

3.6 Экономическая эффективность возделывания новых сортов при оптимальном варианте обработки экстрасолом

ВЫВОДЫ-----.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ

**Введение диссертации (часть автореферата) кандидат сельскохозяйственных наук
Купров, Алексей Владимирович, 2011 год, Зерноград**

Рис во многих странах мира является основным продуктом питания. Он имеет большое значение для двух третей населения земного шара. Рис занимает второе место в мире после пшеницы по площади выращивания –150 млн га. Так, в Индии рис выращивается на площади 40 млн га, в Китае – 30 млн. га, в Японии – 15 млн га. В Российской Федерации рис выращивается на площади 150–200 тыс. га. Из них 14–15 тыс. га – в Ростовской области, являющейся в настоящий момент самой северной границей рисосеяния в мире. В то же время, потребность населения страны в данной культуре не удовлетворяется (Ляховкин А.Г., 1992).

Повышение валового сбора зерна ценной крупяной культуры риса в нашей стране предполагается обеспечить в основном путем увеличения урожайности во всех зонах его возделывания. Одним из путей является создание новых высокоурожайных сортов риса интенсивного типа. Известно, что в условиях орошения запасы питательных веществ почвы интенсивно передвигаются по профилю почвы. Поэтому необходимо систематически изучать влияние различных стимуляторов и препаратов, способствующих лучшему усвоению минеральных удобрений растениями риса. В условиях повышенной влажности орошаемых полей создаются благоприятные условия для развития грибковых болезней, что требует поиска средств защиты (Зеленский Г.Л., 1993; Нугманова Т.А., 1994; Чеботарь В.К., Уй Г.К., 2008).

В последнее время система интенсивного сельскохозяйственного производства меняется во многих развитых странах мира, в том числе и в России. В первую очередь это связано с растущей озабоченностью потребителей, учёных-экологов, сельхозпроизводителей, законодателей о том, что современное сельскохозяйственное производство должно резко сократить применение пестицидов и агрохимикатов. В связи с этим интерес к использованию достижений микробиологии в сельском хозяйстве неизмеримо возрос. Технологии применения микробиологических препаратов основаны на использовании отселектированных по полезным свойствам микроорганизмов.

Во Всероссийском НИИ сельскохозяйственной микробиологии разработан микробиологический препарат «Экстрасол», который получил государственную регистрацию в качестве микробиологического удобрения в 1999г. Основу экстрасола составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis* 4-13, который, поселяясь на корнях растений, синтезирует вещества, стимулирующие рост растений, усиливает их иммунитет и устойчивость к стрессам, таким как заморозки и засуха. Препарат оказывает комплексный эффект на растения при бактеризации семян или обработке по вегетирующим растениям, увеличивая урожай и улучшая качество сельскохозяйственной продукции (Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н., 2007).

Однако различия между сортами риса по их реакции на взаимодействие с ризосферными бактериями не были изучены. В связи с этим, оценка отзывчивости различных генотипов риса на обработку микробиологическим препаратом «Экстрасол» является весьма актуальной и имеет большое теоретическое и практическое значение, так как позволит вывести новые сим-биотически активные сорта, способные значительно увеличивать зерновую продуктивность растений риса при их взаимодействии с бактериями, а также рекомендовать для производства наиболее отзывчивые сорта и варианты обработки экстрасолом.

Рабочая гипотеза, цель и задачи исследований:

Изучение взаимодействия растений различных генотипов риса с ризосферными бактериями позволит выявить наиболее отзывчивые из них, определить степень реакции после разных предшественников, имеющих специфические составы почвенной микрофлоры. Эта информация будет способствовать разработке методов оценки урожайных, адаптивных и других хозяйственно-ценных свойств сортов, селекционного и семенного материала, а также выработке рекомендаций по улучшению технологии выращивания риса, повышению его урожайности и защиты от болезней.

Цель и задачи исследований. Изучение генотипической реакции коллекционных образцов разного эколого-географического происхождения, перспективных линий и новых сортов риса на обработку микробиологическим препаратом «Экстрасол» в разных условиях выращивания и выявление закономерностей формирования урожайности риса в условиях Ростовской области.

Для этого поставлены следующие задачи:

- 1) провести скрининг коллекционных образцов и сортов риса по реакции на микробиологический препарат «Экстрасол» и выявить наиболее отзывчивые на обработку;
- 2) изучить влияние микробного препарата и вариантов обработки растений на формирование биомассы растений и зерновой продуктивности риса;
- 3) провести структурный анализ урожая по основным количественным признакам;
- 4) определить реакцию сортов риса на обработку экстрасолом в разных условиях выращивания;
- 5) рассчитать экономическую эффективность возделывания новых сортов при оптимальном варианте обработки экстрасолом.

Научная новизна:

Впервые в нашей стране проведены оценка и анализ коллекционного и селекционного материала риса различного эколого-географического происхождения по их реакции на обработку экстразолом, определена отзывчивость генотипов риса при разных вариантах обработки и изучены закономерности формирования их урожайности. Установлен наиболее эффективный вариант обработки растений риса препаратом «Экстрасол». Определены образцы и коммерческие сорта риса, совмещающие наибольшую отзывчивость на обработку препаратом и высокую урожайность зерна. Выявлены существенные различия по урожайности между генотипами и вариантами обработки на фоне разных предшественников.

Практическая ценность работы:

Из коллекции отобраны линии и образцы риса, способные эффективно взаимодействовать с бактериями *Bacillus subtilis* 4-13, которые следует использовать для дальнейших скрещиваний в селекции на симбиотическую активность. Выделены отзывчивые сорта риса Командор и Южанин, значительно повышающие урожайность зерна при обработке семян и листьев экстразолом, что представляет большой интерес для селекции и производства. Апробация работы:

Исследования проведены в 2008–2010 гг. в соответствии с планом научно-исследовательских работ кафедры селекции и генетики АЧГАА и лаборатории селекции и семеноводства риса ВНИИЗК. Основные положения по теме диссертации ежегодно докладывались на заседаниях кафедры селекции и генетики с.-х. культур, советах факультета ПриМА АЧГАА (2008–2010 г.), научно-практических конференциях АЧГАА, Черноград (2008–2010 г.), КубГАУ, Краснодар (2010 г.), областной конференции ВОГиС (Ростов-на-Дону, 2009 г.), производственных совещаниях рисоводов (Элиста, Астрахань, 2010 г.), научно-практическом семинаре ФГУ «Ростовский Референтный центр Россельхознадзора» (г. Ростов-на-Дону, 2011 г.). По материалам исследований, представленных в диссертации, опубликовано 5 работ общим объемом 1,75 пл., в том числе одна статья в издании, рекомендованном ВАК.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Распределение образцов коллекции риса по степени их отзывчивости на обработку бактериальным препаратом *Bacillus subtilis* 4-13;
2. Влияние генотипа и варианта обработки на повышение продуктивности;
3. Формирование высокой урожайности у выделившихся сортов и образцов риса при взаимодействии с экстразолом и ее структурный анализ по ряду количественных признаков;
4. Сорта риса, совмещающие эффективное растительно-микробное взаимодействие и высокую урожайность зерна по разным предшественникам;
5. Экономическая эффективность возделывания новых отзывчивых сортов при оптимальном варианте обработки.

