

УДК 632.937:632.959

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАЩИТЕ АРБУЗА ОТ ПОЧВЕННОЙ ИНФЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АНАПО-ТАМАНСКОЙ ЗОНЫ**

Москалева Наталья Анатольевна  
к.б.н., доцент

E-mail: [natamoskaleva1955@mail.ru](mailto:natamoskaleva1955@mail.ru)

*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Дмитренко Наталья Николаевна  
к. с.-х. н, доцент

E-mail: [89183939127.n@mail.ru](mailto:89183939127.n@mail.ru)

*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Чвырь Анна Андреевна  
бакалавр

E-mail: [89183939127.n@mail.ru](mailto:89183939127.n@mail.ru)

*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Прохорова Анастасия Александровна  
бакалавр

E-mail: [nprohorova541@gmail.com](mailto:nprohorova541@gmail.com)

*«Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, РФ, 350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13*

Арбуз - культура широко культивируемая во всём мире. В Краснодарском крае погодные условия являются благоприятными для его выращивания. Болезни арбуза приводят к значительному снижению урожая, что требуют применения комплекса мероприятий с применением химических фунгицидов, которые могут оказывать влияние не только окружающую природную среду, но и качество этого продукта. Защита арбуза может проводиться с применением биологических средств защиты, что позволит исключить не желательные последствия применения химических фунгицидов. Проведенные исследования доказывают это. По результатам исследования применения системы биологической защиты арбуза от болезней позволила получить качественный товар с высоким содержанием витаминов

Ключевые слова: АРБУЗ, МИКРОМИЦЕТЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ, БИОМЕТОД, БОЛЕЗНИ

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-194-027>

<http://ej.kubagro.ru/2023/10/pdf/27.pdf>

UDC 632.937:632.959

4.1.3. Agrochemistry, agro-soil science, plant protection and quarantine (agricultural sciences)

**THE EFFECTIVENESS OF BIOLOGICAL PREPARATIONS IN PROTECTING WATERMELON FROM SOIL INFECTION IN THE ANAPO-TAMAN ZONE**

Moskaleva Natalia Anatolyevna

Candidate of Biological Sciences, Associate Professor  
e-mail: [natamoskaleva1955@mail.ru](mailto:natamoskaleva1955@mail.ru)

*Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar, Russia*

Dmitrenko Natalia Nikolaevna

Candidate of Agricultural Sciences  
Associate Professor

E-mail: [89183939127.n@mail.ru](mailto:89183939127.n@mail.ru)

*"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russia*

Chvyr Anna Andreevna

bachelor

E-mail: [89183939127.n@mail.ru](mailto:89183939127.n@mail.ru)

*"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russian Federation*

Prokhorova Anastasia Aleksandrovna

bachelor

E-mail: [nprohorova541@gmail.com](mailto:nprohorova541@gmail.com)

*"Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin", Krasnodar, Russian Federation*

Watermelon is a widely cultivated crop throughout the world. In the Krasnodar region, weather conditions are favorable for its cultivation. Watermelon diseases lead to a significant reduction in yield, which requires the use of a set of measures using chemical fungicides, which can affect not only the environment, but also the quality of this product. Watermelon protection can be carried out using biological protection agents, which will eliminate the undesirable consequences of using chemical fungicides. Conducted research proves this. According to the research results, the use of a biological protection system for watermelon from diseases made it possible to get a high-quality product with a high content of vitamins

