

УДК 632.937.1

EDN [SZFHND](#)

## Современные препараты для микробиологической защиты садовых растений

Ю.В. Степанова\*

Самарский государственный аграрный университет, Кинель, Россия

\*E-mail: [Yul8075@yandex.ru](mailto:Yul8075@yandex.ru)

**Аннотация.** В последние годы во многих сельскохозяйственных районах нашей страны отмечено снижение почвенного плодородия. Многие учёные связывают это с интенсивным применением химических удобрений и пестицидов. Химические препараты оказывают негативное влияние на численность почвенной микробиоты, без которой невозможно самовосстановление почвы. Результатом этого является снижение иммунитета растений. Для того чтобы повысить устойчивость растений действию патогенов, необходимо восстановить плодородие почвы и снизить применение химических средств защиты растений. Решением этой проблемы является применение микробиологических удобрений, биоинсектицидов и биофунгицидов. Микробиологические удобрения различают в зависимости от комплекса микроорганизмов, которые входят в их состав и соответственно активизируют различные природные процессы. В статье представлены микробиологические препараты для садоводства, включённые в перечень Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых на территории Российской Федерации от 1 февраля 2024 года, указаны активные группы микроорганизмов, входящие в их состав. Для оптимизации почвенных условий целесообразно использовать комплекс биопрепаратов, содержащий штаммы микроорганизмов являющихся антагонистами возбудителей болезней растений и в тоже время продуцирующих биологически активные вещества для подавления насекомых вредителей.

**Ключевые слова:** микробиологические удобрения, биофунгициды, биоинсектициды, садоводство.

## Modern preparations for microbiological protection of garden plants

Y.V. Stepanova\*

Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

\*E-mail: [Yul8075@yandex.ru](mailto:Yul8075@yandex.ru)

**Abstract.** In recent years, a decrease in soil fertility has been noted in many agricultural areas of our country. Many scientists attribute this to the intensive use of chemical fertilizers and pesticides. Chemicals have a negative effect on the number of soil microbiota, without which soil self-healing is impossible. The result is a decrease in plant immunity. In order to increase plant resistance to pathogens, it is necessary to restore soil fertility and reduce the use of chemical plant protection products. The solution to this problem is the use of microbiological fertilizers, bioinsecticides and biofungicides. Microbiological fertilizers are distinguished depending on the complex of microorganisms that are part of them and, accordingly, activate various natural processes. The article presents microbiological preparations for horticulture included in the list of the State Catalog of Pesticides and Agrochemicals Allowed on the territory of the Russian Federation dated February 1, 2024, and indicates the active groups of microorganisms included in their composition. To optimize soil conditions, it is advisable to use a complex of biological products containing strains of microorganisms that are antagonists of plant pathogens and at the same time produce biologically active substances to suppress insect pests.

**Keywords:** microbiological fertilizers, biofungicides, bioinsecticides, gardening.

## 1. Введение

В последние годы сохраняется тенденция снижения почвенного плодородия. Многие учёные связывают это с применением интенсивных технологий в земледелии, которые предполагают использование химических удобрений и пестицидов. Эти приёмы оказывают негативное влияние на количественный состав и численность почвенной микрофлоры, без которой невозможно самовосстановление почвы [1]. Результатом является снижение иммунитета растений.

Для того чтобы повысить сопротивляемость растений действию вредных организмов необходимо восстановить плодородие почвы, а также снизить применение химических средств защиты растений [2, 3].

Одним из решений этой проблемы является применение микробиологических удобрений, биоинсектицидов и биофунгицидов. Применение биологических методов борьбы с вредителями и болезнями растений основано на заражении вредителей патогенными для них микроорганизмами, а также на применении антагонистов возбудителей болезней.

Цель работы - охарактеризовать современные препараты для микробиологической защиты садовых растений в России.