Структура работы:

Диссертация состоит из введения, 3 глав, основных выводов и предложений для селекционной практики и производства, списка литературы из 250 наименований, в том числе 123 иностранных и 11 приложений. Работа изложена на 157 страницах компьютерного текста, включает 7 таблиц и 35 рисунков.

Заключение диссертации кандидат сельскохозяйственных наук Купров, Алексей Владимирович.

ВЫВОДЫ

1. Определена реакция различных генотипов риса на обработку микробиологическим препаратом «Экстрасол». В варианте сочетания обработки семян и листьев коллекционных образцов и сортов продуктивность растений значительно увеличивается: биомасса – в среднем на 22,2 %, масса зерна – на 35,3 %. Преобладали коллекционные образцы с массой зерна с делянки 701–1000 г (65 %), однако выделилось около 12 % образцов, сформировавших более 1000г/м .

2. Из 111 коллекционных образцов и сортов риса различного эколого-географического происхождения 22 % – были высокоотзывчивыми: прибавка по отношению к контролю в варианте совместной обработки семян и листьев составила свыше 50 %, 45 % образцов обладали средней отзывчивостью – от 30,1 до 50 % и 33 % – имели прибавку зерна от 3,7 до 30 %.

3. Воздействие препаратом «Экстрасол» на 20 лучших образцов и сортов риса значительно увеличивает зерновую продуктивность растений: при обработке семян - в среднем на 0,61 т/га (10,4 %), листьев - на 1,07 т/га (18,3 %), при совместной обработке семян и листьев - на 1,78 т/га (30,5 %).

4. Установлена четкая сортовая реакция на обработку семян и листьев риса экстразолом. Лучшими по урожайности были среднеспелые и сред-непоздние образцы Хазар х Боярин (№928) (8,93 т/га), Компамет (8,84 т/га) и Var. 271 х Вираз (8,54 т/га) при средней урожайности на контроле - 5,86 т/га (НСР₀₅ = ±1,28 т/га). Наибольшая прибавка к контролю, в среднем за годы исследований, наблюдалась у линии № 928 (Хазар х Боярин) - 30,5 % и сортов Боярин, Курчанка и Атлант - 31,1, 31,5 и 34,7 %, соответственно.

5. Все изученные сорта риса положительно реагируют на биопрепарат «Экстрасол», при этом увеличивается количество взошедших растений, густота стояния перед уборкой и продуктивный стеблестой на единице площади, высота растений, число колосков на метелке и масса зерна с метелки. Урожайность зерна риса при обработке семян и листьев в большей степени зависит от густоты стояния растений перед уборкой, числа колосков, зерен в метелке и массы зерна с метелки.

6. Совместная обработка семян и листьев препаратом «Экстрасол» позволяет получить более высокую урожайность зерна по всем изученным сортам и образцам риса независимо от предшественника.

7. Максимальную урожайность зерна при совместной обработке экстразолом семян и листьев по предшественникам «люцерна» и «оборот пласта» сформировали образец Дон 9306 (9,66 и 7,40 т/га, соответственно) и сорт Командор (9,49 и 6,80 т/га), «рис» и «мелиополе» - Дон 9306 (5,7 и 6,57 т/га) и Южанин (5,7 и 6,43 т/га, соответственно). Средняя урожайность стандартного сорта Боярин по разным предшественникам составила 5,35-8,62 т/га. Наибольшей отзывчивостью на обработку препаратом обладает образец Дон 9306.

8. Возделывание нового сорта риса Командор при обработке семян и листьев экстразолом высококорентабельно (177 %), условно чистый доход достигает 11680 руб./га.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ И ПРОИЗВОДСТВУ

1. Для создания новых высокоурожайных сортов с повышенной симбиотической активностью необходимо использовать в селекционном процессе выделенные в наших исследованиях коллекционные образцы различного эколого-географического происхождения. Образец Дон 9306 рекомендуется передать в Государственное сортоиспытание.

2. Для возделывания в Ростовской области рекомендуется шире использовать в производстве сорта Командор и Южанин и применять изученный микробиологический препарат «Экстрасол» для совместной обработки семян и листьев с целью получения более высокой урожайности риса.

Список литературы диссертации кандидат сельскохозяйственных наук Купров, Алексей Владимирович, 2011 год

1. Агроклиматические ресурсы Ростовской области: Справочник. Текст. -Л.: Гидрометеиздат, 1972. - 251 с.
2. Айзенман, Б.Е., Антибиотические свойства бактерий. Текст. / Б.Е. Ай-зенман Киев: Наукова думка. - 1973. - 183 с.
3. Алешин, Е. П. Рис Текст. / Е. П. Алешин, Н. Е. Алешин. - М.: Изд-во Рабочая правда, 1993. - 504 с.
4. Анипенко, Л.Н. Оценка эффективности возделывания сельскохозяйственных культур по критерию энергозатрат Текст. / Л.Н. Анипенко. -Зерноград, 2007. С. 56.
5. Аристовская, Т.В. Микробиология подзолистых почв Текст. / Аристов-ская Т.В. /-М.: Наука, 1975. 188 с.
6. Архипова, Т.Н., Влияние микроорганизмов, продуцирующих цитокинины, на рост растений Текст. / Архипова Т.Н., Веселов С.Ю., Мелень-тьев А.И. и др. // Биотехнология. 2006. - № 4. - С.50-55.

