



ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ *BACILLUS ATROPHAEUS* НА АГРОНОМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАРТОФЕЛЯ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баубекова Д.Г.

Волжско–Каспийский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («КаспНИРХ»)
Россия, Астрахань, 414056, ул. Савушкина, 1, E-mail: suslig.zenia@mail.ru

Резюме

Проблема биологизации земледелия и разработки биологических препаратов, на основе микроорганизмов, имеет важное значение в сельском хозяйстве. Биологические препараты рассматриваются как альтернатива химическим. Помимо непосредственной защиты растений от фитопатогенов биопрепараты повышают урожайность сельскохозяйственных культур и приводят к получению экологически чистой продукции. В данной работе изучено влияние лабораторного образца биопрепарата на основе *Bacillus atrophaeus* на агрономические характеристики картофеля в Астраханской области. В лабораторных исследованиях доказано наличие ростостимулирующей активности лабораторного образца по отношению к тест-растениям (стимуляция проростков кресс-салата в 1,5 раза, горчицы белой в 2 раза, редиса в 2,5 раза). В ходе полевых испытаний биопрепарата на картофеле сорта «Ильинский» установлено влияние лабораторного образца на всхожесть всходов (повышение на 20,0%), биометрические показатели культуры (увеличение высоты растений на 5,5%, количества листьев на 17,5%, побегов на 12,0%, клубней на 7,0%), а также повысилась урожайность (на 38,9%). Произошло изменение качественных и количественных показателей картофеля (увеличение массы клубней на 27,5%, снижение количества больных клубней на 100,0%). В целом использование биопрепарата на полях Астраханской области способствует получению экологически чистой и безопасной продукции.

Ключевые слова: микроорганизмы рода *Bacillus*; биопрепарат; агрономические характеристики; картофель; биоземледелие; сельское хозяйство

Цитирование: Баубекова Д.Г. Влияние биопрепарата на основе *Bacillus atrophaeus* на агрономические характеристики картофеля в Астраханской области // Биомика. 2020. Т.12(2). С. 190-193. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2020-9

© Автор

INFLUENCE OF A BIOLOGICAL PRODUCT BASED ON *BACILLUS ATROPHAEUS* ON THE AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF POTATOES IN THE ASTRAKHAN REGION

Baubekova D.G.

Volzhsko–Caspian branch of FSBI «VNIRO» (FSBSI «CaspNIRKh»)
1 Savushkina Str., 414056, Astrakhan, Russia, E-mail: suslig.zenia@mail.ru

Resume

The problem of the biologization of agriculture and the development of biological products based on microorganisms plays an important role in agriculture. Biological preparations are considered as an alternative to chemical ones. In addition to the direct protection of plants from phytopathogens, biological

products increase crop yields and lead to environmentally friendly products. In this work, we studied the effect of a laboratory sample of a biological product based on *Bacillus atrophaeus* on the agronomic characteristics of potatoes in the Astrakhan region. In laboratory studies, the presence of growth-promoting activity of a laboratory sample in relation to test plants was proved (stimulation of watercress seedlings by 1.5 times, white mustard by 2 times, radish by 2.5 times). In the course of field trials of a biological product on potatoes of the «Ilyinsky», the influence of a laboratory sample on the germination of seedlings (increase by 20.0%), biometric indicators of the crop (increase in plant height by 5.5%, number of leaves by 17.5%, shoots on 12.0%, tubers by 7.0%), as well as an increase in yield (by 38.9%). There was a change in the qualitative and quantitative indicators of potatoes (an increase in the mass of tubers by 27.5%, a decrease in the number of diseased tubers by 100.0%). In general, the use of biological products on the fields of the Astrakhan region contributes to the production of environmentally friendly and safe products.

Keywords: microorganisms of the genus *Bacillus*; biological product; agronomic characteristics; of potatoes; bio-farming; agriculture

Citation: Baubekova D.G. Influence of a biological product based on *Bacillus atrophaeus* on the agronomic characteristics of potatoes in the Astrakhan region. *Biomics*. 2020. V.12(2). P. 190-193. DOI: 10.31301/2221-6197.bmcs.2020-9 (In Russian)

© The Author

Введение

В настоящее время большое значение приобретает биологизация земледелия (биоземледелие) и разработка биологических препаратов, используемых в сельском хозяйстве. Данные препараты рассматриваются как альтернатива химическим. В сравнении с химическими средствами биопрепараты отличаются избирательностью своего действия и экологической безопасностью. Применение данных методов не нарушает взаимосвязей между элементами агроэкосистемы и не вызывают пестицидную нагрузку на возделываемые почвы [Зубков (Zubkov), 2014]. Помимо непосредственной защиты растений от фитопатогенов биопрепараты повышают урожайность сельскохозяйственных культур и приводят к получению экологически чистой продукции [Павлюшин (Pavlyushin), 2010].

