

Феклистова И.Н., Садовская Л.Е., Маслак Д.В., Гринева И.А., Кулешова Ю.М., Скакун Т.Л., Ломоносова В.А., Лысак В.В., Максимова Н.П.
Белорусский государственный университет, г. Минск, Беларусь;
feklistova@bsu.by

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ ЗАЩИТЫ И ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Представлена информация о разработанных в НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета Белорусского государственного университета биологических препаратах на основе живых клеток бактерий. Группу биопрепаратов защитного действия со способностью стимулировать рост растений составляют Аурин, Бактоген и Гулливер. Препарат Стимул предназначен для стимуляции роста растений и способен защищать их от возбудителей заболеваний бактериальной и грибной этиологии. В настоящий момент единственным разрешенным к применению на территории Республики Беларусь нематодицидом является биологический препарат Немацид. В отдельную группу также выделено микробное удобрение Жыцень, применяемое для ускорения разложения пожнивных остатков и повышения урожайности последующих культур.

The information about biological preparations based on living bacterial cells, developed by Research Laboratory of Molecular Genetics and Biotechnology of the Biological Department of the Belarusian State University, is presented. Aurin, Bactogen and Gulliver are the group of protective biological preparations with the ability to stimulate the growth of plants. Biopreparation Stimul is developed to stimulate plant growth and to protect them from pathogens of bacterial and fungal diseases. At the moment, the only nematicide permitted for use on the territory of the Republic of Belarus is the biological preparation Nemacid. A microbial fertilizer Zhytsen is also used to accelerate the decomposition of crop residues and increase the yield of subsequent crops.

Ключевые слова: бактерии-антагонисты; ризосферные бактерии; биологические препараты; защита растений.

Keywords: antagonistic bacteria; rhizospheric bacteria; biological preparations; plant protection.

Для успешной борьбы с вредителями и болезнями растений необходим целый комплекс мероприятий, включающий агротехнические, физико-механические, биологические и химические средства и приемы. Биопестициды являются одними из ключевых компонентов таких комплексных программ по борьбе с возбудителями заболеваний, привлекая внимание производителей органической продукции как достойная альтернатива традиционным химическим средствам защиты растений.

Препараты на основе живых бактериальных культур по сравнению с химическими пестицидами обладают рядом преимуществ: являются полифункциональными (эффективны в отношении широкого спектра фитопатогенов и нематод, способны стимулировать рост растений и улучшать их минеральное питание); экологически безопасны, поскольку бактерии-антагонисты, входящие в состав препаратов, являются естественными обитателями ризосферы и филлосферы растений и не изменяют состав агробиоценозов; безвредны для человека, животных и растений; обладают пролонгированным действием, поскольку микроорганизмы, входящие в состав биопрепаратов, способны заселять ризо- и филлосферу растений; не вызывают привыкание фитопатогенов; не имеют срока ожидания.

В современной сельскохозяйственной практике предпочтение отдается биопрепаратам полифункционального назначения, которые наряду с защитным действием, обладают способностью стимулировать рост растений, повышать их иммунитет и урожайность. Всем

перечисленным выше требованиям соответствует микробиологические препараты, разработанные в НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета Белорусского государственного университета. Перечень экологически безопасных препаратов включает: Аурин, Немацид, Жыцень, Стимул, Бактоген и Гулливер. Производителем первых трех указанных препаратов является ООО «Центр инновационный технологий», остальных – ОАО «Бобруйский завод биотехнологий». Все препараты имеют удостоверения государственной регистрации и внесены в Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь.

Группу биопрепаратов защитного действия со способностью стимулировать рост растений составляют Аурин, Бактоген и Гулливер. Препарат Стимул предназначен для стимуляции роста растений и способен защищать их от возбудителей заболеваний бактериальной и грибной этиологии. В настоящий момент единственным разрешенным к применению на территории Республики Беларусь нематодом является биологический препарат Немацид, разработанный специалистами БГУ еще в 2009 году. В отдельную группу также выделено микробное удобрение Жыцень, применяемое для ускорения разложения пожнивных остатков и повышения урожайности последующих культур.

Биопрепарат Аурин создан на основе бактерий *Pseudomonas aurantiaca* В-162/498, являющихся сверхпродуцентами антибиотиков феназинового ряда. Биопрепарат Аурин предназначен для борьбы с возбудителями корневых гнилей сельскохозяйственных растений, аскохитозом, мучнистой росой, серой и белой гнилью, кладоспориозом, пероноспорозом и обладает стимулирующим действием на рост сельскохозяйственных культур. Кроме того, применение Аурина позволяет увеличить урожайность томатов и огурцов на 26,6 %. Выращивание овощей в защищенном грунте должно сопровождаться снижением материальных затрат при гарантированном высоком и качественном урожае. Этим требованиям удовлетворяет система малообъемной технологии. Были проведены испытания по оценке эффективности биопрепарата Аурин в защите растений огурца от серой и корневой гнилей при выращивании растений на минеральной вате способом малообъемной гидропоники. Установлено, что новый способ применения биопрепарата Аурин обеспечивает высокую биологическую эффективность в отношении корневой гнили (71 %), превышающей таковую при применении биопрепарата в защите растений огурца, возделываемого в условиях почвогрунта (биологическая эффективность – 50,0 %).