7. Архипова, Т.Н., Возможное участие цитокининов в рострегулирующем действии бактерий рода *Bacillus* Текст. / Архипова Т.Н., Мелентьев А.И., Веселов С.Ю. // Материалы научн. конф., 24-26 окт. 2001 г. Уфа, 2001.-Т. 1.-С. 12-13.
8. Атлас Ростовской области Текст. / Главное управление геобазы и картографии при Совете Министров СССР. – М., 1973. 26 с.
9. Ашмарина, Л.Ф. Защита растений в адаптивно-ландшафтных системах Текст. / Ашмарина Л.Ф. и др. // Защита и карантин растений, 1998. № 5. – С.42-44.
10. Ашмарина, Л.Ф. Проверено на практике Текст. / Ашмарина Л.Ф. Защита и карантин растений. № 7. – 1998. – с. 17.
11. Безуглова, О.С. Гумусное состояние черноземно- степных и каштановых почв Южной России. Текст. /Безуглова О.С.:Автореф. Дис. . д-ра биол. наук / МГУ им. М. В. Ломоносова. М., 1994. – 52 с.
12. Воронин, А.М. Ризосферные бактерии рода *Pseudomonas*, способствующие росту и развитию растений. Электронный ресурс. / Воронин А.М. – 1998. www.pereplet.ru/obrazovanie/stsoros/641.html.
13. Величко, Е.Б. Технология получения высоких урожаев риса. Текст. / Величко Е.Б., Шумаков В.Б.- М.: Колос, 1984. 84 с.
14. Воробейков, Г.А. Микроорганизмы, урожай и биологизация земледелия. Текст. /Воробейков Г.А./ СПб., 1998. – 120 с.
15. Воронцов, А.Л. Влияние восстановительных процессов в почве на полевую всхожесть и урожай риса Текст. / Воронцов А.Л. // Агрохимия. –1968.-№2.-С. 134-137.
16. Гаврилюк, Ф.Я. Почвенно-климатические условия и почвенный покров Текст. / Ф. Я. Гаврилюк // Агрохимическая характеристика почв СССР. –М., 1964.-С. 7-21.
17. Гельцер, Ф.Ю. Микробиологическая теория иммунитета Текст. / Гель-цер Ф.Ю. / Защита растений, 1981. № 9. – С. 22-24.
18. Гельцер, Ф.Ю. Симбиоз с микроорганизмами основа жизни растений.
19. Текст. / Гельцер Ф.Ю. / М., 1990. 134 с.
20. Генкель П.А. Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения Текст./ Генкель П.А. // Тр. Инст. физиол. растений им. К.А. Тимирязева. –М.-Л., 1946. –Т.5.-237 с.
21. Генкель П.А. Физиология растений Текст./ Генкель П.А./ М.: Просвещение, 1970.– 175 с.
22. Гирфанов В.К.Яровая пшеница Текст./ Гирфанов В.К./Уфа, 1976.– 294 с.
23. Горбачев В.Н. Естественные сенокосы и пастбища Ростовской области Текст./ Горбачев В.Н.– Ростов н/Д: Изд-во Рост, ун-та, 1967. – 142 с.
24. Гуляев Г. В. Селекция и семеноводство полевых культур с основами генетики Текст./ Г. В. Гуляев, А. П. Дубинин. М.: Колос, 1980. – 375 с.
25. Гусманов Р.У. Как совершенствовать структуру посевных площадей зерновых культур Текст. / Гусманов Р.У., Зарипов И.А. // Международный сельскохозяйственный журнал, 2007. №4.
26. Гущин Г. Г. Рис Текст./ Г. Г. Гущин. М: Сельхозиздат, 1938. – 330 с.
27. Джулай А.П. Рис на Дону Текст./ А. П. Джулай. М.: Колос, 1965. –242 с
28. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами стат. обраб. результатов исслед.) Текст./ Б. А. Доспехов. 5-е изд. Доп. и перераб. –М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
29. Егоров Н.С. Биосинтез биологически активных соединений смешанными культурами микроорганизмов Текст./ Егоров Н.С., Ландау Н.С. / Прикладная биохимия и микробиология. 1989. – Т. 18. №6. С. 78-81.
30. Ерыгин П. С. Рис Текст./ П. С. Ерыгин, Н. В. Натальин. М.: Колос,1968.–226 с.

31. Ерыгин П.С., Тишина Е.Ф. Световая стадия и роль слоя воды при культуре риса Текст./ Ерыгин П.С., Тишина Е.Ф./ Труды ВНИИ риса. -1973.-Вып. II.-С. 10-14.
32. Жученко А. А. Адаптивное агроландшафтное земледелие Текст./ Жу-ченко А. А. // Основы систем земледелия Ставрополья. Ставрополь: СтГАУ, 2005. - С.73-113.
33. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (экологические основы). /Текст./Жученко А.А./ Кишинев: Штиинца, 1990. - 432 с.
34. Жученко А.А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (теория и практика). Текст./Жученко А.А. - М.: ООО «Издательство Агро-рус», 2004.-1100 с.
35. Жученко А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства (концепция). Текст./Жученко А.А. Пушино: ОНТИ ПЦН, РАН, 1994.- 148 с.
36. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. Текст./ Завалин А.А.- М.: ВНИИА, 2005. 302 с.
37. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. Текст./ Звягинцев Д.Г. М.: Изд-во МГУ, 1987. - 256 с.
38. Зеленский Г.Л. Селекция сортов риса, устойчивых к пирикулярриозу, рисовой листовой нематоды и бактериальному ожогу в условиях Российской Федерации: Текст./ Зеленский Г.Л.: Автореф. дис.д-ра с.-х. наук. Краснодар, 1993. 48 с.
39. Игнатов В.В. Молекулярные основы взаимоотношений ассоциативных микроорганизмов с растениями. Текст. /Игнатов В.В. М.: Наука, 2005.- 262 с.
40. Карпунина Л.В. Значение углеводов-белкового узнавания и роль лектинов при формировании различного рода азотфиксирующих систем Текст./ Карпунина Л.В.// Успехи соврем, биологии, 2002. Т. 122. - №6. -С.548-556.
41. Кафели В.И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны Текст./ Ка-фели В.И./- М.: Наука, 1974. 310 с.
42. Ковалев В. С. Селекция сортов риса для Краснодарского края и Адыгеи и разработка принципов их рационального использования. Текст./ Ковалев В. С.: Диссертация в виде научного доклада на соискание уч. степени доктора с.-х. наук Краснодар, 1999. - 49 с.
43. Кожемяков А.П. Биопрепараты для земледелия Текст./ Кожемяков А.П., Чеботарь В.К.// В кн: «Биопрепараты в сельском хозяйстве» (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). - М.: 2005. С. 18-54.
44. Костылев П.И. Рекомендации по выращиванию риса в Ростовской области. Текст./ Костылев П.И., Степовой В.И., Парфенюк А.А. Ростов н/Д, ЗАО «Книга», 2004. - 112 с.
45. Костылев, П.И. Северный рис (генетика, селекция, технология) Текст. / П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой. Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2004.-576с.
46. Костылев П.И. Влияние микробиологического препарата «Экстрасол» на урожайность риса Текст. / П.И.Костылев, Л.М.Костылева, А.В. Ку-пров // Вестник аграрной науки Дона / ФГОУ ВПО АЧГАА. Зерно-град, 2009. - В.2. - С.76-80.
47. Костылев П.И. Повышение урожайности риса с помощью микробиологического препарата «Экстрасол» Текст. / П.И.Костылев, Л.М.Костылева, А.В. Купров // Рисоводство. / ВНИИ риса. Краснодар, 2010.- № 16.-С 66-69.
48. Костылев П.И. Улучшение продуктивности риса после обработки семяни листьев экстразолом Текст. / П.И.Костылев, Л.М.Костылева, А.В. Купров //Научный журнал КубГАУ- Краснодар, 2010. № 57 (03). -С.1-8.
49. Кравченко Л.В. Роль корневых экзосметаболитов в интеграции микроорганизмов с растениями: Текст./ Кравченко Л.В.// Автореф. дис. докт. биол. наук. М.: МГУ, 2000. - 45 с.
50. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения. Текст./ Красильников Н.А./М.: Изд-во АН СССР, 1958.-484 с.
51. Кузнецов В.В. Физиология растений Текст. / В.В. Кузнецов, В.Ю. Ра-китин, Н.Г. Садовомов и др. М.: 2003. - Т.46. - С.136-147