Keywords: WATERMELON, MICROMYCETES, BIOLOGICAL PREPARATIONS, BIOMETHOD, DISEASES

## **Введение**

Погодные условия Краснодарского края являются благоприятными для выращивания бахчевых культур. На сегодня по объему производства бахчевых культур Краснодарский край занимает третье место в ЮФО и пятое – в России. Здесь ежегодно ими занято около 8 тыс. га пашни, при этом 70% площади занято сортами кубанской селекции [5]. Урожайность и качество плодов арбуза снижается при поражении болезнями. Важно проводить защитные мероприятия на достижение наибольшей урожайности, но так чтобы проводимые защитные не только не оказывали отрицательного влияния на качество плодов арбуза, но и окружающую среду. В нашей стране широкий размах принимают разработки современных экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе с использованием биологических препаратов, которые и позволяют снизить загрязнение окружающей среды и повысить качества выпускаемой продукции арбуза [2]. Разработка новых биологических препаратов для сельского хозяйства, обладающих комплексным действием на вредные организмы является задачей актуальной в области защиты растений. Цель работы – определение эффективности системы защиты арбуза биологическими препаратами ООО «Биотехагро» от почвенной инфекции в период вегетации 2022 года в условиях Анапо-Таманской зоны, в хозяйстве КФХ «Аллея Вкуса»

### **Объект, схема опыта и методы исследования**

В условиях КФХ «Аллея Вкуса», где арбуз входит в число основных выращиваемых культур проводилось изучение эффективности системы биологической защиты от почвенной инфекции. Схема опыта включала 2 варианта. Первый вариант – контроль (в этом варианте растения арбуза не защищали от болезней). Второй вариант – вариант защиты арбузов от

болезней с использованием биологических препаратов. Система защиты представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Система биологической защиты арбуза, КФХ «Аллея Вкуса», 2022 год

Препарат	Норма расхода препарата, л/га	Кратность обработок, раз	Фаза развития растений арбуза	Способ применения препарата
Геостим, Ж	5,0	1	образование плетей	внесение препарата в почву
БСка-3, Ж	5,0	4	образование плетей, цветение арбуза – образование плодов	внесение препарата в почву
БФТИМ КС-2, Ж	7,0	6	цветение арбуза – образование плодов	опрыскивание

Применяемые в системе биологической защиты от болезней препараты в условиях хозяйства использовались не только для защиты от болезней в период : антракноз, фузариоз, альтернариоз способом опрыскивания - препарат БФТИМ КС-2, Ж, но и внесением в почву так как обладают ростостимулирующим действием, являются деструкторами растительных остатков –Геостим Ж, БСка-3,Ж. Состав микромицетов в почве до высадки до высадки рассады арбуза и после применения

биологических препаратов компании ООО «Биотехагро» в научно – исследовательской лаборатории ФГБНУ ФНЦБЗР.

Посев почвенной суспензия на искусственную питательную среду проводился в чашки Петри, которые затем выставляли в термостат на 10 дней, при температуре 24,0 °С. Повторность опыта 3-х кратная. Количество инфекционного начала в 1 грамме абсолютно сухой почвы определяли (по формуле 1):

$$K = \frac{735 \times n}{abc}, \quad (1),$$

где n – количество колоний;

a — объем вытяжки;

b – количество чашек Петри;

c — вес абсолютно сухой почвы

В условиях хозяйства для выращивания арбуза использовался подвой для тыквенных культур «Аватар». Растение арбуза на этом подвое имеют хорошо развитую корневую систему, что дает возможность ранний и высокий урожай арбузов. Кроме того, отмечается у растений устойчивость к корневым гнилям. Использование холодостойкие растений арбуза с хорошо развитой корневой системой в качестве подвоя позволяет не только увеличить урожайность, но и раньше получить спелые плоды арбуза.

### Результаты исследований

Проведённый микологический анализ почвы в условиях опыта позволил определить видовой и количественный состав микромицетов в почве посевов арбуза. Анализ показал, что в почве основными были представители пяти родов: *Fusarium spp*, *Alternaria spp*, *Verticillium spp*, *Penicillium spp*, *Aspergillus spp*. Количество пропагул в почве этих

микровицетов составляло от 0,2 до 4,8 тыс. штук в 1г абсолютно сухой почвы (рисунок 1).

