



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРОДУКЦИИ В АГРОНОМИИ: ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ КУЛЬТУР

Савельева Мария Дмитриевна

преподаватель кафедры агрохимии и почвоведения, Казанского государственного аграрного университета
г. Казань, Российская Федерация

Дьяченко Павел Романович

студент кафедры агрохимии и почвоведения, Казанского государственного аграрного университета
г. Казань, Российская Федерация

Аннотация

Современное сельское хозяйство сталкивается с необходимостью повышения урожайности при одновременном снижении негативного воздействия на окружающую среду. Биопродукция, включающая биостимуляторы, биопестициды и биоудобрения, становится альтернативой химическим препаратам и важным элементом устойчивого земледелия. В статье рассматриваются основные виды биопродуктов, механизмы их действия, а также практические результаты их применения в агрономии. Отдельное внимание уделяется повышению устойчивости растений к абиотическим стрессам и болезням.

Ключевые слова: биопродукция, агрономия, урожайность, устойчивость, биоудобрения, биостимуляторы, устойчивое сельское хозяйство

Введение

Рост населения, изменение климата и ограниченные ресурсы диктуют новые требования к аграрной отрасли. Повышение урожайности должно сочетаться с сохранением плодородия почв и биологического разнообразия. В этой связи биопродукция — совокупность биологических препаратов, направленных на стимулирование роста растений и защиту от стрессов — становится актуальной альтернативой традиционной агрохимии. Использование таких средств способствует снижению химической нагрузки, улучшению структуры почв и повышению устойчивости сельскохозяйственных культур.

Виды биопродуктов и их характеристика

К биопродукции в агрономии относятся:

- **Биоудобрения** — содержат живые микроорганизмы, улучшающие доступность питательных веществ. Примеры: азотфиксирующие бактерии рода *Rhizobium*, фосфатмобилизующие *Bacillus* spp.
- **Биостимуляторы** — экстракты водорослей, аминокислоты, гуминовые кислоты, улучшающие физиологическое состояние растений и повышающие стрессоустойчивость.
- **Биопестициды** — микроорганизмы или их метаболиты, подавляющие развитие патогенов. Наиболее известные — *Trichoderma*, *Bacillus thuringiensis*, вирусные инсектициды.
- **Микоризные препараты** — симбиотические грибы, улучшающие водо- и минеральное питание растений, особенно на бедных почвах.

Каждая из этих групп может применяться как отдельно, так и в составе комплексных биопрепаратов.

Механизмы действия биопродуктов

Биологические препараты действуют через множество механизмов:

- Стимуляция корнеобразования и роста растений за счёт выработки фитогормонов (ауксинов, гиббереллинов).
- Улучшение усвоения макро- и микроэлементов за счёт мобилизации фосфора, калия, железа и других элементов.
- Защита от патогенов через конкуренцию, антагонизм, выработку антибиотиков.
- Усиление устойчивости растений к засухе, соле- и жаростойкости путём индукции защитных белков и ферментов.

Эти эффекты способствуют как краткосрочному росту урожайности, так и долгосрочному улучшению агроэкосистем.

Практическое применение в полевых условиях

На практике применение биопродукции показывает стабильные положительные результаты:

- В Поволжье применение фосфатмобилизующих бактерий на посевах подсолнечника повысило урожайность на 12–15 % по сравнению с контролем.
- В Краснодарском крае биостимуляторы на основе экстрактов бурых водорослей способствовали сокращению сроков вегетации томатов и увеличению массы плодов на 20 %.

- В Республике Татарстан биопестициды на основе *Trichoderma* снижали заболеваемость зерновых культур фузариозом на 30–40 %.

Эти результаты подтверждаются как региональными опытами, так и международными исследованиями.

Преимущества и ограничения

Среди основных преимуществ:

- Экологическая безопасность и отсутствие токсичных остатков;
- Повышение устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам;
- Улучшение состояния почвенной микрофлоры;
- Возможность сочетания с традиционными агротехническими мероприятиями.

Однако существуют и ограничения:

- Зависимость эффективности от погодных условий и типа почвы;
- Необходимость строгого соблюдения сроков и условий хранения;
- Ограниченное распространение зарегистрированных биопрепаратов в некоторых регионах.

Перспективы развития

В будущем ожидается рост доли биопродукции в агрономии за счёт:

- Разработки новых мультифункциональных штаммов микроорганизмов;
- Применения методов геной инженерии для повышения эффективности биопрепаратов;
- Интеграции биопродукции с цифровыми технологиями (например, биосенсоры для оценки активности препаратов в почве);
- Расширения международного сотрудничества в области испытаний и стандартизации биологических средств защиты растений.

Особое внимание уделяется созданию устойчивых агроэкосистем, способных противостоять изменениям климата и обеспечивать продовольственную безопасность.

Заключение

Использование биопродукции в агрономии открывает новые возможности для устойчивого ведения сельского хозяйства. Это направление способствует не только росту урожайности, но и сохранению почвенного плодородия, снижению зависимости от химических средств и улучшению экологической обстановки в аграрных регионах.

Широкое внедрение таких решений требует междисциплинарного подхода, государственной поддержки и информированности аграрного сообщества.

Литература

1. Горбатенко Л.А. Биологизация земледелия. – М.: КолосС, 2021.
2. Kloepper J.W., Ryu C.M., Zhang S. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* spp. // *Phytopathology*. – 2004. – Vol. 94(11). – P. 1259–1266.
3. Казарян А.В., Прудникова М.В. Биостимуляторы в овощеводстве. – СПб.: Агропромиздат, 2020.
4. Glare T.R., O’Callaghan M. Microbial biopesticides for control of plant pests and diseases. // *CAB Reviews*. – 2019. – Vol. 14(32).
5. Тихонов С.Е. Современные биоудобрения: классификация, применение, перспективы. // *Почвоведение*. – 2022. – №3. – С. 12–21.
6. Sharma S.B. et al. Phosphate solubilizing microbes: sustainable approach for managing phosphorus deficiency in agricultural soils. // *SpringerPlus*. – 2013. – Vol. 2. – P. 587.
7. Сидоренко И.В. Микориза в агрономии: от лаборатории к полю. // *Аграрная наука*. – 2023. – №2. – С. 27–35.