52. Кудряшова Е.Б., Винокурова Н.Г., Арискина Е.В. *Bacillus subtilis* и фе-нотипически близкие штаммы продуценты гексаеновых антибиотиков Текст./ Кудряшова Е.Б., Винокурова Н.Г., Арискина Е.В. / Прикладная биох. микробиол. 2005. – Т. 41. №5. – С. 553–558.
53. Кузьмина Л.Ю., Мелентьев А.И. Колонизация ризосферы яровой пшеницы бактериями рода *Bacillus Cohn*, при бактеризации семян Текст./ Кузьмина Л.Ю., Мелентьев А.И./ Микробиология. 2003. Т. 72. – № 2. – С. 268–274.
54. Кулаева О.Н. Цитокинины, их структура и функция. Текст./ О.Н. Кулаева. Москва. Наука, 1983. – 403 с.
55. Кулаева О.Н. Новейшие достижения в изучении механизма действия фитогормонов. Текст./ Кулаева О.Н., Прокопцева О.С. // Биохимия, 2004.–69.–С. 293–310.
56. Кумаков В.А. Физиологическое обоснование моделей сортов пшеницы Текст./ Кумаков В.А./ М., Агропромиздат, 1985. – 270 с.
57. Ладатко А.Г. Анаэробные азотфиксирующие бактерии в засоленных почвах рисовых полей Краснодарского края // Повышение продуктивности почв рисовых полей. Текст./ Ладатко А.Г./ М.: Наука, 1985. –С.101–108.
58. Ладатко А.Г. Рост и поглотительная способность корневой системы риса при обработке семян бактериями рода *Flavobacter* Текст./ Ладатко А.Г., Ладатко В.А. // Рисоводство, 2005. 6. – С.84–90.
59. Ладатко А.Г. Влияние флавобактерина и минеральных удобрений на матрикальную разнокачественность семян риса Текст./ Ладатко А.Г., Ладатко В.А. / Рисоводство, 2006. 9. – С.30–36.
60. Ладатко А.Г. Влияние бактериальных удобрений на морфологию корневой системы риса Текст./ Ладатко А.Г., Ладатко В.А., Ладатко М.А.// Рисоводство, 2009. 14. – С.69–71.
61. Ладатко В.А. Влияние минеральных удобрений и инокуляции на посевные качества выращенных семян риса Текст./ Ладатко В.А., Ладатко А.Г. // Рисоводство, 2005. 6. – С.55–61.
62. Ладатко М.А. Стеблестой и урожайность посевов риса при использовании разных доз и способов применения регулятора роста «Рибав Экстра» Текст./ Ладатко М.А., Ладатко В.А., Ладатко А.Г. // Рисоводство, 2009.– 14.–С.59–63.
63. Лазарев В.И. Биопрепараты на посевах сельскохозяйственных культур Центрального Черноземья Текст./ Лазарев В.И., Айдиев А.Ю., Казначеев М.Н. и др. / Курск, 2003. 135 с.
64. Логинов О.Н. Бактерии *Pseudomonas* и *Azotobacter* как объекты сельскохозяйственной биотехнологии. Текст./ Логинов О.Н./ М.: Наука, 2005. 166 с.
65. Ляховкин А. Г. Мировое производство и генофонд риса Текст./ А. Г. Ляховкин. Ханой: Сельское хозяйство, 1992. – 343 с.
66. Максимов Н.А. Избранные работы по засухоустойчивости и зимостойкости растений. Текст./ Максимов Н.А./ М.: Изд-во АН СССР, 1952.1. Т.1.–575 с.
67. Макунду Аларик. Прорастание семян и развитие растений различных сортов риса в зависимости от глубины затопления. Текст./ Макунду Аларик: Автореферат дисс. . канд. с.-х. наук. Краснодар, 2005. – 24 с.
68. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus Cohn* в агроэкосистемах. Текст./ Мелентьев А.И. М.: Наука, 2007. – 148 с.
69. Менликиев М.Я. Агротехнические приемы защиты возделываемых культур от фузариозных заболеваний. Текст./ Менликиев М.Я., Камалетдинова Р.Н. / Повышение плодородия почв в различных природно-климатических зонах Башкирии. Уфа, 1985. – С.113–116.
70. Метлицкий Л.В. Фитоиммунитет: молекулярные механизмы. Текст. / Метлицкий Л.В. М.: Наука, 1976. – 51 с.
71. Методика Государственной комиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Текст./ М.: Сельхозиздат, 1985. – 243 с.

72. Методические указания по изучению мировой коллекции риса и классификатор рода *Oryza* L. Текст. JL, 1984. – 25 с.
73. Мирошниченко Л.А. О возможности использования биотических веществ в земледелии в условиях Сибири Текст./ Л.А.Мирошниченко, Л.В. Забродина / Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. Киев: Урожай, 1968. – Ч. 3. – С.56–63.
74. Мицуи С. Минеральное питание риса, удобрение и мелиорация орошаемых рисовых почв. Перевод с англ. Текст./ Мицуи С./ М.: Изд-во иностр. Литературы, 1960. 129 с.
75. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность земледелия Текст./ Мишустин Е.Н./ М.: Наука, 1972. – 343 с.
76. Мишустин Е.Н. Микроорганизмы как компонент биогеоценоза (методы изучения) Текст. / Под ред. Е.Н. Мишустина. М.: Наука, 1984. – 160 с.
77. Мубинов И.Г. Реакции пшеницы на действие клеток эндофитного штамма 26Д *Bacillus subtilis* Текст./ Мубинов И.Г./ основы биофунгицида фитоспорин – дисс.канд. биол. наук: Уфа, 2007. – 130 с.
78. Муромцев Г.С. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений. Текст./ Муромцев Г.С., Чкаников Д.И., Кулаева О.Н., Гамбург К.З./ М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.
79. Наумова А.Н. Влияние бактеризации семян на пораженность всходов яровой пшеницы грибными паразитами на ее урожай Текст./ А.Н.Наумова / Микробиология. 1939. Т.8. – №2. – С.198–205.
80. Немченко В.В. Современные средства защиты растений и технологии их применения Текст./ Под ред. Немченко В.В. Курганский НИИСХ, 2006. – 348 с.
81. Неуньлов Б.В. Повышение плодородия почв рисовых полей Дальнего Востока Текст. /Неуньлов Б.В / – Владивосток, 1961. 239 с.
82. Нечаев В.И. Организационно-экономические основы сортосмены при производстве зерна. Текст./ Нечаев В.И. М.: АгриПресс, 2000. – 480 с.
83. Нугманова Т.А. Биологические препараты для защиты урожая. Текст./ Нугманова Т.А. // Тез. док. конф. 24–26 авг., 1994. Пушино, 1994. – С. 200–202.
84. Озерецковская О.Л. Индуцирование устойчивости растений к болезням элиситорами фитопатогенов Текст./Озерецковская О.Л.// Прикладная биохимия и микробиология. 1994. – Т. 30. – С. 325–339.
85. Певзнер Д.И. Сравнительное изучение влияния кинетина и аденина на микроорганизмы Текст./Певзнер Д.И., Мишке И.В./ Физиология эпи-фитных и коревых микроорганизмов. Рига, 1979. – С. 99–103.
86. Петров В.Б. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России. Текст./ Петров В.Б., Чеботарь В.К., Казаков А.Е.// Журнал «Достижения науки и техники АПК», 2002. №10. – С. 16–20.
87. Петрова Л.Н. Проблемы почвенного плодородия в системах земледелия засушливых регионов Текст./ Петрова Л.Н. // Матер, межд. науч.-практ. конфер., Курган, 2006. 468 с.
88. Полевой В.В. Роль ауксина в системах регуляции у растений: 44-е Тимирязевское чтение. Текст./ Полевой В.В. Л.: Наука, 1986. – 80 с.
89. Попов А.И. Органическое вещество почв агроценозов и его роль в функционировании системы почва-растение: Текст./ Попов А.И. // дис. . д-ра с.-х. наук : 03.00.27, СПб., 2006. 406 с.
90. Потапов П.П. История геологического развития Текст./ П.П. Потапов, Б.В. Смирнов // Геология СССР. М., 1970. – С. 606–673.
91. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Текст. /Рокицкий П. Ф. –Минск, 1973.–320 с.
92. Романенко А.А. Биологические и экономические основы совершенствования семеноводства зерновых культур на Северном Кавказе Текст./ Романенко А.А., под ред. В.И. Нечаева. Краснодар: Кубанский ГАУ, 2005.–263 с.

