

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)
Кафедра генетики, микробиологии и биотехнологии

КУРСОВАЯ РАБОТА №2
БИОПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS*,
ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ФИТОПАТОГЕНОВ ПЛОДОВЫХ
КУЛЬТУР

Работу выполнил М.М. Астахов 20.12.18
(подпись, дата)

Факультет биологический, 4 курс

Направление 06.03.01 Биология

Научный руководитель,
доцент, канд. биол. наук А.А. Худокормов 20.12.18
(подпись, дата)

Нормоконтролёр,
доцент, канд. биол. наук А.А. Самков 20.12.18
(подпись, дата)

Краснодар 2018

РЕФЕРАТ

Работа выполнена на 32 страницах машинописного текста. Содержит 3 главы и 54 литературных источника, в том числе 24 иностранных.

Ключевые слова: БИОПРЕПАРАТЫ, *BACILLUS SUBTILIS*, АНТИФУНГАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ, АНТАГОНИЗМ, ИНГИБИРОВАНИЕ, МИЦЕЛИЙ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ

Сокращения:

БП – биопрепарат

МСЗР – микробные средства защиты растений

ЧП – чашка Петри

ФБГНУ – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

ВНИИ БЗР – Всероссийский научно-исследовательский институт биологической защиты растений

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Аналитический обзор	5
1.1 Общая характеристика агроценозов	5
1.2 Общие сведения о микробных средствах защиты растений	7
1.3 Особенности бактерий рода <i>Bacillus</i> как основы для производства биопрепаратов	10
1.4 Поиск штаммов-продуцентов и производство микробных биопрепаратов, используемых на плодовых культурах	13
2 Материалы и методы	17
3 Биопрепараты на основе бактерий рода <i>Bacillus</i> , перспективные для использования на плодовых культурах	19
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	24
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	26

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Алексеева А.С., Артамонова М.Н., Потатуркина-Нестерова Н.И. Антагонистическая активность растительных-бактериальных ассоциатов // Фундаментальные исследования, 2013. № 11-5. С. 929-932.
- 2 Асагурова А.М. Перспективные штаммы бактерий — продуценты микробиопрепаратов для снижения вредоносности фузаризза на подсолнечнике. Автoref. канд. дис. СПб, 2009.
- 3 Белых О.А. Основы современной биологии для экономистов: учебно-методическое пособие // М., Берлин. 2017. 171 с.
- 4 Беседин Н.В., Зайцева Н.В., Ишков И.В. (2016). Влияние биопрепаратов на урожайность и качество корнеплодов сахарной свеклы. Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, (9), 114-119.
- 5 Благодатский С.А., Богомолова И.Н., Благодатская Е.В. Микробная биомасса и кинетика роста микроорганизмов в чернозёмах при различном сельскохозяйственном использовании // Микробиология. 2008 77(1). 113-120.
- 6 Кинетика дыхательного отклика микробных сообществ почвы и ризосфера в полевом опыте с повышенной концентрацией атмосферного CO₂. Благодатский С.А. и др // Почвоведение. 2006. 3. 325-333.
- 7 Воронкович Н.В. Бактерии рода *Vacillus* как агенты биологического контроля фитопатогенов картофеля // «Актуальные проблемы естественных наук»: материалы международной заочной научно-практической конференции. (26 октября 2011 г.). Новосибирск, 2011. С. 138.
- 8 Гольдин Е.Б. Биологическая защита растений в свете проблем ХХI века // Геополитика и экогеодинамика регионов. – 2014. – Т. 10, №2. – С. 99-107.
- 9 Дятлова К.Д. Микробные препараты в растениеводстве // Соросовский образовательный журнал, 2001. Т. 7. №5.
- 10 Егоров, Н. С. Выделение микробов-антагонистов и биологические методы учета их антибиотической активности / Н. С. Егоров. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1957. — 78 с.

