

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНДОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ В КАЧЕСТВЕ ПРОДУЦЕНТОВ БИОПЕСТИЦИДОВ

Н.Н. Хорошкина, Ю.Р. Серазетдинова, Л.К. Асякина\*

\*Кемеровский государственный университет, г. Кемерово, Россия

### Аннотация

Традиционные фитосанитарные средства против вредителей и болезней обладают существенными недостатками, поэтому необходим поиск инновационных препаратов. В развитых странах как альтернатива пестицидам, которые признаны загрязнителями окружающей среды, рассматриваются биопестициды. Использование данных препаратов перспективно для снижения нагрузки на агробиоценоз и для улучшения экологической обстановки.

**Ключевые слова:** охрана окружающей среды, пестициды, биопестициды, *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces avermitilis*

В настоящее время для борьбы с загрязнением почвы, вредителями и болезнями растений, сорными растениями применяют биологические и химические средства защиты [1]. Борьба с данными агентами имеет важное значение для агропромышленного комплекса и охраны здоровья. Наиболее удобным и часто применяемым методом борьбы с вредителями является химический, в частности распространено применение пестицидов.

В качестве пестицидов используют широкий спектр химических веществ, включая неорганические соединения (например, соединения Hg, Cu, S, Ba, B и As), органические соединения (например, хлорорганические, нитрофенолы, производные тио- и дитиокарбамата) и биологические соединения (пиретрины, антибиотики), полученные из живых организмов (бактерий, грибов, вирусов) [2].

Пестициды подразделяют на:

- Инсектициды – химическое средство защиты, которое действует на насекомых, их яйца (овициды) и личинки (ларвициды). Большинство инсектицидов токсичны для насекомых и человека [3].
- Акарициды – вещества, обладающие токсическим действием на клещей;
- нематициды – пестициды, которые действуют против червей-вредителей;
- родентициды – химический препарат, который используют для уничтожения грызунов (мыши, крысы и хомяки);
- фунгициды – средство защиты, используемое для уничтожения паразитических грибов и их спор;
- бактерициды – антибактериальный препарат; гербициды – вещества против сорняков [2].

Для защиты растений используют биологически активные вещества, которые специально действуют на вредителей. Феромоны – биоактивные вещества, которые вырабатываются насекомыми в окружающую среду и служат сигналом для изменения поведения; аттрактанты – вещества, вызывающие у воспринимающих их организмов влечение к источнику запаха и вкуса; репелленты – химические вещества отпугивающие членистоногих; антифиданты – вещества, нарушающие пищевое поведение насекомых [3].

Использование химических пестицидов наносит урон окружающей среде и увеличивает случаи с отравлениями. Чтобы сделать их более безопасным, разработаны

биологические методы защиты растений. Данные методы экологически безопасны и не имеют последствий для здоровья человека, насекомых и животных.

Биопестициды – биологические средства защиты. Они воздействуют на патоген избирательно, безопасны для большинства живых организмов. Они не накапливаются в тканях растений, при этом эффективно подавляя патогенные микроорганизмы, вредителей [4].

Выделяют следующие виды биопестицидов:

- микробиологические биопестициды – препараты на основе микроорганизмов (бактерий, грибов, вирусов) и продуктов их жизнедеятельности;
- биопестициды растительного происхождения получают при переработки ядовитых для фитопатогенных организмов частей растений;
- препараты животного происхождения не оказывают токсического влияния на вредителей, но влияют на их поведение [5].

Данные препараты используют преимущественно в агропромышленном комплексе для борьбы с вредителями и повышения стрессоустойчивости растений. Выпуск биопестицидов основан на использовании различных видов и штаммов микроорганизмов.

Биопестициды на основе бактерий производят из штамма *Bacillus thuringiensis* в виде порошка. Препараты, созданные из данного штамма – Бикол и Битоксибациллин. Данные средства защиты действуют на насекомых (клещи, тля и колорадский жук) и против грибковых и бактериальных заболеваний. Их достоинство в длительном сроке хранения, не требующем специальных условий (1,5 года), а также гипоаллергенности. Однако препараты мало представлены на рынке [6].

Существуют биопестициды на основе грибов *Streptomyces avermitilis*. К ним относят – Асперсектин С и Авертин N, действие которых направлено на борьбу с насекомыми (клещи, нематоды и колорадский жук); Вертициллин – против тли и белокрылки; Пециломицин, Метаризин, Басамил – против нематод. Недостаток препаратов в том, что обработку растения производят только в вечернее время, в прохладную погоду; губительны для пчел [7].

Используют препараты на основе энтомопатогенных грибов *Lecanicillium*, действие которых направлено на оранжерейную белокрылку (*Trialeurodes vaporariorum* Westwood), тлей (*Aphidoidea* Latreille) и других насекомых. Биопрепарат Вертициллин М на основе токсигенного штамма *Lecanicillium muscarium* направлен на защиту тепличных культур от белокрылок (*Aleyrodidae* Westwood), тлей (*Aphidoidea* Latreille), трипсов (*Thripidae* Stevens) и тетраниховых клещей (*Tetranychidae* Donnadieu).

Биопрепарат Гамаир на основе штамма *B. subtilis* М-22 эффективен против микозов и бактериозов. Препарат Псевдобацин на основе штамма *Bacillus sp.* SLS18 ингибирует развитие *F. oxysporum* в бедных железом почвах. Псевдобацин из штамма *P. putida* WCS 358 подавляет развитие *Ralstonia solanacearum* на эвкалипте, из штамма *B. cinereal* – на томате, из штамма *Erwinia carotovora* – на табаке [8].