93. Ростунов А. А. Роль гормонального статуса в физиологической характеристике сортов озимой пшеницы Текст./ Ростунов А. А.// Регуляторы роста и развития растений: Тезисы докл. Первой Всесоюзной конф. -М.: Наука, 1982.-С. 130-131.
94. Сабельникова В.И. Влияние Rhizobium на содержание индольных ауксинов в бобовых растениях Текст./Сабельникова В.И.// Экология и физиология почвенных микроорганизмов. Ред. О.А. Берестецкого. Л.: ВНИИСХМ, 1976. - С. 99-104.
95. Садименко П.А. К вопросу о прогнозировании использования земельных ресурсов Текст. /П. А. Садименко, Н. Н. Коновалов // Прогнозирование использования земельных ресурсов Северного Кавказа и Нижнего Поволжья. Ростов н/Д, 1974. - С. 3-6.
96. Садименко П.А. Почвы юго-восточных районов Ростовской области Текст./ П. А. Садименко. Ростов н/Д: Изд-во Рост. Ун-та, 1966 - 128с.
97. Юз.Смалий В.Т. Образование биологически активных веществ бактериями ризосферы пшеницы Текст./Смалий В.Т. Рига: Изд-во ин-та микробиологии, 1979. - Т. 11. - С. 284-291.
98. Сметанин А.П. Методики опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян. Текст./ Сметанин А.П., Дзюба В.А., Апрод А.И. Краснодар, 1972. - 155 с.
99. Смирнов В.В.Спорообразующие аэробные бактерии – продуценты биологически активных веществ Текст./ Смирнов В.В., Резник С.Р., Василевская И.А. Киев: Наукова Думка, 1982. - 279 с.
100. Соколов М.С. Проблемы экологизации защиты растений Текст./ Соколов М.С., Захаренко В.А. Пушкино, 1995. - С. 21-25
101. Соколов М.С.Биологическая защита растений в США Текст./ Соколов М.С., Литвишко Е.Б. // Защита растений, 1993. №11. - С. 18-20.
102. Соколова И.И. Рис Текст./ Соколова И.И.// Культурная флора. Крупяные культуры.- Л.: Колос, 1975. Т. III. - С. 237-262.
103. Степовой В.И. Перспективы возделывания риса на Дону по экологически безопасной и ресурсосберегающей технологии: Текст./ Степовой В.И.//Автореф. дис.д-ра с.-х. наук. -Краснодар, 1997. 50 с.
104. Строганов Б.П. Физиологические основы солеустойчивости растений (при разнокачественном засолении почвы) Текст./ Строганов В.П./ -М.: АН СССР, 1962.-336 с.
105. Тарчевский И.А. Метаболизм растений при стрессе. Текст./ Тарчевский И.А. Казань (Наука), 2001. - 448 с.
106. Титков А.А.Эволюция рисовых ландшафтно-мелиоративных систем Украины Текст./ Титков А.А., Кольцов А.В. Симферополь: СОНАТ, 2007.-С. 116-125.
107. Тихонович И.А. Биопрепараты в сельском хозяйстве (Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве). Текст./ Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К. и др. -М.: Россельхозакадемия, 2005. 154 с.
108. Тулякова З.Ф. Рис на засоленных землях Текст./ З. Ф. Тулякова М.: Колос, 1978.-240 с.
109. Удовенко Г.В.Влияние экстремальных условий среды на структуру урожая сельскохозяйственных растений. Текст./ Удовенко Г. В., Гончаров Э.А./ Л., 1982.-235 с.
110. Нб.Хайруллин Р.М. Повышение устойчивости пшеницы к абиотическим стрессам эндофитным штаммом *Bacillus subtilis* Текст./ Недорезков В.Д., Мубинов И.Г., Захарова Р.Ш. // Вестник Оренбургского государственного университета, 2007. №2. - С. 129-134.
111. Холмецкая М.О.Продукция ИУК бактериями, взаимодействующими с растениями Текст./ Холмецкая М.О., Лобанок Е.В // Тез. докл. Всерос. конф. «Сельскохозяйственная микробиология в XIX-XXI веках», Санкт-Петербург. С.-Пб., 2001. - С. 78-79.
112. Христева Л.А. Еще о функции гуминовых кислот в обмене веществ у высших растений Текст./ Христева Л.А // В кн. Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения, 1962. т. 2. - С. 123-129.

113. Христева Л.А. О природе действия физиологически активных форм гуминовых кислот и других стимуляторов роста растений. Текст./ Христева Л.А./ В кн.: Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения, 1968. т. 3. – С. 13–27.
114. Христева Л.А. Роль гуминовой кислоты в питании растений и гуминовые удобрения. Текст./ Христева Л.А // Труды почвенного ин-та им. В.В.Докучаева, Академия Наук СССР, 1951. Т. 38. – С.108–184.
115. Христева Л.А. Физиологическая функция гуминовых кислот в процессах обмена веществ у высших растений. Текст./ Христева Л.А/В: Гуминовые удобрения, теория и практика их применения. Сб. науч. тр. Изд-воХГУ, 1957.–268 с.
116. Худяков Я.П. Литическое действие почвенных бактерий на почвенные грибы Текст./ Худяков Я.П./Микробиология, 1935. Т.4. – № 2. – С.193.203.
117. Чеботарь В.К. Эффективность применения биопрепарата «Экстрасол». Текст./ Чеботарь В.К., Завалин А.А., Кипрушкина Е.Н. М.: Издательство ВНИИА, 2007. – 216 с.
118. Чеботарь В. К. Штамм бактерий *Bacillus* spp. KR-083 в качестве средства для защиты растений от фитопатогенных микроорганизмов и стимуляции их роста Электронный ресурс. / Чеботарь В. К., Уй Гумм Канг, 2008, <http://pt21.ru/content/view/194/30/>
119. Чуканова Т.И. Организация и развитие исследований по биотехнологии в зарубежных странах. Текст./ Чуканова Т.И., Мурая Л.И./: М., 1988. –58 с.
120. Чумаков М.И. Оценка эффективности взаимодействия *Agrobacterium radiobacter* 5Д-1 с пшеницей Текст./ Чумаков М.И. Под ред. В.В. Игнатова. М.: Наука, 2005. – 260 с.
121. Шакирова Ф.М. Неспецифическая устойчивость растений к стрессовым факторам и её регуляция. Текст./ Шакирова Ф.М. Уфа: Гилем, 2001. –160 с.
122. Abdel Wahab A.M. Nitrogen fixation by *Bacillus* strains isolated from the rhizosphere of *Ammophila arenaria* Text./ Abdel Wahab A.M. // *Plant Soil*, 1975. Vol.42. P.703-708.
123. Bagnoli P.G.G. Influenza della carica di *Bacillus subtilis* M 51 nella rizosfera di garofano e sulla durata dell' effetto protentio verso *Fusarium oxysporum* f. sp. *Dianthi* Text./ Bagnoli P.G.G., Filippi C/ *Dif. Plante*. 1985. V.8. №2. P.107-113.
124. Bai Y.Enhanced soybean plant growth resulting from coinoculation of *Bacillus* strains with *Bradyrhizobium japonicum* Text./ Bai Y., Zhou X., Smith D.S / *Crop Sci.*, 2003. Vol.43.– P.1774-1781.
125. Baker K.F. Biological Control of Plant Pathology Text./ Baker K.F., Cook J.R. / W.H. Freeman. San Francisco, USA, 1974. 177p.
126. Balasundaram V.R. Effect of bacterization of rice (*Oryza sativa* L.) with *Beijerinckia* Text./ Balasundaram V.R., Sen A. / *Indian J.Agr.Sci.*, 1971.–Vol.41.–P.700.
127. Bashan Y. Migration of the rhizosphere bacteria *Azospirillum brasilense* and *Pseudomonas fluorescens* toward wheat roots Text./ Bashan Y/ *J. Gen. Microbiol.*– 1986. V. 132. – P. 3407-4314.
128. Bowen G.D. Microbial colonization of plant roots Text./ Bowen G.D., Ro-vira A.D. //Annu. Rev. Phytopathol, 1976.– Vol.14. P. 121-144.
129. Chakraborty U. Plant growth promotion and induction of resistance in *Camellia sinensis* by *Bacillus megaterium* Text./ Chakraborty U., Chakraborty B., Basnet M. // *J. Basic Microbiol.* 2006. –V. 46, № 3. – P. 186-195.
130. Chanway C.P. Field and laboratory studies of *Triticum aestivum* L. inoculated with coexistent growth-promoting *Bacillus* strains *Soil Biol, and Bio-chem.* Text./ Chanway C.P., Nelson L.M. 1990. V. 22, – № 6. – P. 789795.
131. Chanway C.P. Cultivar specific growth promotion of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) by coexistent *Bacillus* species Text./ Chanway C.P., Nelson
132. M., Holl F.B. // *Can.J. Microbiol.*, 1988. –Vol.34. P.925-929.