Необходимость восстановления и сохранения разнообразия биоценозов на уровне, гарантирующем стабильность окружающей среды, лежит в основе биологического земледелия, одним из стратегических направлений которого являются биотехнологические исследования по разработке технологий получения и практического применения новых экологически безопасных микробных биопрепаратов. Использование биопрепаратов на основе микроорганизмов–антагонистов фитопатогенов позволяет не только надежно контролировать развитие заболевания, вызванных фитопатогенами, но и влиять на агрономические характеристики сельскохозяйственных культур [Тихонович и др. (Tikhonovich et al.), 2005].

Преимуществами микробиологических биопрепаратов перед химическими являются высокая биологическая эффективность микробных препаратов по отношению к восприимчивым видам вредителей и болезней; избирательность действия, шадящее влияние на энтомофагов и насекомых–опылителей; малая вероятность возникновения устойчивости патогенов и вредителей к микроорганизмам; отсутствие фитотоксичности и влияния на вкусовые качества растительной продукции; возможность применения микробиопрепаратов в любую фазу вегетации растений; безвредность для теплокровных животных и человека; отсутствие опасности накопления токсических веществ в окружающей среде [Петров (Petrov), 2011].

При создании микробных биопрепаратов учитывается целый ряд хозяйственно значимых свойств микроорганизмов, лежащих в основе разрабатываемых препаратов. Учитывается синтез ими литических ферментов антипатогенного действия, антибиотических веществ и фитотоксинов, а также продуцирование фитогормонов и витаминов [Чеботарь и др. (Chebotar et al.), 2011].

В целом применение биопрепаратов предполагает экологически чистый и устойчивый подход для снижения заболеваний сельскохозяйственных культур и повышения урожайности растений.

Целью исследования являлось изучение влияния биопрепарата на основе *Bacillus atrophaeus* на агрономические характеристики картофеля.

Материалы и методы исследований

Для достижения поставленной в работе цели проведен ряд лабораторных и полевых исследований. В лабораторных экспериментах изучена ростостимулирующая активность лабораторного образца по отношению к тест-культурам (кресс-салат, горчица белая, редис). Лабораторный образец получали путем культивирования штамма *B.atrophaeus* на бобовом отваре. Титр вегетативных клеток и спор лабораторного образца – 1×10^8 КОЕ/мл.

Ростостимулирующую активность устанавливали в эксперименте во влажных камерах на семенах кресс-салата (сорт «Весенний»), горчицы белой (сорт «Рапсодия») и редиса (сорт «Жара»). Семена тест-культур предварительно стерилизовали в 70 % этаноле, отмывали их стерильной дистиллированной водой и помещали во влажные камеры стерильным пинцетом по 50 штук для кресс-салата и по 30 штук для горчицы и редиса. После этого семена поливали лабораторным образцом. Параллельно ставили контрольные влажные камеры с семенами, политыми физраствором. Чашки Петри проращивали в люминистате при температуре 25°C. Через 5–7 суток производили подсчеты всхожести семян и учитывали морфометрические показатели проростков [Зенова и др. (Zenova et al.), 2002].

В полевых условиях изучили влияние лабораторного образца на агрономические характеристики картофеля сорта «Ильинский». Вегетационный опыт проводили в открытом грунте по общепринятой методике полевых и вегетационных опытов [Доспехов (Dospikhov), 1985]. Выращенные всходы перед высадкой в открытый грунт опрыскивали лабораторным образцом. Первый пролив под корень растений осуществили в фазу бутонизации, второй пролив – во время цветения. Вегетационный опыт длился 5 месяцев.

Результаты исследований

В ходе предварительных исследований установлено проявление исследуемым лабораторным образцом выраженной ростостимулирующей активности по отношению к тест-культурам. Определено, что лабораторный образец не оказывает токсичного воздействия на всхожесть семян тест-растений. Токсичным действием считают угнетение проращивания семян тест-растений более чем на 30% по отношению к контрольному варианту. Разница в количестве проросших семян в опыте и контроле не превышала 30% и составляла от 2 до 6 %: для кресс-салата 2 %, для горчицы белой 3 %; для редиса 6 %.