- 11 Елинов Н.П. Основы биотехнологии: Для студентов ин-тов, аспирантов и практик. работников. СПб.: Наука, 1995. 600 с.
- 12 Заягинцев Д.Г., Добровольская Т.Г., Лысак Л.В. Растения как центры формирования бактериальных сообществ // Ж. общей биол., 1993. Т. 54. № 2. С. 183-199.
- 13 Зелинская В.И. Назад — в будущее? Органическое земледелие может стать локомотивом сельхозпроизводства России // Аграрное обозрение, 2014, 5: 18-22.
- 14 Иманбекова А.К., Хусаинов М.Б. Применение биопрепаратов как один из путей решения продовольственной проблемы // Научное сообщество студентов: междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. III междунар. студ. науч.-практ. конф. № 3. URL: sibac.info/sites/default/files/conf/file/stud_3_3.pdf (дата обращения: 26.11.2018).
- 15 Иутинская Г.А., Остапенко А.Д., Андреюк Е.И. Устойчивость микробных сообществ почвы под озимой пшеницей при разных агротехнологиях ее выращивания // Микробиология. 1993. 55(2). 3-12
- 16 Микробиоконтроль численности насекомых и его доминанта *Bacillus thuringiensis*. Кандыбин Н.В., Патыка Т.И., Ермолова В.П., Патыка В.Ф. Под ред. Н.В. Кандыбина. СПб, 2009. 245 с.
- 17 Коптева Т.С., Ерина Н.В. К вопросу становления некоторых аспектов микробно-растительных взаимоотношений в процессе эволюции (обзорная статья) // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2015. №06 (110). С. 652 – 659.
- 18 Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии *Bacillus Cohn*. в агрокосистемах. М.: 2007. 147 с.
- 19 Минеев В.Г. Агробиология. М., 2004. 720 с.
- 20 Никитин, С. Н., Сайдышева, Г. В. (2010). Биологическая активность почвы в зависимости от предпосевной обработки семян биопрепаратором ризоагрин на фоне последействия органических удобрений при возделывании яровой пшеницы. Нива Поволжья, (1), 28-31.

- 21 Естествознание и основы экологии. Петросова Р.А., Голов В.П., Сивоглазов В.И., Страут Е.К. (2007). М.: Дрофа. 303 с.
- 22 Приходько С.И., Селицкая О.В. Исследование качественного состава эпифитных микроорганизмов некоторых культурных и сорных растений Тамбовской и Московской областей // Агротехнический вестник. – 2014, №3. – С. 12-15.
- 23 Сираева З.Ю., Захарова Н.Г., Егоров С.Ю. Влияние биопрепаратов на основе бактерий рода *Bacillus* на биологическую активность почвы // Тр. междунар. биотехнол. центра МГУ: II междунар. научн. конф. «Биотехнология – охране окружающей среды», Москва, 25–27 мая 2004 г. – М.: Спорт и культура, 2004. – Ч. II. – С. 174–177.
- 24 Смирнов О.В., Гришечкина С.Д. Полифункциональная активность *Bacillus thuringiensis Berliner* // Сельскохозяйственная биология, 2011, 3: 123-126.
- 25 Смирнов В.В. Бактерии рода *Bacillus* — перспективный источник биологически активных веществ. / Смирнов В.В., Сорокулова И.Б., Пинчук И.В.// Микробиолог. Журнал. 2001 г. - Т. 63, № 1 - С. 72-78.
- 26 Тихонович И.А. Кооперация растений и микроорганизмов: новые подходы к конструированию экологически устойчивых агросистем // Успехи современной биологии, 2007. Т. 27. № 4. С. 339-357.
- 27 Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. Тихонович И.А., Кожемяков и др. / - М., 2005. — 154 с.
- 28 Разработка технологии получения нового экологически безопасного биофунгицида на основе бактерий *Bacillus subtilis* для защиты озимой пшеницы от экономически значимых болезней / Хомяк А.И. [и др.] // Молодой учёный. Материал научно-образовательной конференции молодых учёных «Инновационные биотехнологии в развитии АПК». 2015. № 9-2 (89). С. 82-83.
- 29 Цыпышева, М. Ю. (2014). Эффективность применения биопрепаратов и листовых фунгицидов на яровой пшенице. Известия Оренбургского государственного аграрного университета, (4 (48)), 51-53.

- 30 Чеботарь В. К., Завалин А. А., Кипрушкина Е. И. Эффективность применения биопрепарата экстрасол. М., 2007. 216 с.
- 31 Чеботарь В.К., Петров В.Б. Молекулярно-биохимические критерии оценки свойств эндофитных бактерий при создании комплексных микробиологических препаратов // [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://atiagro.ru/microbiology/extrasol/nauchno-ob-ekstrasole/molekuljarno-biohimicheskiekriterii-ocenki-svojstv> (дата обращения: 04.12.2018).
- 32 Справочник пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению в Российской Федерации в 2000 году. М.: АгроРус, 2000. 277 с.
- 33 Биопрепараты на основе бактерий рода *Bacillus* для управления здоровьем растений / М. В. Штернишис, А. А. Беляев, В. П. Цветкова и др.; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск., 2016. - 232 с.
- 34 Штернишис М.В. Тенденции развития биотехнологии микробных средств защиты растений в России // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2012. №2 (18). С. 92-100.
- 35 Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, Прил. к журн. Защита и карантин растений. № 6. 2008.
- 36 Adetuyi F.C., Cartwright W. Studies of the antagonistic activities of bacteria endemic to cereal seeds // Annals of Applied Biology. – 1985, No107. – P. 33-43.
- 37 Conditions for the cultivation of new *Bacillus* bacteria being micro bioproduct producers. Asaturova A.M. et al // Journal of Pure and Applied Microbiology. 2015. T. 9. № 4. С. 2797-2804.
- 38 Bacon C.W., Hinton D.M. Endophytic and biological control potential of *Bacillus mojavensis* and related species // Biological Control. – 2002, №23. – P. 274-284.
- 39 Darbyshire J.F., Graves M.P. *Bacteria and protozoa in the rhizosphere*. Pestic. Sci., 1973, 4: 349-360.
- 40 Gerbore J., Benhamou N., Vallance J., Le Floch G., et al. Biological control of plant pathogens: advantages and limitations seen through the case study of *Pythium oligandrum* // Environ. Sci. Pollut. Res. 2014. Vol. 21(7). P.4847-60.