133. Chanway C.P. Cultivar-specific growth promotion of spring wheat (*Triticum aestivum* L.) by coexistent *Bacillus* species Text./ Chanway C.P., Nelson L.M., Holl F.B // *Canad. J. Microbiol.* 1988. V. 34, - № 7. - P. 925-929.
134. Chao W.J. Colonization of the rhizosphere by biological control agents applied to seeds Text./ Chao W.J., Nelson E.B., Harman E.G. Hoch H.C. // *Phytopathology*. 1986. V. 76, - №1. - P. 60-65.
135. Chen C. Biological control of Fusarium wilt on cotton by use of endophytic bacteria Text./ Chen C., Bauske E.M., Musson G. et al // *Biological Control*, 1995.- Vol.5. №1.-P.83-91.
136. Chen Z.Y. Biological control of sheath blight of rice with the fermented product B-916 *Bacillus subtilis* in China Text./ Chen Z.Y., Xu Z.G., Gao T.D., Ni S.K., Yan D.F., Lu F., Liu Y.F. // *CRRN, Chinese Rice Research Newsletter*, 2000. 8(2): 7.
137. Collins D. Commercial biopreparations of *Bacillus subtilis* II *Phytopathology* Text./ Collins D., Stevens C, Khan V., Nightengale S. 1994. V. 4. - №10. -p. 1114-1119.
138. Compant S. Use of PGPB for biological control of plant diseases: principles, mechanisms of action and future prospects Text./ Compant S., Duffy B., Nowak J. et al. // *Appl. Environ. Microbiol.*, 2005. Vol.71. - №9. - P.4951-4959.
139. Compant S., Reiter B., Sessitsch A. et al. Endophytic colonization of *Vitis vinifera* L. by a PGPB *Burkholderia* sp. strain PsJn Text./ Compant S., Reiter B., Sessitsch A. et al. / *Appl. Environ. Microbiol.*, 2004. Vol.71. №4. - P.1685-1693.
140. Cook R.J. The nature and practice of biological control and plant pathogens Text./ Cook R.J., Baker K.F// *American Phytopathological Society*. St.Paul, Minnesota, 1983.-P.539.
141. Cooper R. Bacterial fertilizers in the Soviet Union Soils Text./ Cooper R// *Soils Fertilizers*, 1959. Vol.22. - P.327.
142. Curl E.A. The rhizosphere Text./ Curl E.A., Truelove B // Berlin, New York. Springer Verlag, 1986. 288p.
143. Darbyshire J.F. Bacteria and protozoa in the rhizosphere Text./ Darbyshire J.F., Graves M.P // *Pestic. Sei.*, 1973. Vol.4. - P.349-360.
144. De Troch P. Surface properties and mobility of *Rhizobium* and *Azospirillum* in relation to plant root attachment /Text./ De Troch P., Vanderleyden J // *Microbiol. Ecol*, 1996. Vol.32., №1. P. 149-169.
145. Di Fiore S. Endophytic bacteria: their possible role in the host plant // In: *Azospirillum and Related Microorganisms*. Text./ Di Fiore S. // Ed. I. Fendrik Berlin Heidelberg. Springer, 1995. P. 169-187.
146. Dileep Kumar B.S. Fusarial wilt suppression and crop improvement through two rhizobacterial strains in chick pea growing in soils infested with *Fusarium oxysporum* f.sp. *ciceris* Text./ Dileep Kumar B.S / *Biol Fertil. Soils*, 1999.-Vol.29.-P.87-91.
147. Ding Y. Isolation and identification of nitrogen-fixing bacilli from plant rhizospheres in Beijing region Text./ Ding Y., Wang J., Liu Y., Chen S // *J.Appl. Microbiol*, 2005. Vol.99. - P.1271-1281.
148. Environmental Protection Agency. *Bacillus subtilis*; registration review final decision; notice of availability federal register Электронный ресурс. / 2010. V. 75. - Number 61. (www.wais.access.gpo.gov)
149. Fall R. A simple method to isolate biofilm-forming *Bacillus subtilis* and related species from plant roots. *Syst. Appl Text.*/ Fall R., Kinsinger R.F., Wheeler K.A. // *Microbiol.*, 2004. 27(3). - P. 372-379.
150. Flannigan B. The microflora of barley and malt in rhizosphere Text./ Flannigan B // *Brewing Microbiology*/ London: Elsevier, 1987. - P.83-120.
151. Frankenberger W.T. Phytohormones in soil: microbial production and function Text./ Frankenberger W.T., Arshad M // New York. Marcel Dekker, 1995.-503p.