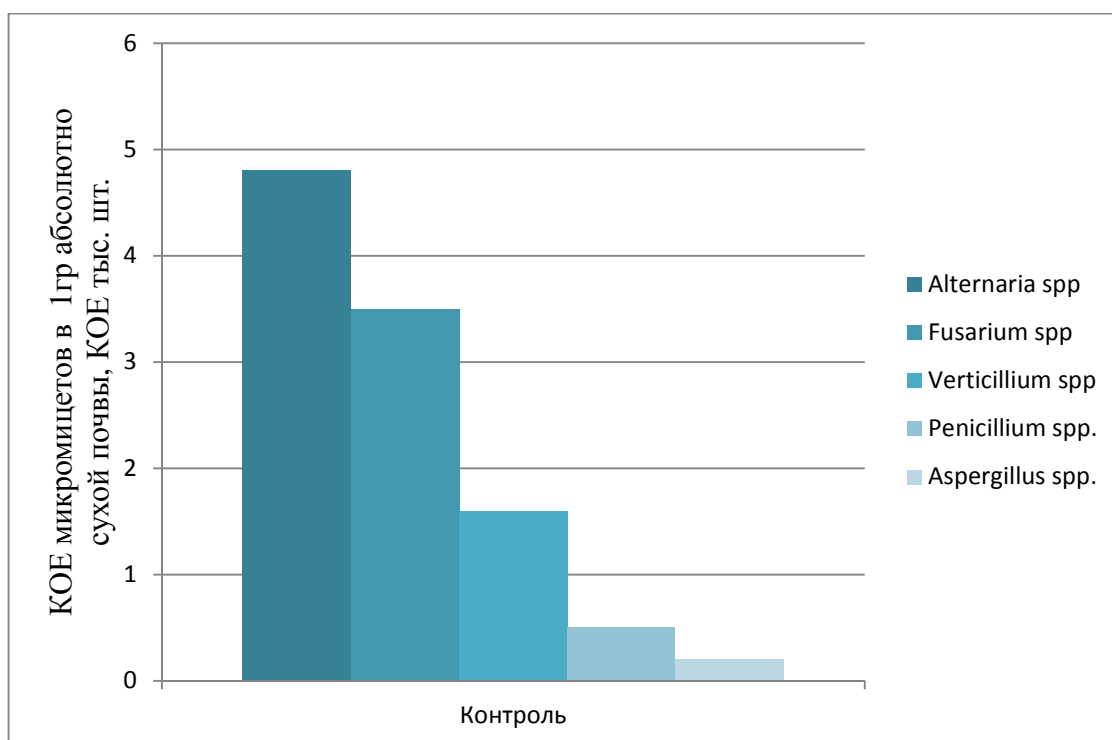


Рисунок 1– Видовой и количественный состав микровицетов в почве до применения препаратов защиты арбуза КФХ «Аллея Вкуса», 2022 г

В максимальном количестве в 1г абсолютно сухой почвы находились споры микровицетов из патогенного комплекса трёх родов *Fusarium spp*, *Alternaria spp* и *Verticillium spp*. Наличие в почве микровицетов этих родов ведущих как сапротрофный, так и патогенный образ жизни, является показателем их биологической гибкости и поражать в севообороте все возделываемые сельскохозяйственные культуры. Группа сапротрофных микровицетов была представлена только двумя токсинообразующими грибами – *Penicillium spp* и *Aspergillus spp*. в общем количестве спор их количество было в 15,1 раза меньше по сравнению с количеством спор грибов из патогенного комплекса, таким образом доля

микровицетов патогенного комплекса в почве опыта до применения микробиологических препаратов составляла 90,6%, а это превышало оптимальный уровень фитопатогенных микровицетов в 6 раз (имеются рекомендации в научной литературе, о том, что доля патогенных родов микровицетов в почве не должно составлять > 15% от общего количества микровицетов в почве) [2].

Учёты проводимые в период вегетации арбуза позволили установить, что основным заболеванием в контрольном варианте был альтернариоз. Распространение и развитие его было на низком уровне с учётом складывающихся погодных условиях года.