Микробиологический препарат Бактоген представляет собой суспензию клеток бактерии *Bacillus subtilis* 494 (КМБУ 30043) и продуктов их жизнедеятельности. Бактоген зарегистрирован для применения на томатах против бактериозов, черной ножки, серой гнили, кладоспориоза, мучнистой росы; на огурцах против корневых гнилей, аскохитоза, пероноспороза, мучнистой росы; на капусте против сосудистого и слизистого бактериозов, альтернариоза. Обработка растений овощных культур в процессе вегетации биопрепаратом Бактоген приводит к увеличению урожайности огурца на 20 %, томатов – на 23,4 %, а капусты – на 9,7 %.

Комплексный препарат Гулливер создан на основе клеток бактерий *P. aureofaciens* А 8-6 и гидрогумата торфа. Препарат зарегистрирован для применения на картофеле, капусте, огурце и томате. Показано, что биологический препарат Гулливер обладает росторегулирующей и фунгистатической активностью. Препарат эффективен в отношении серой гнили огурца и томата, защищает капусту белокачанную от поражения черной ножкой, альтернариозом и бактериозами, а также в 2,2 раза снижает потери урожая картофеля от фитотропно-бактериальных гнилей, что повышает сохранность урожая во время хранения. Применение Гулливера позволило

увеличить урожайность картофеля на 6,5 %; капусты на 12,4 %; томатов на 15,5 %, огурцов на 10,7 %.

Биопрепарат Стимул на основе ризосферных бактерий *Pseudomonas fluorescens* S-32 предназначен для стимуляции роста и развития растений томатов и огурца, а также льна-долгунца. Установлено, что применение препарата Стимул на растениях томата обеспечивает прибавку урожайности 27,4 %, а на растениях огурца - 16,1 %. Препарат Стимул является единственным разрешенным к применению на территории Республики Беларусь биопрепаратом для стимуляции роста развития льна-долгунца. Использование препарата Стимул способствует повышению мыклости (характеристика технологической ценности льно-соломы) льна-долгунца на 8 %, что увеличивает выход длинного волокна; также отмечена достоверная прибавка урожайности льносоломы +16,5 % и семян +59,7 %. Анализ структуры урожая свидетельствует о том, что двукратное опрыскивание растений льна-долгунца препаратом Стимул с нормой расхода 3 л/га повысило качество семенного материала: масса 1000 семян увеличилась на 18,2 % по сравнению с вариантом без применения препарата и на 10,6 % по сравнению с эталоном.

Уникальный препарат Немацид на основе бактерий *P. putida* U предназначен для подавления галловых нематод томатов и огурцов в защищенном грунте. Результаты опытов показали высокую биологическую и хозяйственную эффективность биологического нематицида Немацид: последовательное применение препарата снижает поражение растений мелойдогинозом для томатов на 45,4 %, для огурцов на 54,8 %, что позволяет получить дополнительно 43,8 % продукции томатов и 41,5 % огурцов. Использование препарата Немацид не только ингибировало развитие мелойдогиноза в течение всей вегетации растений, но и позволило существенно повысить выход стандартной продукции.

Препарат Жыцень представляет собой смесь культур живых клеток природных целлюлолитических штаммов *Pseudomonas* sp.-11 и *Bacillus* sp.-49 и предназначен для ускорения разложения пожнивных остатков на полях, оздоровления почвы и повышения урожайности последующих сельскохозяйственных культур. Установлено, что применение комплексного микробного препарата Жыцень (3 л/га) позволило уменьшить количество фитопатогенных штаммов в почвенных образцах с 5 (титр $2,0 \times 10^6$ КОЕ/г почвы) до 1 шт. (титр $3,50 \times 10^3$ КОЕ/г почвы). В полевом опыте влияние комплексного микробного препарата Жыцень на процесс разложения растительных остатков подсолнечника оценено опосредованно, через урожайность последующей сельскохозяйственной культуры (ячмень). Использование препарата Жыцень в дозе 3 л/га оказало положительное влияние на формирование урожая ячменя, обеспечив существенную прибавку зерна (21%). Применение препарата Жыцень позволило добиться лучших показатели качества зерна: сбор сырого белка, кормовых и кормопротеиновых единиц достиг наиболее высоких показателей – 356,7 кг/га, 42,7 и 46,5 ц/га соответственно. При этом дополнительно получено 75,9 кг/га сырого белка, 8,1 ц/га кормовых единиц и 8,2 ц/га кормопротеиновых единиц.

В настоящее время в НИЛ молекулярной генетики и биотехнологии биологического факультета БГУ ведется исследование способности бактерий и продуктов их жизнедеятельности индуцировать неспецифическую системную устойчивость у растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам среды.