## 2. Материалы и методы

Важнейшим способом повышения плодородия почвы является также применение органических удобрений (навоз, солома, мульча, сидераты). Однако, для того чтобы питательные вещества органических удобрений стали доступны растениям, необходима деятельность почвенных микроорганизмов. В связи с этим весьма актуально применение микробиологических удобрений, содержащих комплекс микроорганизмов, способствующих обогащению почвы доступными элементами питания, среди которых важнейшую роль занимают макроэлементы – азот, фосфор, калий. Микробиологические удобрения различают в зависимости от комплекса микроорганизмов, входящих в их состав и соответственно активизируют различные природные процессы. К ним относят азотфиксирующие, фосформобилизующие и калиймобилизующие удобрения [4, 5].

Основу азотфиксирующих удобрений составляют азотфиксирующие бактерии, способствующие усвоению растениями азота из воздуха, переводя его в доступную форму.

Почвенные бактерии, входящие в состав фосформобилизующих и калиймобилизующих микробиологических удобрений, переводят нерастворимые соединения фосфора и калия в формы, доступные для растений.

Для оптимизации состояния почвы необходимо использовать комплекс биопрепаратов, содержащий штаммы микроорганизмов являющихся антагонистами возбудителей болезней растений и в тоже время продуцирующих биологически активные вещества для подавления насекомых вредителей [6].

Безусловно, наиболее перспективными штаммами микроорганизмов, для создания биопрепаратов будут те, которые кроме прямого воздействия на вредный объект, будут повышать иммунитет растений.

### 3. Результаты и обсуждение

Общая концепция применения микробиологических препаратов для защиты растений подразумевает использование биопрепаратов, в состав которых входят живые культуры микроорганизмов, обладающих пролонгированным профилактическим действием против фитопатогенов и вредителей [7].

Однако растущее производство и использование микробиологических препаратов может привести к нежелательным последствиям. Прежде чем допускать массовое применение биопрепарата, нужно детально изучить микроорганизмы, составляющие его основу, с точки зрения возможной опасности для человека и окружающей среды. Микроорганизмы, входящие в состав биопрепарата не должны вызывать заболевания у человека и теплокровных животных.

В перечне Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, разрешённых на территории Российской Федерации от 01 февраля 2024 г. представлены микроудобрения, среди которых можно выделить те, которые применимы для садоводства. Среди них комплексное микробиологическое удобрение Агробиовит, в состав которого входит *Bradyrhizobium japonicum* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>; *Pseudomonas fluorescens* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>; *Trichoderma viride* - не менее  $1,0 \times 10^6$  КОЕ/см<sup>3</sup>. Этот препарат рекомендован для применения на овощных, цветочно-декоративных, плодово-ягодных культурах, а также для винограда. Микробиологическое удобрение Атлант, содержит живые клетки *Trichoderma viride*, *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas fluorescens*, *Azotobacter chroococum*, *Lactococcus lactis* общим титром не менее  $1,0 \times 10^9$  КОЕ/см<sup>2</sup>. Препарат рекомендован к применению на