- 41 Kloepper J.W., Scher F.M., Laliberte M., Zaleska I. Measuring the spermosphere colonizing capacity (spermophore competence) of bacterial inoculants. // Can.J.Microbiol., 31, 1985. P.926.
- 42 Leben C. Epiphytic Microorganisms in relation to plant disease // Annual Review of Phytopathology. – 1965, No3.– P. 209-230.
- 43 Leifert C., Li H., Chidburee S., et. al. Antibiotic production and biocontrol activity by *Bacillus subtilis* CL27 and *Bacillus pumilus* CL45 // Journal of Applied Bacteriology. – 1995, No78. – P. 97-108.
- 44 Lemanceau P., Corberand T., Gardan L. Effect of two plant species, flax (*Linum usitatissimum* L.) and tomato (*Lycopersicon esculantum* Mill.) on the diversity of soil-borne populations of fluorescent pseudomonads. Applied and Environmental Microbiology, 61, 1995. P.1004-1012.
- 45 Montealegre J.R., Reyes R., Perez L.M. Selection of antagonists to be used in biological control of *Rhizoctonia solani* in tomato // Electronic Journal of Biotechnology. 2003. №2. P. 116-127.
- 46 Antimicrobial activity of *Bacillus* sp. strain FAS1 isolated from soil. M. Moshafi, H. Forootanfar, A. Ameri, M. Shakibaie, G. Dehghan-Noudeh, M. Razavi // Pak. J. Pharm. Sci., 2011. 24, N 3. P. 269–275.
- 47 Ramarathnam R., Fernando W., Kievit T. The role of antibiosis and induced systemic resistance, mediated by strains of *Pseudomonas chlororaphis*, *Bacillus cereus* and *Bacillus amyloliquefaciens* in controlling blackleg disease of canola// BioControl. 2011. Vol .56(2). P. 225-235.
- 48 *Bacillus endophyticus* sp. nov., isolated from the inner tissues of cotton plants (*Gossypium* sp.). Reva O.N., Smirnov V.V., Petterson B., Priest F.G. // Inter. J. System and Evol. Microbiol. 2002. V. 52. № 1.P. 101–107.
- 49 Rosenblueth M., Martinez-Romero E. Bacterial endophytes and their interactions with hosts // Mol. Plant–Microbe Interact. 2006. V. 19. P. 827–837.
- 50 Unexpected effects of chitinases on the peach-potato aphid (*Myzus persicae* Sulzer) when delivered via transgenic potato plants (*Solanum tuberosum* Linne) and in vitro. Saguez J., Hainez R., Cherqui A., Van Wuytswinkel O., Jeanpierre H., Lebon G.,

Noiraud N., Beaujean A., Jouanin L., Laberche J.-C., Vincent C., Giordanengo P. // Transgenic Research, 2005, 14: 57-67 (doi: 10.1007/s11248-004-3100-4).

51 Siddiqui Z.A. // PGPR: Biocontrol and Biofertilization / Ed. Z.A. Siddiqui. Dordrecht, Netherlands, Springer, 2006. P. 111–142.

52 Siegel J.P. The mammalian safety *Bacillus thuringiensis* based insecticides. J. Invert. Pathol., 2001, 77: 13-21 (doi: 10.1006/jipa.2000.5000).

53 Wagner W., Möhrlen F., Schnetter W. Characterization of the proteolytic enzymes in the midgut of the European Cockchafer, *Melolontha* (*Coleoptera: Scarabaeidae*) // Insect Biochem. Mol. Biol., 2002, 32: 803-814 (doi: 10.1016/S0965-1748(01)00167-9).

54 Witz D.B., Detry R.W., Wilson P.W. Nitrogen fixation by growing cells and cell-free extracts of the *Bacillaceae*. Arch. Microbiol., 1967, 4: 369-381.