После применении биологической системы защиты арбуза при внесении в почву было выявлено изменение в составе микровицетов. Через месяц после первого учета в контрольном варианте доля микровицетов патогенного комплекса увеличилась в 1,5 раза. В этом комплексе в складывающихся погодных условиях отмечалось максимальное увеличение количество спор микровицетов родов *Alternaria spp* и *Fusarium spp*. Погодные условия являлись фактором, сдерживающим интенсивное нарастание микровицетов этого комплекса.

В условиях хозяйства предшественников арбуза был арбуз, послеуборочные остатки которого заделывались в почву после их измельчения, что создавало условия для развития и накопления в почве микровицетов из комплекса антогонистической микрофлоры – *Penicillium* и *Aspergillus* и накоплению микровицетов рода *Trichoderma*. К этому времени наблюдалось также увеличение микровицетов из группы сапротрофы, максимально в 3 раза рода *Penicillium spp* (рисунок 2).

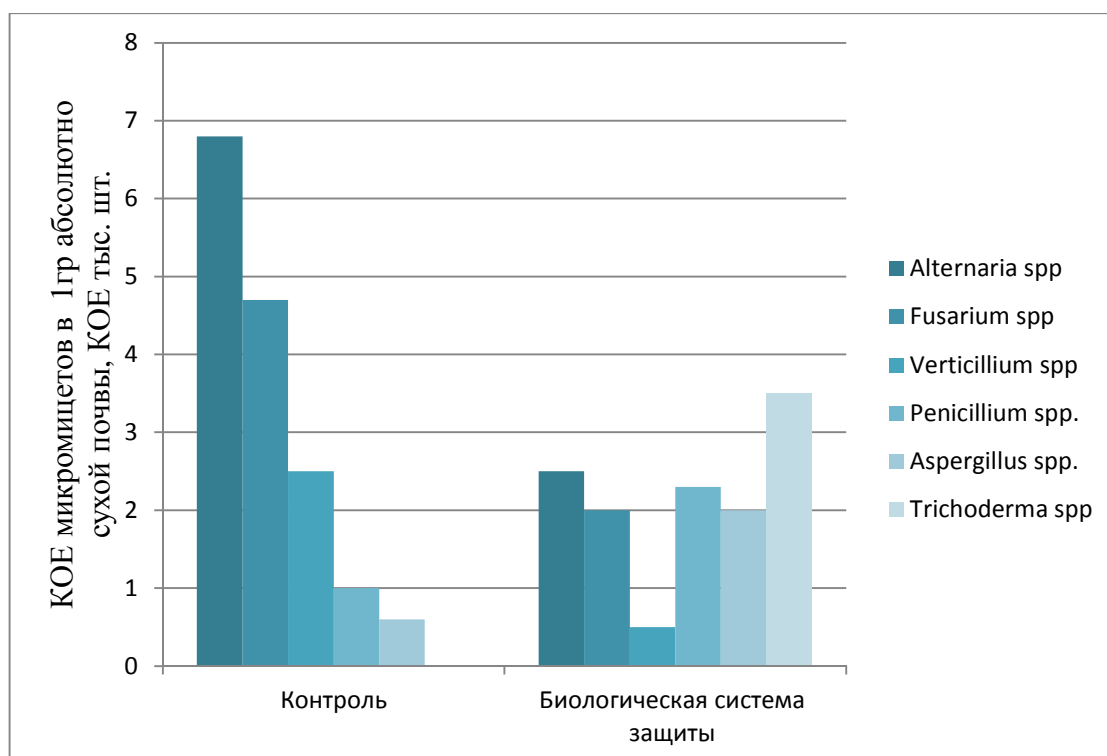


Рисунок 2 – Видовой и количественный состав микромикетов в почве после применения биологической системы защиты арбуза КФХ «Аллея Вкуса», 2022 г.