рассаде овощных и цветочно-декоративных культурах. Азотовит – микробиологический препарат, содержащий живые клетки бактерий *Beijerinckia fluminensis*, концентрация на конец срока хранения  $>1 \times 10^5$  КОЕ/см<sup>3</sup>, подходит для декоративно-лиственных растений, плодово-ягодных культур, овощных культур, а также для цветочно-декоративных растений. Препарат БиоАзФК включает азотфиксирующие бактерии *Azotobacter chroococcum*, титр не менее  $1 \times 10^7$  КОЕ/мл; фосформобилизующие бактерии *Bacillus megaterium*, титр не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл; фосфор- и калиймобилизующие бактерии *Bacillus mucilaginosus*, титр не менее  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, а также природные полисахариды, фитогормоны и витамины. Этот препарат универсальный, применяется на всех культурах. Биоконкомплекс БТУ микробиологическое удобрение, которое содержит живые клетки и споры бактерий *Bacillus subtilis*, азотфиксирующие и фосфор- и калий-мобилизующие бактерии (*Azotobacter* и *Paenibacillus* (*Bacillus*) *polymyxa*); молочнокислые бактерии *Enterococcus*, *Lactobacillus*, вырабатывающие витамины, аминокислоты, молочную кислоту; фитогормоны, витамины, аминокислоты, макро- и микроэлементы. Рекомендуется к применению на овощных, плодово-ягодных, цветочно-декоративных культурах, для газонов. Азолен, содержит *Azotobacter vinelandii* ИБ 4- $8 \times 10^9$  КОЕ/мл. Применяется для предпосевной обработки и опрыскивания овощных растений, плодово-ягодных, цветочно-декоративных культур. Биоэлементс (для различных овощных и плодово-ягодных культур) содержит *Bacillus subtilis* –  $1 \times 10^9$  КОЕ/мл, *Trichoderma harzianum* –  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, *Glomus intraradices* –  $1 \times 10^8$  КОЕ/мл, N – не менее 2%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – не менее 0,5%, SO<sub>2</sub> – не менее 1,5%, SiO<sub>2</sub> – 75%. EM 1 микробиологическое удобрение Восток ЭМ-1 содержит молочнокислые бактерии не менее  $1 \times 10^3$  КОЕ/см<sup>3</sup>, дрожжи не менее  $1 \times 10^2$  КОЕ/см<sup>3</sup>, подходит для плодово-ягодных и овощных культур открытого и защищённого грунта. Микогель - количество жизнеспособных клеток *Rhizophagus irregularis* –  $5 \times 10^6$  КОЕ/100 мг, применяется для корневых подкормок овощных и плодово-ягодных культур. Микорайз - содержание питательных элементов: *Trichoderma atroviride* MUCL45632 –  $1 \times 10^7$  КОЕ/г; *Glomus intraradices* BEG 72 – 200 спор/таблетка, N – 13,0 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 8,0%; K<sub>2</sub>O - 4,5%, SO<sub>2</sub> - 1,0%; Mn – 160 мг/кг, Zn – 68 мг/кг, Fe – 480 мг/кг, Cu – 10 мг/кг, Co – 4 мг/кг. Удобрение может применяться на плодово-ягодных культурах, овощных, цветочно-декоративных культурах и на винограде. Комплексный препарат Микофренд, в состав которого входят микоризообразующие грибы: *Glomus VS*, *Trichoderma Harzianum*,

фосфатмобилизирующие бактерии: *Bacillus Megaterium*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus Muciloginosus*, *Enterobacter*, биологически активные вещества: фитогормоны, витамины, фунгициды, аминокислоты микроорганизмы, поддерживающие образование микоризы и ризосферы растений: *Streptomyces sp.*, *Pseudomonas*. Применяется в качестве корневой подкормки для плодово-ягодных, хвойных, декоративных культур, голубики, ореха, роз и садовых цветов. Комплексное биоудобрение Биогор КМ создано на основе ростостимулирующих ризобактерий Plant Growth Promoting Rhizobacteria-PGPR, рекомендовано к применению на плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культурах. Микробиологический препарат Геостим содержит сапротрофный гриб *Trichoderma* и ассоциативные микроорганизмы, имеет универсальное применение. Бска-3 содержит *Trichoderma viride*256 (ВКПМ F-294), в пересчете на сухое вещество - не менее: 1,5 г/дм<sup>3</sup>; *Pseudomonas koreensis*Ap33 (ВКПМ B-3481) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Bacillus subtilis*17 (*Bacillus acidocaldarius*) (ВКПМ B-5250) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>; *Bradyrhizobium japonicum* (*Rhizobium japonicum*) 614a (ВКПМ B-1978) - 2,5x10<sup>8</sup> КОЕ/см<sup>3</sup>. Биовел РОСТ - основу препарата составляет штамм ризосферных бактерий *Bacillus subtilis*, выделенный из ризосферы здоровых растений, рекомендован к применению на плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культурах. Микробиологическое удобрение Биоагро-Гум-В содержит *Bacillus pumilus* не менее 1x10<sup>9</sup>КОЕ/мл, гуминовые кислоты не менее 1,1%, применяется на плодово-ягодных культурах, овощных, цветочно-декоративных культурах, для винограда. Геостим Фит марки Ж – микробиологическое универсальное удобрение с фунгицидными и стимулирующими свойствами. В основе препарата 8 видов живых полезных микроорганизмов: *Chaetomium globosum*, *Trichoderma viride*, *Bacillus megaterium*, *Azospirillum brasilense*, *Rhizobium leguminosarum*, *Mesorhizobium ciceri*, *Bradyrhizobium japonicum*, *Bacillus subtilis* и их метаболиты. Натурост – микробиологическое удобрение на основе *Bacillus subtilis*, используется для предпосевной обработки семян овощных культур, а также для замачивания рассады овощных перед высадкой и опрыскивания растений в период вегетации. Эмикс-У универсальное микроудобрение на основе азотфиксирующих бактерий *Azotobacter chroocum*, фотосинтезирующих бактерий *Rhodopseudomonas palustris*, молочнокислых *Lactobacillus casei*, *Lactococcus lactis*, дрожжей *Sacharomices cerevisial* [8].