152. Freitas J.R. Plant growth promoting rhizobacteria for winter wheat Text./ Freitas J.R., Germida J.J./ *Canad.J. Microbiol.* 1990. V.36. -№ 4. P.265-272.
153. Gardner J.M., Feldman A.W., Zablutowicz R.M. Identity and behavior of xy-lem-residing bacteria in rough lemon roots of Florida citrus trees Text./ Gardner J.M., Feldman A.W., Zablutowicz R.M/ *Appl. Environ. Microbiol.*, 1982. 43. -P.1335-1342.
154. Germaine K. Colonization of poplar trees by gfp expressing bacterial endophytes Text./ Germaine K., Keogh E., Garcia-Cabellos G. et al // *FEMS Microbiol. Ecol.*, 2004. Vol.48, - №1. - P.109-118.
155. Gnanamanickam S.S. Biological Control of Crop Diseases. Text./ Gnanamanickam S.S. (ed.) // Marcel Dekker Inc. New York, 2002. 468 p.
156. Gyaneshwar P. Endophytic colonization of rice by a diazotrophic strain of *Serratia marcescens* Text./ Gyaneshwar P., James E.K., Mathan N. Teddy P.M., Reinhold-Hurek B., Ladha J.K. // *J. Bacteriol.*, 2001. Vol.183.- №8. -P.2634-2645.
157. Haas W. Two-component regulator of *Enterococcus faecalis* cytolysin responds to quorum-sensing autoinduction Text./ Haas W., Shepard B.D., Gilmore M.S. // *Nature*, 2002. Vol.415. P.84-87.
158. Hallmann J. Bacterial endophytes in agricultural crops. Text./ Hallmann J., Quadt-Hallmann A., Mahaffee W.F., Kloepper J.W.// *Canad. J. Microbiol.*, 1997. V.43. - P.895-914.
159. Hallmann J. Chain mediated changes in bacterial communities of the soil, rhizosphere and internal roots of cotton in relation to nematode control Text./ Hallmann J., Rodriguez-Kabana R., Kloepper J.W. / *Soil Biol. Bio-chem.*, 1998.-Vol.31.-P.551-560.
160. Handelsmann J. Biocontrol of soilborne pathogens Text./ Handelsmann J., Stabb E.V. // *The plant cell.*, 1996. Vol.8. - P.1855-1869.
161. Hawksworth D.L. The biodiversity of microorganisms and invertebrates: its role in sustainable agriculture Text./ Hawksworth D.L / CAB International, Redwood press Ltd., Melksham, UK, 1991.-302 p.
162. Hoflich G., Steinbrenner K. Einflub acker- und pflanzen-baulicher Mabnahmen auf einige bodenbiologische Faktoren Text./ Hoflich G., Steinbrenner K. // *Zbl. Microbiol.* 1988. Bd. 143, - №8.- P. 161-162.
163. Jordan D.C. Biological nitrogen fixation in the terrestrial environment of a high Arctic ecosystem (Truelove Lowland, Devon Island, N.W.T.) Text./ Jordan D.C., McNicol P.J., Marshall M.R // *Can.J. Microbiol.*, 1978. -Vol.24. -P.643-649.
164. Junge H. Strain selection, production and formulation of the biological plant vitality enhancing agent FZB24 *Bacillus subtilis*. Text./ Junge H., Krebs B., Kilian M. // *Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 1, 2000. P.94-104.
165. Kado C.I. The Prokariotes. Text./ Kado C.I. // N.Y.: Springer, 1992. V.2. - 352 p.
166. Katz E. The peptide antibiotics of *Bacillus*: Chemistry biogenesis and possible functions Text./ Katz E., Demain A.L/ *Bacteriological Review*, 1977. -Vol.41.-P.449-474.
167. Kennedy A.C. Soil microbial diversity and the sustainability of agricultural soils Text./ Kennedy A.C., Smith K.L // *Plant and Soil*, 1995. Vol.170. -P.75-86.
168. Kilian M. FZB24 *Bacillus subtilis* mode of action of a microbial agent enhancing plant vitality Text./ Kilian M., Steiner U., Junge H., Schmiedernecht G., Hain R // *Phlanzenschutz-Nachrichten Bayer*, 2000. - Vol.1. - P.72-93.
169. Kloepper J.W. Enhanced plant growth by siderophores produced by plant growth-promoting rhizobacteria Text./ Kloepper J.W., Leong J., Teintz M., Schroth M.N.//*Nature*, 1980. Vol.286. - P.665.
170. Kluepfel D.A. The behavior and tracking of bacteria in the rhizosphere Text./ Kluepfel D.A./ *Ann.Rev. Phytopathol.*, 1993. Vol.31. - P.441-472.

171. Kluepfel D.A. Release of soil-borne genetically modified bacteria Text./ Kluepfel D.A., Tonkyn D.W.// In: «Biological Monitoring of Genetically Engineered Plants and Microbes». Ed. Henry S.C. Maryland, 1990. P.56-67.
172. Kobayashi, D.Y. Bacterial endophytes and their effects on plants and uses in agriculture Text./ Kobayashi, D.Y., Palumbo J.D. //In: «Microbial endophytes». Ed. C.W. James and J.F. White, Jr. Marcel Dekker Inc., New York, 2000. P. 199-233.
173. Lengkeek V.H. Biological control attempts using five species of bacillus as seed-treatments of wheat Text./ Lengkeek V.H., Otta J.D / Proc. N.D. Acad. Sei. 1979.-V.33.-P. 2.
174. Leyns F. Antifungal bacteria from different crops Text./ Leyns F., Lambert B., Joos H., Swings J // British Library Cataloguing in Publication Data, 1990. P.437-443.
175. Li Y. Preliminary characterization of *Bacillus subtilis* strain LI Text./ Li Y., Song X., Zhao X., Ma F. // Plant Protection, 2008. V.1.
176. Liddel C.M. Enhanced colonization of pea taproots by fluorescent pseudo-monad biocontrol agent by water infiltration into soil Text./ Liddel C.M., Parke J.L // Phytopathology, 1989. Vol.79. - P.1327-1332.
177. Lievens K.H. Dominant rhizosphere bacteria as a source for antifungal agents Text./ Lievens K.H., van Rijsbergen R., Leyns F.R., Lambert B., Tenning P., Swings J., Joos H // Pestic Sei., 1989. Vol.27. - P.141-154.
178. Lin H. C. Growth promotion and reduced *Sclerotium rolfsii* seedling blight of rice by *Bacillus subtilis* WG6-14 Text./ Lin H. C., Huang W.D., Yang S.S., Tzeng D.S. // Plant Pathol. Bull., 2008. 17: 53-64.
179. Liu X. Colonization of maize and rice plants by strain *Bacillus megaterium* C4 Text./ Liu X., Zhao H, Chen S/ Curr. Microbiol. 2006. V. 52, - №3. -P. 186-190.
180. Lugtenberg B.J. Molecular determinations of rhizosphere colonization by *Pseudomonas* Text./ Lugtenberg B.J., Dekkers L.C., Bloemberg G.V. // Annu. Rev. Phytopathol., 2001. Vol.39. - P.461-490.
181. Lynch J.M. Soil Biotechnology Microbiological Factors in Crop Productivity Text./ Lynch J.M // Blackwell Scientific Publications, - Oxford. London. 1983.- 191 p.
182. Lynch J.M. The Rhizosphere Text./ Lynch J.M/ John Wiley and Sons, Chichester, England, 1990. 458 p.
183. Mahaffee W.F. Temporal changes in the bacterial communities of soil, rhizosphere and endorhiza associated with field grown cucumber (*Cucumis sativus* L.) Text./ Mahaffee W.F., Kloepper J .W.I, Microbial Ecology, 1996.- V.34. P.210-223.
184. Maplestone P.A. Colonization of roots of wheat seedlings by bacill proposed as biocontrol agents against take-all Text./ Maplestone P.A., Campbell R. / Soil Biol, and Biochem. 1989. V. 21, - № 4. - P. 551-559.
185. Marcus Yam. Scientists Use Bacteria to Store Data Электронный ресурс. // Science, 2007. [http://www.dailytech.com/Scientists+Use+Bacteria+to+Store+Data/article 6262.htm](http://www.dailytech.com/Scientists+Use+Bacteria+to+Store+Data/article+6262.htm)
186. Martin J.K. ¹⁴C labeled material leached from the rhizosphere of plants supplied with ¹⁴C02 Text./ Martin J.K / Aust. J. Biol. Sci., 1971. Vol.24. -P.1131-1142.
187. Mew T.W., Chen Z., Nilpanit N., Parkpian A. Getting biological control technology to rice farmers The British Society for Plant Pathology (ICPP98), 1998.-№5.P.35.
188. Электронный ресурс. <http://www.bspp.org.Uk/icpp98/5.2/35.html>
189. Miller H.J. Variation and composition of bacterial population in the rhizosphere of maize, wheat and grass cultivars. Text./ Miller H.J., Henken G., Van Veen L.A.// Canad. J. Microbiol., 1989. 35. - P. 656-660.
190. Mündt J.O. Bacteria within ovules and seeds Text./ Mündt J.O., Hinckle N.F. / Appl. Environ. Microbiol., 1976. Vol.32. P.694-698.