При биологической системе защиты арбуза наблюдалось снижение количества спор микромикетов в почве из патогенного комплекса в 2,8 раза по сравнению с контролем. Количество спор микромикетов рода *Alternaria spp* в 4,5 раза, *Fusarium spp* в 2,6 раза, рода *Verticillium spp* в 5,0 раз в сравнении с контролем. В комплексе сапротрофных микромикетов к этому времени в почве после применения биологических препаратов были уже споры микромикетов рода *Trichoderma spp* в количестве 3,5 тыс. штук в одном грамме изучаемой почвы, а в контрольном варианте они не встречались. Таким образом, внесение биологических препаратов обеспечивало повышению супрессивности почвы. Соотношение патогенных и супрессивных микромикетов составило 39% и 61% (рисунок 3).

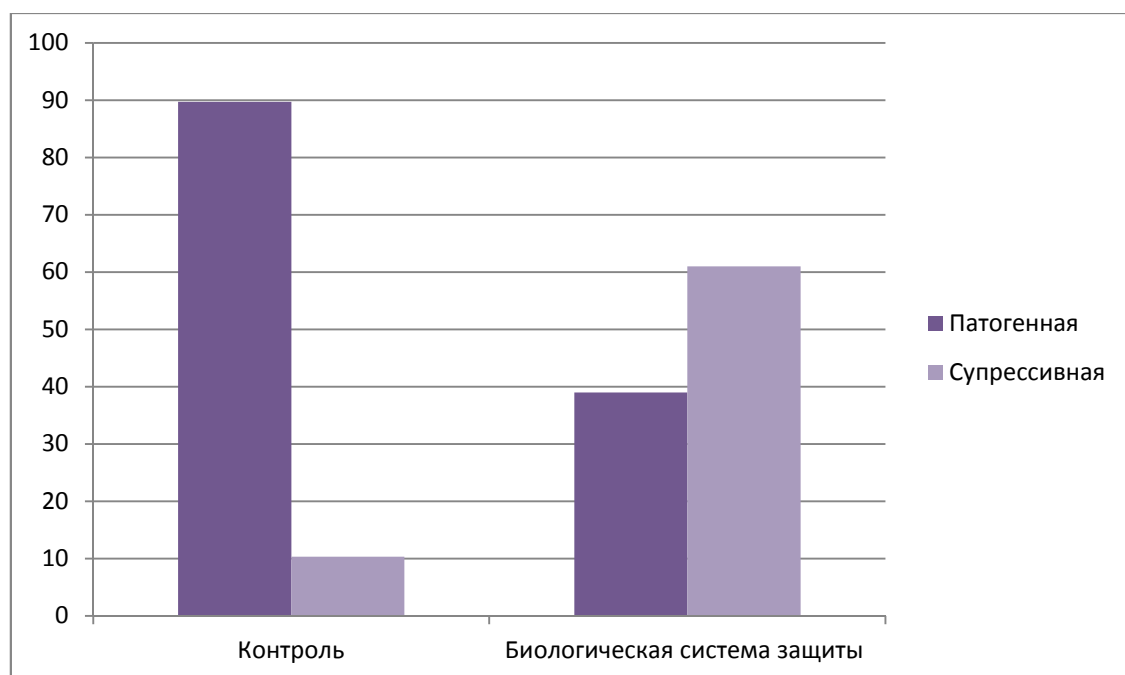


Рисунок 3 - Соотношение патогенных и супрессивных микромицетов в почве КФХ «Аллея Вкуса», 2022 г.

Анализ полученных данных позволил установить, что в контроле, без применения системы биологической защиты арбуза, доля патогенной микрофлоры составила 89,7% (оптимальное значение – не больше 15%), а супрессивной только 10,3%. После проведения защитных мероприятий, путём внесения биологических препаратов в почву отмечалось снижение доли патогенных микромицетов в 2,3 раза и увеличения сапротрофных микроорганизмов в 5,9 раза.

В условиях хозяйства КФХ «Аллея Вкуса», урожай арбуза более высокий и качественный был получен при применении системы биологической защиты. При защите арбуза с использованием биологических препаратов увеличилась не только урожайность, но и товарность арбуза. Арбуз потребляется в пищу в свежем виде, поэтому должен быть экологически чистым (таблица 2).