#### 4. Заключение

Таким образом, в нашей стране создан большой ряд микробиологических препаратов для защиты растений и повышения их иммунитета. Биопрепараты используются в комплексной защите плодово-ягодных, овощных, цветочно-декоративных культур и винограда. Ведутся работы по сочетанию биопрепаратов и энтомофагов на овощных культурах защищённого грунта. Однако линейка биопрепаратов должна постепенно расширяться за счёт привлечения новых родов и видов микроорганизмов.

#### Список литературы

1. Марковская Г.К. Влияние погодных условий и способов основной обработки на микробиоту почвы / Г.К. Марковская, Ю.В. Степанова // Достижения науки агропромышленному комплексу. Сборник научных трудов Международной межвузовской научно-практической конференции. – 2013. – С. 158-163
2. Павлюшин В.А. Микробиологическая защита растений в технологиях фитосанитарной оптимизации агроэкосистем: теория и практика / В.А. Павлюшин, И.И. Новикова, И.В. Бойкова. – Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – № 3. – С. 421-438
3. Подколзина А.О. Совершенствование технологии применения микробных препаратов и их влияние на микробиологические и агрохимические показатели чернозёмов обыкновенных / А.О. Подколзина // Молодые аграрии Ставрополя. Сборник студенческих научных трудов по материалам 86-й научно-практической конференции. – Ставрополь. – 2021. – С. 16-19
4. Исашова У.А. Использование микробиологических препаратов в открытом и закрытом грунте для защиты растений / У.А. Исашова. – Life Sciences and Agriculture. – 2020. – Т. 2. – № 2. – С. 94-96
5. Куликова Е.Г. Совершенствование технологии возделывания сортов картофеля с применением микробиологических препаратов / Е.Г. Куликова, А.А. Галиуллин, Е.А. Канайкина, С.В. Воронкова. – Сурский вестник. – 2023. – № 4(24). – С. 42-46
6. Редин Д.В., Комплексная защита плодового сада в Среднем Поволжье / Д.В. Редин, Н.А. Ермакова, Ю.В. Степанова // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 135-летию со дня рождения селекционера по

- косточковым культурам, кандидата сельскохозяйственных наук Е.П. Финаева. – Сборник научных трудов конференции. – Кинель. – 2023. – С. 128-132
7. Степанова Ю.В. Влияние биопрепаратов на хозяйственно-биологические особенности огурца в условиях защищённого грунта / Ю.В. Степанова, Д.В. Редин, Н.А. Ермакова // Развитие современной науки и технологий в условиях трансформационных процессов. Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции. – Санкт-Петербург. – 2023. – С. 159-162
8. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешённых к применению на территории Российской Федерации от 01.02.2024 года. – Москва. – 2024.