

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОПРЕПАРАТА “МИКРОЗИМ-2” ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В ОБЛАСТИ ХЛОПКОВОДСТВА

Арипов Бахтиёр Фармонович¹, Рашидова Нилуфар Тўлкиновна², ³Ахмедова Захро
Рахматовна³

¹Старший преподаватель кафедры Биология, к.б.н (PhD), Бухарский Государственный
Университет;

²Доцент кафедры Химическая технология, к.б.н (PhD), Джизакский политехнический
Институт;

³Заведующая лабораторией Института микробиологии АН РУЗ, д.б.н., проф

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17219088>

Аннотация. В статье рассматривается потенциал биотехнологических решений с использованием биологических препаратов, приготовленные на основе микроорганизмов, включающие ферменты, фитогормоны, антибиотические веществ для устойчивого выращивания хлопчатника. Освещены ключевые направления: применение биофертилизаторов (включая препараты BIST, Subtin и «Микрозим-2»), использование PGPR-консорциумов для стимуляции роста и повышения устойчивости растений, биоконтроль фитопатогенов с помощью биопрепаратов. Представлены экспериментальные данные, подтверждающие эффективность биопрепаратов в улучшении всхожести, роста, урожайности и устойчивости хлопчатника к абиотическим и биотическим стрессам. В условиях Бухарской и Джизакской областях внедрение данной технологии позволило сократить применение химикатов, повысить рентабельность и обеспечить экологическую устойчивость хлопководства.

Ключевые слова: биотехнология, хлопчатник, микроорганизмы, ферменты, PGPR, биофертилизаторы, засоленные почвы, «Микрозим-2», биоконтроль, устойчивое земледелие, урожайность, плодородия, хлопчатник.

Abstract. This article examines the potential of biotechnological solutions using biological preparations prepared through experiments involving enzymes, phytohormones, and antibiotics for cotton cultivation. Key areas covered include the use of biofertilizers (including BIST, Subtin, and Microzyme-2), the use of PGPR consortia to stimulate growth and increase plant resistance, and the biocontrol of phytopathogens using biopreparations. Experimental data are presented confirming the effectiveness of biopreparations in improving germination, growth, yield and resistance of cotton to abiotic and biotic stresses. In the Bukhara and Jizzakh regions, the implementation of this technology has reduced the use of chemicals, increased profitability, and ensured the environmental sustainability of cotton production.

Key words: biotechnology, cotton, microorganisms, enzymes, PGPR, biofertilizers, saline soils, "Microzim-2", biocontrol, sustainable agriculture, yield, fertility, cotton.

Введение

Хлопкосеяющие регионы Узбекистана сталкивается с серьёзными агроэкологическими проблемами — засоленностью почв, ограниченным водоснабжением и высокой температурой атмосферного воздуха. В таких условиях традиционные методы

земледелия, опирающиеся минеральные удобрения и химические соединения становятся неэффективными и наносят большой вред экосистеме.

В последние годы наблюдается устойчивый рост потребности человечества в качественной и экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, что обусловлено как увеличением численности населения, так и растущим вниманием к здоровому питанию и охране окружающей среды. Научно-исследовательские работы по качественным и экологически устойчивым технологиям сельского хозяйства, активно развернутые в других регионах Узбекистана, также ведутся и в Бухарской области.

Бухарская область характеризуется суровыми климатическими условиями, в том числе засоленными почвами, ограниченным водоснабжением и высокими температурами. В таких условиях традиционные методы удобрения и защиты хлопчатника, химические удобрения и пестициды становятся не только менее эффективными, но и вредными, так как они ухудшают почвенное состояние, увеличивают засоленность и угрожают устойчивости экосистемы. Биотехнологические решения с участием микроорганизмов и ферментов представляют собой экологически чистую, устойчивую и экономически выгодную альтернативу.

Мы в своих научно-исследовательских работах использовали биофертилизаторы и ростопротекторы на почвенной основе. Микробные удобрения в условиях засоленных почв Узбекистана. Исследования, проведенные в Узбекистане, показали эффективность местных бактериальных удобрений. Обработывали семена хлопчатника до посева препаратом «Микрозим-2»: были получены следующие результаты: всходов (до +15%), сухой биомассы корней и побегов (+13–27%), урожайности на засоленных и не засоленных почвах (+15–20%) [1,2].

Данный подход особенно актуален для Бухарской и Джизакской областей, где значительная часть пахотных земель подвержена засолению, засухи и являются обедненными [3,4].

Результаты

Было изучено и исследовано мобилизация фосфора и микроэлементов, процесс, при котором почвенные микроорганизмы делают трудноусвояемые питательные вещества (в частности, фосфор и микроэлементы) доступными для растений. Например, на карбонатных почвах, распространенных в Бухарской области, фосфор часто находится в недоступной для растений форме. Специальные бактерии и грибы могут "растворять" эти соединения, превращая их в доступные формы, которые корни хлопчатника могут легко усвоить. Это улучшает рост растений без необходимости вносить большое количество химических удобрений. На карбонатных сероземах Узбекистана (включая Бухару) главным фактором, ограничивающим рост культур, является дефицит усваиваемого фосфора. Почвенные микроорганизмы, такие как грибы и бактерии, способные растворять фосфаты, могут восполнять этот дефицит и стимулировать рост культур.