191. Nava-Diaz C. Effect of mulch, irrigation, fungicide program and *Bacillus* spp. on fresh market tomato Text./ Nava-Diaz C., Abdelalim P., Kleinhenz M.D. et al. // *Phytopathology*. 2005. V. 95. - P. 73.
192. Neal J.L., Larson R.I. Acetylene reduction by bacteria isolated from the rhizosphere of wheat Text./ Neal J.L., Larson R.I. // *Soil Biol. Biochem.*, 1976.-Vol.8.-P.151-155.
193. Nelson A.D. Nitrogen fixation associated with grasses in Oregon Text./ Nelson A.D., Barber L.E., Tjepkema J., Rüssel S.A., Powelson R., Evans H.J., Siedler R.J. // *Can.J. Microbiol.*, 1976. Vol.22. - P.523-530.
194. Newman E.J. Microbial abundance in the rhizosphere-computer model Text./ Newman E.J., Watson A. // *Plant and Soil*. 1997. V.48. - P. 17-56.
195. Parke J.L. Root colonization by indigenous and introduced microorganisms
196. Text./Parke J.L., Keister D.L. and Cregan P.B. (eds.) // In: *The rhizosphere and plant growth*. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1991. P.33-42.
197. Pimental D. Conserving biological diversity in agricultural/forestry systems Text./ Pimental D., Stachow U., Takacs D.A., Brubaker H.W., et al // *BioScience*, 1992. Vol.42. - P.354-362.
198. Ready M.S. *Bacillus subtilis* B-2 and selected onion rhizobacteria in onion seedling rhizospheres: effects on seedling growth and indigenous rhizosphere microflora. Text./ Ready M.S., Rahe J.E.// *Soil Biol Biochem.*, 1989. V. 21.-P. 379-383.
199. Report and Recommendations on Organic Farming Text. / Washington DC: USDA, 1980.-P.12.
200. Sadoff H.L. Sporulation antibiotics of *Bacillus* species Text./ Sadoff H.L. // In: *Spores* V. Ed. Halvorson H.O., Hanson R., Campbell L.L. Bethesda: American Society for Microbiology, 1972. P. 157-166.
201. Scher F.M. A method for assessing the root-colonizing capacity of bacterial on maize Text./ Scher F.M. Ziegler J.S. Kloepper J.W. // *Canad. J. Microbiol.* 1984.-V.30.- No2.-P. 151-157.
202. Shishido M. Endophytic colonisation of spruce by plant growth promoting rhizobacteria Text./ Shishido M., Breuil C., Chanway C. // *FEMS Microbiol. Ecol.*, 1999.-Vol.29.-P.191-196.
203. Smith J.L. The role of soil type and vegetation on microbial biomass and activity Text./ Smith J.L., Paul E.A. // *Perspect. Microbiol, ecol.: Proc. 4th Intern. Symp.*, Ljubljana, 24-29 Aug., 1986. Ljubljana, 1989. P. 460-466.
204. Sturz A.V. The role of endophytic bacteria during seed piece decay and potato tuberization. Text./ Sturz A.V. // *Plant Soil*, 1995. V.175. - P. 257-263.
205. Sturz A.V. Biodiversity of endophytic bacteria which colonize red clover nodules, roots, stems and foliage and their influence on host growth Text./ Sturz A.V., Christie B.R., Matheson B.G. // *Biol. Fertil. Soil*, 1997. V.25. -P.13-19.
206. Timmusk S. Cytokinin production by *Paenibacillus polymyxa* Text./ Tim-musk S., Nicander B., Granhall U., Tillberg E. // *Soil. Biol. Biochem.*, 1999. -Vol.31.-P.847-1852.
207. Todar K. Web Review Online Textbook of Bacteriology. "The Good, the
208. Bad, and the Deadly", The Genus *Bacillus* Text./ Todar K. / *Science Magazine*, 2004.-V.304.- P. 1421 .<http://www.textbookofbacteriology.net/Bacillus6.html>
209. Vancura V. Fluorescent pseudomonads in the rhizosphere of plants and their relation to root exudates Text./ Vancura V. // *Flora Microbiol.* 1980. V.25. -P. 168-173.
210. Vasudevan P. Biological control of rice diseases Text./ Vasudevan P., Kavitha S., Priyadarisini V.B., et al // (In: S.S. Gnanamanickam *Biological Control of Crop Diseases*. Marcel Dekker Inc. New York, 2002. P. 11-32
211. Weller D.M. Microbial populations responsible for specific soil suppressiveness to plant pathogens Text./Weller D.M., Raaijmakers J.M., Gardener B.B., Thomashow L.S.//*Annu. Rev.Phytopathol.*, 2002. Vol.40. - P.309-348.

212. Wilson K.J. New techniques for studying competition by rhizobia and for assessing nitrogen fixation in the field Text./ Wilson K.J., Peoples M.B., Jefferson R.A. // Plant Soil, 1995. Vol.174. - P.241-253.
213. Yamada S. Biological activity of antifungal substances produced by *Bacillus subtilis* Text./ Yamada S., Takayama Y., Yamanaka, M.; Ko K. Yamaguch I. // J. of Pesticide Science 1990, №15. - P . 95-96.
214. Yang D. Activity and efficacy of *Bacillus subtilis* strain NJ-18 against rice sheath blight and *Sclerotinia* stem rot of rape Text./ Yang D., Wang B., Wang J., Chen Y., Zhou M. / Biological Control, 2009. V. 51. - Issue 1.1. P. 61-65.
215. Yoshihiro T. Biological control of rice blast disease by *Bacillus subtilis* IK-1080 Text./ Yoshihiro T., Mitsuo H., Hayato H., Futoshi KM Annals of the Phytopathological Society of Japan, 2003. V.69. - №2. - P. 85-93.
216. Zhang X.J. Screening of bacterial antagonists against several important crop disease pathogens Text./ Zhang X.J., Miao W.G., Zhu G.N., Wang J.S.// Chinese Journal of Biological Control, 1993. Vol.9. - P.126-129.
217. Zhu T. Engineering of *Bacillus subtilis* for enhanced total synthesis of folic acid Text./ Zhu T., Pan Z., Domagalski N. // Appl. Environ. Microbiol., 2005. Vol.71. -№11.-P.7122-7129.