Не угнетая всхожесть семян тест-растений, лабораторный образец оказывал ростостимулирующее действие, выражающееся в стимулировании роста проростков (стеблей и корней)

тест-растений. Стимуляция роста проростков тест-растений в проведенном эксперименте составила от 57 до 170 %: для проростков кресс-салата 57 %, проростков горчицы белой 103 %, проростков редиса 170 % по отношению к контрольному варианту. Лабораторный образец стимулировал рост проростков тест-растений: кресс-салата в 1,5 раза, горчицы белой в 2 раза, редиса в 2,5 раза. Наибольшее стимулирующее воздействие на рост проростков тест-растений наблюдалось в эксперименте с семенами редиса.

Использование исследуемого лабораторного образца биопрепарата в полевых экспериментах на картофеле оказывает положительное воздействие на всхожесть, развитие и биометрические показатели культуры, а также способствовало повышению урожайности, улучшению качественных и количественных показателей.

Учет всхожести, проведенный после появления единичных и массовых всходов, показал, что обработка биопрепаратом не оказывала отрицательного влияния на всхожесть возделываемой культуры. Основные фазы развития растений наступали в одни и те же сроки. Обработка биопрепаратом способствовала повышению всхожести единичных и массовых всходов культур картофеля в среднем на 20,0 %. Биометрические показатели картофеля при использовании лабораторного образца увеличились по сравнению с контрольными показателями. Наблюдалось увеличение высоты растений (на 5,5 %), количества листьев (на 17,5 %), побегов (на 12,0 %), клубней (на 7,0 %).

Применение лабораторного образца повысило урожайность культуры, увеличило массу клубней, а также значительно сократило количество больных клубней в урожае. При возделывании картофеля повысилась урожайность культуры на 38,9 % и масса клубней на 27,5 %, снизилось количество больных клубней на 100,0 %.

Заключение

Ростостимулирующая активность лабораторного образца биопрепарата на основе *Bacillus atrophaeus* показывает эффективность применения разработанного биологического препарата при апробации его на почвах сельскохозяйственного назначения. Использование лабораторного образца биопрепарата оказывает положительное влияние на агрономические характеристики возделываемой культуры картофеля. В целом применение биопрепарата на полях Астраханской области позволяет получить экологически чистую и безопасную продукцию.

Литература

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта // М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Зенова Г.М., Степанов А.А., Лихачева А.А. Практикум по биологии почв // М.: Изд-во МГУ. 2002. 120 с.
3. Зубков А.Ф. Агробиоценологическая модернизация защиты растений // СПб: ВИЗР. 2014. 116 с.
4. Павлюшин В.А. Научное обеспечение защиты растений и продовольственная безопасность России // Защита и карантин растений. 2010. № 2. С. 11–15.
5. Петров В.Б., Чеботарь В.К. Микробиологические препараты – базовый элемент современных интенсивных агротехнологий растениеводства // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 8. С. 11–15.
6. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К., Круглов Ю.В., Кандыбин Н.В., Лаптев Г.Ю. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве // М.: ВНИИСХМ. 2005. 154 с.
7. Чеботарь В.К., Петров В.Б., Шапошников А.И., Кравченко Л.В. Биохимические критерии оценки агрономически значимых свойств бацилл, используемых при создании микробиологических препаратов // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 3. С.119–122.

References

1. Dospikhov B.A. Methodology of field experience. M.: Agropromizdat. 1985. 351 p. (In Russian)
2. Zenova G.M., Stepanov A.A., Likhachev A.A. Workshop on soil biology. M.: Moscow State University. 2002. 120 p. (In Russian)
3. Zubkov A.F. Agrobiocenological modernization of plant protection. St. Petersburg: VIZR, 2014. 116 p. (In Russian)
4. Pavlyushin V.A. Scientific support of plant protection and food security of Russia. *Protection and quarantine of plants*. 2010. No 2. P. 11–15. (In Russian)
5. Petrov V.B., Chebotar V.K. Microbiological preparations – a basic element of modern intensive agricultural technologies of plant growing. *Achievements of science and technology of the agro-industrial complex*. 2011. No 8. P. 11–15. (In Russian)
6. Tikhonovich I.A., Kozhemyakov A.P., Chebotar V.K., Kruglov Yu.V., Kandybin N.V., Laptev G.Yu. Biological products in agriculture. Methodology and practice of the use of microorganisms in crop production and feed production. M.: All-Russian Research Institute of Agricultural Meteorology. 2005. 154 p. (In Russian)
7. Chebotar V.K., Petrov V.B., Shaposhnikov A.I., Kravchenko L.V. Biochemical criteria for evaluating the agronomically significant properties of bacilli used to create microbiological preparations. *Agricultural Biology*. 2011. No 3. P.119–122. (In Russian)