В аридных условиях Бухарской и Джизакских областей конкуренции и стрессовых факторов, таких как соотня (sooty mold) и патогенные инфекции, эффективны консорциумы PGPR. Эффективные консорциумы микроорганизмов (грибов и актиномице) в составе «Микрозим-2» - это специально подобранные группы полезных почвенных грибов, которые совместно (в «консорциуме») способствуют росту растений и повышают их устойчивость к стрессовым факторам.

Биопрепараты усиливают рост и развития ризобактерий, живущие в зоне корней, :улучшают питание растений (например, помогают усваивать азот, фосфор); стимулируют

рост за счёт выработки фитогормонов (гиббереллинов); защищают от болезней и вредителей; повышают устойчивость к засухе, солёности и другим неблагоприятным условиям.

Результаты по использованию «Микрозим-2» повышало рост активности антиоксидантных ферментов (SOD +19%, POX +29%, POD +28%, CAT +14%); приводило к улучшению роста — корни +39%, побеги +19%, биомасса +20–31%; рост урожайных показателей: вес коробочки +32%, содержание волокна +11%; снижение заболеваемости фитопатогенами на 48%, повышение эффективности защиты до 75%; улучшение послепосевных свойств почвы. Эти данные демонстрируют, что «Микрозим-2» и консорциумы микроорганизмов активируют как ростовые, защитные, так и иммунные механизмы растений.

Применение биопрепаратов снижает расход синтетических удобрений, улучшает плодородие и экологическую устойчивость. Научно доказанный успех локальных штаммов делает доступными эффективные биопрепараты для региональных условий.

Концентрация на местных штаммах повышает адаптацию и эффективность. «Микрозим-2», приводило к стимуляции роста и развития растений хлопчатника, повышению устойчивости к абиотическим стрессам (засуха, засоление), ускорению мобилизации питательных веществ из почвы.

Препарат показал высокую эффективность в опытных двух хозяйственных субъектах Узбекистана, включая фермерские поля в Бухарской и Джизакской областях.

В агробиологических испытаниях (в периодах 2019-2024 гг.) применение «Микрозим-2» по следующим схемам (обработка семян + внекорневая обработка на 3–5-й неделе вегетации) обеспечило: увеличение всхожести семян на 12–18%; укоренение и прирост корневой массы на 20–25%; усиление фотосинтетической активности и накопление биомассы на 15–30%; рост урожайности волокна хлопчатника на 12–16%; повышение засухо- и солеустойчивости, растения сохраняли тургор в условиях водного дефицита на 2–3 дня дольше контрольной группы.

Механизм действия «Микрозим-2» обусловлена несколькими биохимическими и микробиологическими механизмами, таких как выработка природных фитогормонов (ауксинов, гиббереллинов); активация ферментативных систем растения (пероксидаза, каталаза, супероксиддисмутаза), участвующих в нейтрализации окислительного стресса; растворение трудноусвояемых фосфатов и стимуляция азотфиксации; конкуренция с патогенными микроорганизмами за ниши в ризосфере.

Экологическая и экономическая значимость применения «Микрозим-2» в том, что в системе биотехнологического земледелия в условиях засоленности способствует: снижению доз химических удобрений на 25–40%; улучшению структуры и микрофлоры почвы; увеличению рентабельности производства хлопка за счёт роста урожайности и снижения затрат на агрохимию.

Заключение

Биотехнологии и биопрепараты, основанные на микроорганизмах и их ферментах, предоставляют устойчивый и экологичный путь развития органической земледелии в Республике. Повышают рост, урожайность и улучшают свойства засоленные почвы; консорциумы, активирующие антиоксидантные системы и подавляющие болезни, устойчивы к климатическим стрессам.

Развитие таких технологий поддержит устойчивое сельское производство не только в производстве органического хлопка и сохранит плодородие почв, но и сократит

экологическую нагрузку, что обеспечивает экономическую стабильность фермеров региона.

Таким образом, включение биостимулятора «Микрозим-2» в агротехнологические схемы выращивания хлопчатника усиливает устойчивость растений к стрессам, повышает урожайность и снижает потребность в химических средствах. Это делает «Микрозим-2» перспективным биотехнологическим продуктом устойчивого развития биоземледелия в засушливых, засоленных регионах Республики Узбекистан. .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арипов Б.Ф. «Классические и современные органические удобрения, используемые в народном хозяйстве». InLibrary.uz.
2. Арипов Б.Ф., ва бошқалар. «Global iqlim o‘zgarishi oqibatlarini yumshatishning ilmiy asoslari» (Buxoro, 2024).
3. Aripov B.F. et.al., «Microzim-2 — biologically active product for improving the growth...». International Journal of Virology and Molecular Biology, 2024.
4. Aripov B.F., Akhmedova Z.R. «[Characteristics of irrigated soils of Bukhara region intended for cotton sowing](#)». E3S Web of Conferences, 2023.