

УДК 632.937.21

БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ – ОСНОВА ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ПОЛИФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ФИТОСАНИТАРНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ АГРОЭКОСИСТЕМ

И.И. Новикова

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург, Пушкин, Россия, vizrspb@mail333.com

Разработана методология создания полифункциональных биопрепаратов на основе штаммов с высокой биологической активностью по ряду признаков (фунгицидной, бактерицидной, противовирусной, фиторегуляторной), технологичных и безопасных для теплокровных животных и человека. Разработанные подходы позволили создать ряд новых препаративных форм, оптимальных для использования в разных экологических условиях в системах биологической и интегрированной защиты сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: микробы-антагонисты, фитопатогенные грибы бактерии, биологическая эффективность.

В последнее десятилетие на основании углубленных исследований теоретически обоснована целесообразность использования микробов-антагонистов для снижения плотности популяций фитопатогенных микроорганизмов и фитосанитарной оптимизации агроэкосистем и разработана концепция создания и использования в системах защиты растений полифункциональных биопрепаратов

двух типов – профилактического и пролонгированного действия на основе живых культур микроорганизмов и биопрепаратов на основе комплексов их метаболитов для быстрого подавления развития возбудителей заболеваний. Разработана целостная методология создания полифункциональных биопрепаратов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем на основе штаммов с высокой ком-

плексной биологической активностью по ряду признаков (фунгицидной, бактерицидной, антивирусной, фиторегуляторной), технологичных и безопасных для теплокровных животных и человека [Новикова, 2013]. Создание эффективной технологии регуляции плотности популяций фитопатогенов, в первую очередь, основано на формировании набора штаммов-продуцентов биопрепаратов, обладающих следующими характеристиками:

1. Высокий адаптационный потенциал и экологическая пластичность, позволяющие не только выживать в меняющихся природных условиях в течение длительного времени, но и эффективно сдерживать нарастание плотности популяций фитопатогенов.

2. Полифункциональность, обусловленная синтезом разнообразных БАВ с разной целевой активностью, что является следствием длительного эволюционного процесса почвообитающих микроорганизмов в условиях жесткого естественного отбора в насыщенной среде обитания.

3. Оптимальные технологические характеристики, включающие способность утилизировать дешевые и доступные источники питания, выдерживать разные режимы концентрирования и сушки, длительно сохранять жизнеспособность и целевую активность в разных препаративных формах.

В результате многолетних исследований создана коллекция перспективных штаммов микробов-антагонистов разной таксономической принадлежности, а на основе некоторых штаммов разработан ряд новых биопрепаратов, включенных в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных для применения на территории РФ»: Алирин-Б, Гамаир, Витаплан, Алирин-С. Высокая биологическая эффективность разработанных биопрепаратов в значительной степени обусловлена разнообразием вторичных метаболитов разных химических классов, обладающих антибиотической активностью в отношении фитопатогенных грибов и бактерий.

Новое направление в создании микробиологических препаратов на основе микробов-антагонистов – комплексные препаративные формы, включающие несколько штаммов-продуцентов, синтезирующих различные по составу метаболитные комплексы, что существенно расширяет спектр их действия. К числу таких микробиологических средств защиты растений от болезней относится Витаплан, СП, содержащий клетки штаммов *Bacillus subtilis* ВКМ В-2604D и *B. subtilis* ВКМ В-2605D. Штамм *B. subtilis* ВКМ В-2604D синтезирует антибиотики различного строения (полипептидный антибиотик из группы бактериоцинов и полиеновый антибиотик), а штамм *B. subtilis* ВКМ В-2605D образует полипептид, близкий к бациллину, и гексаеновые антибиотики, один из которых отнесен к подгруппе медиоцидина.