Предприятия, работающие в данном сегменте, налаживают производство по выпуску биопестицидов. Ведутся разработки, связанные с увеличением срока хранения, высокой стоимостью и формированием нормативной-правовой базы [9].

Таким образом, несмотря на назначение, пестициды нужно использовать в соответствии инструкции, обращая внимание на дозировку. Использование биопестицидов способствует экологизации защиты растений от болезней и вредителей. С их помощью возможно увеличить продуктивность сельскохозяйственных культур. Биопестициды обеспечивают охрану природы и повышают безопасность производства.

Работа выполнена в рамках государственного задания для выполнения научно-исследовательских работ по теме «Разработка подходов к фиторемедиации посттехногенных ландшафтов с использованием стимулирующих рост растений ризобактерий (PGPB) и «омиксных» технологий», дополнительное соглашение № 075-03-2021-189/4 от 30.09.2021 (внутренний номер 075-ГЗ/Х4140/679/4).

### Список литературы

1. Жемчужина, С.Г. Биопестициды: современное состояние проблемы (дайджест публикаций за 2012 –2017 гг. Агрохимия. 2019. № 11. С. 77-85.
2. Ганиев, М.М. Химические средства защиты / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков. М.: КолоС, 2006. 248 с.
3. Volova, T.G. Potential of Biotechnology for Protecting Crops and Decreasing Yield Losses / T.G. Volova. Journal of Siberian Federal University. Biology. 2017. Vol. 10. No. 2. pp. 171-178.
4. Ашымбаева, Б.А. Химия / Б.А. Ашымбаева, А.Ш. Калмурзаева // Институт химии и фитотехнологий НАН КР. 2020. № 4. С. 41-50.
5. Glare, T.R. Development of Biopesticides and Future Opportunities. Microbial-Based Biopesticides: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology / T.R. Glare, R.L. Gwynn, M.E. Moran-Diez // New York: Springer Science + Business Media. 2016. Vol. 1477. pp. 211-221.
6. Коломиец, Э.И. Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты / Э.И. Коломиец, А.Г. Лобанок, А.В. Кильчевский и др. // Минск: Беларуская навука, 2019. 192 с.
7. Попова, Л.М. Химические средства защиты растений: учебное пособие / Л.М. Попова. – СПбГТУРП, 2009. 96 с.
8. Павлюшин, В.А. Микробиологическая защита растений в технологиях фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: теория и практика (обзор) / В.А. Павлюшин, И.И. Новинкова, И.В. Бойкова // Сельскохозяйственная биология. 2020. Том. 5, № 3. С. 421-438.
9. Сафроновская, Г. Биопестициды – перспективный сегмент рынка средств защиты растений / Г. Сафроновская // Наше сельское хозяйство. 2021. № 1 (249). С. 28-35.

### PROSPECTS FOR THE USE OF ENDOGENOUS MICROORGANISMS FROM NATURAL SOURCES AS PRODUCERS OF BIOPESTICIDES

N.N. Khoroshkina, Yu.R. Serazetdinova, L.K. Asyakina \*

\*Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

#### Abstract

Traditional means of plant protection against pests and diseases have significant disadvantages, so it is necessary to search for innovative drugs. In developed countries, biopesticides are considered as an alternative to pesticides that are recognized as environmental pollutants. The use of these drugs is promising to reduce the burden on agrobiocenosis and to improve the environmental situation.

**Keywords:** environmental protection, pesticides, biopesticides, *Bacillus thuringiensis*, *Streptomyces avermitilis*

### References

1. Zhemchuzhina, S.G. Biopesticides: the current state of the problem (digest of publications for 2012-2017) / S.G. Zhemchuzhina, Yu.Ya. Spiridonov, G.S. Bosak // *Agrochemistry*. 2019. No. 11. pp. 77-85.
2. Ganiev, M.M. Chemical means of protection / M.M. Ganiev, V.D. Nedorezkov. M.: KoloS, 2006. - 248 p.
3. Volova, T.G. Potential of Biotechnology for Protecting Crops and Decreasing Yield Losses / T.G. Volova // *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2017. Vol. 10. No. 2. pp. 171-178.
4. Ashymbaeva, B.A. Chemistry / B.A. Ashymbaeva, A.Sh. Kalmurzayeva // *Institute of Chemistry and Phytotechnologies of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*. 2020. No. 4. pp. 41-50.
5. Glare, T.R. Development of Biopesticides and Future Opportunities. Microbial-Based Biopesticides: Methods and Protocols, *Methods in Molecular Biology* / T.R. Glare, R.L. Gwynn, M.E. Moran-Diez // New York: Springer Science + Business Media. 2016. Vol. 1477. pp. 211-221.
6. Kolomiets, E.I. Microbial biotechnologies: fundamental and applied aspects / E.I. Kolomiets, A.G. Lobanok, A.V. Kilchevsky et al. // Minsk: Belorusskaya nauka, 2019. - 192 p.
7. Popova, L.M. Chemical plant protection products: a textbook / L.M. Popova. SPbGTURP, 2009. - 96 p.
8. Pavlyushin, V.A. Microbiological plant protection in technologies of phytosanitary optimization of agroecosystems: theory and practice (review) / V.A. Pavlyushin, I.I. Novinkova, I.V. Boikova // *Agricultural biology*. 2020. Vol. 5, No. 3. pp. 421-438.
9. Safronovskaya, G. Biopesticides, a promising segment of the wound of plant protection products / G. Safronovskaya // *Our agriculture*. 2021. No. 1 (249). pp. 28-35.