Таблица 2- Влияние биологической системы защиты на урожайность арбуза и товарность его плодов, КФХ «Аллея Вкуса», 2022

Вариант опыта	Урожайность, т/га	Товарность, %
Контроль	42,1	42,0
Биологическая система защиты	64,3	91,6

Товарность плодов арбуза в условиях биологической системе защиты арбуза была выше по сравнению с вариантом опыта без применения биологических препаратов в 2,2 раза.

Такие характеристики качества плодов арбуз, как сумма сахаров, содержания витамина С, общая кислотность влияют на вкусовые и питательные качества арбуза. Арбуз содержит легкоусвояемые сахара: глюкозу, фруктозу и сахарозу. Во время созревания ложной ягоды в основном накапливается глюкоза и фруктоза, а сахароза непосредственно во время хранения. (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние биологической системы защиты арбуза на показатели качества плодов арбуза, КФХ «Аллея Вкуса», 2022 г

Вариант	Сумма сахаров, %	Содержание витамина С, мг/100 г сырого вещества	Общая кислотность, %
Без биологической системы защиты	8,10	5,10	0,32
Биологическая система защиты	13,40	7,71	0,26

В условиях опыта было установлено улучшение вкусовых показателей качества арбуза: сумма сахаров увеличилась в 1,6, содержание витамина С в 1,5 раз при снижении общей кислотности плодов в 1,2 раза.

### Выводы

Таким образом, в контрольном варианте через месяц доля микромицетов патогенного комплекса увеличилась в 1,5 раза, а в варианте опыта с применением биологических препаратов отмечалось снижение пропагул микромицетов этого комплекса в 2,8 раза по сравнению с контролем. Максимальное увеличение пропагул из патогенного комплекса складывающихся в погодных условиях отмечалось микромицетов рода *Alternaria spp* и *Fusarium spp* в количестве 3,5 тыс штук. Погодные условия являлись фактором, сдерживающим интенсивное нарастание патогенного комплекса.

Биологическая система предусматривающая применение в защите арбуза препаратов: Геостим, Ж; БСка-3, Ж способом внесения в почву и препарата БФТИМ КС-2 Ж способом опрыскивания в период вегетации арбуза обеспечила получение не только высокого и качественного урожая, но и оздоровлению почвы, повышению её супрессивности. В почве после применения биологических препаратов были отмечены пропагулы микромицетов рода *Trichoderma spp* в количестве 3,5 тыс. штук в 1 г почвы, в то время как в контрольном варианте он не встречались.

### Библиографический список

1. Семьнина Т.В. Биопрепараты для обработки / Т.В. Семьнина // Защита и карантин растений. – 2006. – №2. – С. 24.
2. Химия окружающей среды / Москалёва Н.А., Дмитренко Н.Н.// Учебное пособие. – Краснодар, 2023.
3. Бахчеводство : учебник для вузов / Г. А. Медведев, А. Н. Цепляев. – 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург, 2021. С. 47.
4. Малуева, С.В. Влияние погодных условий на урожайность и биохимический состав плодов арбуза / С. В. Малуева, И. Н. Бочерова // Овощи России. – 2020. – № 3. – С. 31-35.

### References

1. Semynina T.V. Biopreparaty dlja obrabotki / T.V. Semynina // Zashhita i karantin rastenij. – 2006. – №2. – S. 24.
2. Himija okruzhajushhej sredy / Moskaljova N.A., Dmitrenko N.N.// Uchebnoe posobie. – Krasnodar, 2023.
3. Bahchevodstvo : uchebnik dlja vuzov / G. A. Medvedev, A. N. Cepljaev. – 3-e izd., ster. — Sankt-Peterburg, 2021. S. 47.
4. Malueva, S.V. Vlijanie pogodnyh uslovij na urozhajnost' i biohimicheskij sostav plodov arbuza / S. V. Malueva, I. N. Bocherova // Ovoshhi Rossii. – 2020. – № 3. – S. 31-35.