Витаплан, СП испытывали на пшенице яровой, озимой, ячмене яровом, озимом, ржи озимой, картофеле, свекле сахарной и столовой, капусте, луке, винограде, моркови и яблоне против комплексов болезней. На пшенице яровой и озимой эффективность препарата в отношении фузариозно-церкоспореллезной корневой гнили, септориоза листьев составляла 51.7–80.0%, мучнистой росы – 51.7–62.2%. На озимом и яровом ячмене эффективность биопрепарата против корневых гнилей достигала 63.8–80.0%, против сетчатой пятнистости – 62.6–63.7%. На картофеле препарат был эффективен

против фитофтороза, альтернариоза и ризоктониоза стеблей: эффективность биопрепарата и химического стандарта Максима, КС была сопоставимой. Эффективность Витаплана, СП против комплекса болезней достигала 60–80%, а максимальная прибавка урожая – 42–45%. На белокочанной капусте биологическая эффективность Витаплана, СП в отношении черной ножки и слизистого бактериоза составляла 58.0–68.2%. Увеличение урожайности при применении биопрепарата составила 15.7–34.2%. На сахарной свекле предпосевная обработка семян существенно снизила распространенность и развитие корнеда: эффективность составила 57.6–82.3%. Опрыскивание вегетирующих растений Витапланом существенно снизило пораженность церкоспорозом, эффективность в отношении развития болезни составила 64.2–74.7%. Высокую эффективность показал биопрепарат в отношении пероноспороза и фузариозной гнили лука, альтернариоза моркови, антракноза, трахеомикозного увядания и корневых гнилей арбуза, пероноспороза, корневых гнилей и трахеомикозного увядания дыни, милдью и оидиума винограда, парши, монилиоза и мучнистой росы яблони.

Основа препарата нового биопрепарата Стергнифаг, СП, разработанного специалистами ГНУ ВИЗР совместно с ЗАО «Агробиотехнология» – отселектированный штамм гриба рода *Trichoderma* (Триходерма) из Государственной коллекции микроорганизмов, патогенных для растений и их вредителей ФГБНУ ВИЗР. Штамм-продуцент способен разлагать высокополимерные компоненты растительных остатков, обладает высокой фунгицидной активностью и выраженным ростостимулирующим эффектом. Отличительные особенности препарата – высокая биологическая эффективность, безопасность для растений, животных и человека, устойчивость к перепадам температур и химическому загрязнению почвы. Испытания нового биопрепарата в разных природно-климатических зонах показали, что он эффективен для обработки стерни и соломы злаковых, растительных остатков сои, сорго, кукурузы и подсолнечника. Испытания препарата показали, что его применение позволяет ускорить разложение растительных остатков в почве, подавить фитопатогенную инфекцию, передающиеся через растительные остатки и почву, повысить плодородие почвы за счёт обогащения её питательными веществами и развития полезной микрофлоры (азотфиксирующие микроорганизмы и микроорганизмы, участвующие в минерализации органического вещества), увеличить урожайность сельскохозяйственных культур на 10–30%.

Основные задачи в области создания новых биопрепаратов на основе антагонистов:

– Расширение числа видов и штаммов, перспективных для создания новых биопрепаратов на основе изучения биоразнообразия микробных сообществ;

– Создание новых препаративных форм, в том числе, на основе ассоциаций микроорганизмов, оптимальных для использования в разных экологических условиях;

– Разработка систем биологической и интегрированной защиты сельскохозяйственных культур на основе использования полифункциональных биопрепаратов разного целевого назначения с учетом фитосанитарной ситуации и состава фитопатогенных комплексов.

Библиографический список (References)

- Новикова И.И. Биологическое разнообразие микроорганизмов – основа для создания новых полифункциональных биопрепаратов для фитосанитарной оптимизации агроэкосистем. Материалы 3-го Всероссийского съезда по защите растений, СПб, 2013. Т.2. С.372–378
- Plant Protection News, 2016, 3(89), p. 120–122

**BIOLOGICAL DIVERSITY OF MICROORGANISMS AS A BASIS
FOR DEVELOPMENT OF NEW MULTIFUNCTIONAL BIOLOGICAL PRODUCTS
FOR PHYTOSANITARY OPTIMIZATION OF AGROECOSYSTEMS**

I.I. Novikova

All-Russian Institute of Plant Protection, vizrspb@mail333.com

The methodology of development of multifunctional biological products based upon usage of strains with high biological activity of broad range (antifungal, antibacterial, antiviral and phyto regulatory), technology-compatible and safe for warm-blooded animals and human is provided. These approaches allowed developing a number of new preparative forms, optimal for use under different ecological conditions in the biological and integrated crop protection systems.