Биопрепаратами защищать картофель эффективнее

**С.Н.Нековаль**,
с.н.с., кандидат биологических наук
заведующая лабораторией
генетической коллекции томата
ФГБНУ ВНИИБЗР, г.Краснодар.

Необходимость в защите картофеля в процессе его возделывания ни у кого не вызывает сомнения. Но в связи с возрастающим спросом со стороны рынка на экологичную, безопасную сельхозпродукцию, перед аграриями встает вопрос: чем защищать картофель - химическими или все-таки биологическими средствами? В последние годы в сельскохозяйственной отрасли чаще предпочтение отдают микробиологическим препаратам как альтернативе химическим средствам защиты.

Сотрудниками лаборатории генетической коллекции томата ФГБНУ ВНИИБЗР в одном из сельхозпредприятий Калининского района Краснодарского края были проведены научные испытания эффективности защиты картофеля открытого грунта микробиологическими препаратами производства ООО «Биотехагро» (г.Тимашевск).

Картофель сорта Арроу высажен 2-х строчной лентой на трех делянках - контрольная, эталон, опытная, каждая длинной по 100 метров.

На контрольной делянке средства защиты не применялись. На делянке «эталон» применена система защиты принятая в хозяйстве, препараты - Селест ТОП, КС; Ридомил Голд МЦ, ВДГ; Танос, ВДГ. На делянке «опыт» применены биопрепараты - [Геостим, Ж](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/geostim%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%5C%C2%AB%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%5C%C2%BB%20%28Trichoderma%20viride%2C%20Azomonas%20agilis%2C%20Azotobacter%20chrooccocum%29%22%20%5Ct%20%22_blank); [БСка-3, Ж](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bska-3); [БФТИМ КС-2, Ж](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bftim); [Инсетим, Ж](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/insetim%22%20%5Co%20%22%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%B8%D0%BD%D1%81%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%80%D0%B8%D1%86%D0%B8%D0%B4%20%D0%98%D0%BD%D1%81%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BC%2C%20%D0%96%20%28Bacillus%20thuringiensis%29%22%20%5Ct%20%22_blank).

Основным требованием к выбору опытного участка было выравненность условий опыта (однородность почвы по плодородию, агротехнические мероприятия по уходу за культурой, один сорт во всех вариантах опыта, срок, норма и способ посадки).

Во всех вариантах опыта посадку клубней картофеля осуществляли 6 марта 2020г. Заблаговременно проводилось предпосадочное опрыскивание почвы «опытного» участка препаратом [Геостим](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/geostim%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%5C%C2%AB%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%5C%C2%BB%20%28Trichoderma%20viride%2C%20Azomonas%20agilis%2C%20Azotobacter%20chrooccocum%29%22%20%5Ct%20%22_blank) с нормой расхода 1 л/га.

В процессе испытаний выполнялись: микологический анализ почвы, диагностика семенного материала, фитосанитарный мониторинг растений картофеля, оценка образцов растений для определения этиологии заболевания.

Для определения микологического состава почвы с опытного участка весной, до внесения препаратов «Биотехагро» и после применения системы защиты, отбирались почвенные образцы, согласно методике. В результате микологического анализа почвенных образцов выделены и идентифицированы микромицеты с различной трофической специализацией (табл.1).

**Таблица 1 - Результаты микологического анализа почвенных образцов 2020г.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Поле** | **КОЕ грибов, тыс.шт. в одном грамме абсолютно сухой почвы** |
| ***Penicillium spp.*** | ***Aspergillus spp.*** | ***Trichoderma spp.*** | ***Fusarium spp.*** | ***Alternaria spp.*** |
| До внесения препаратов ООО «Биотехагро»27.02.2020 | 0,4 | 1,0 | 0,04 | 0,01 | 0,02 |
| После внесения препаратов ООО «Биотехагро»08.06.2020 | 0,1 | 0,45 | 0,1 | 0,03 | 0,0 |

В ходе почвенного анализа, выделены и идентифицированы 2 группы микромицетов. Патогенная группа представлена грибами рода *Fusarium spp.* и *Alternaria spp.* Сапротрофная группа микроскопических грибов представлена изолятами грибов рода *Trichoderma*, *Penicillium* и *Aspergillus*.

В варианте после применения биопрепаратов компании «Биотехагро» отмечено снижение КОЕ грибов *Penicillium*, *Aspergillus*, а также полное отсутствие грибов р. *Alternaria*. Кроме того, в данном образце отмечено увеличение количества грибов р. *Trichoderma* и незначительное количество грибов р. *Fusarium*.

По результатам микологического анализа почвы можно отметить положительную динамику роста грибов р. *Trichoderma*, однако, этого недостаточно, чтобы говорить о высокой супрессивности почвы, так как не достигнуто оптимальное соотношение грибов р. *Penicillium*, *Aspergillus* и *Trichoderma* (1:1:3). Рекомендуется дальнейшее внесение в почву препарата [Геостим](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/geostim%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%5C%C2%AB%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%5C%C2%BB%20%28Trichoderma%20viride%2C%20Azomonas%20agilis%2C%20Azotobacter%20chrooccocum%29%22%20%5Ct%20%22_blank).

****

**Рисунок 1 - Опрыскивание почвы препаратом [Геостим](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/geostim%22%20%5Co%20%22%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5%20%D1%83%D0%B4%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%5C%C2%AB%D0%93%D0%B5%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BC%5C%C2%BB%20%28Trichoderma%20viride%2C%20Azomonas%20agilis%2C%20Azotobacter%20chrooccocum%29%22%20%5Ct%20%22_blank)
после уборки предшествующей культуры**

В варианте с системой защиты компании «Биотехагро» клубни картофеля перед посадкой обработали препаратом [БСка-3](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bska-3) с нормой расхода 4 л/т. Посадку производили гусеничным трактором ХТЗ-181 (рисунок 2).

****

**Рисунок 2 - Замачивание клубней перед посадкой (а);
посадка гусеничным трактором ХТЗ-181(б)**

В варианте с системой защиты хозяйства клубни картофеля перед посадкой обрабатывали препаратом Селест ТОП, КС. Высадка картофеля также осуществлялась гусеничным трактором.

Через два месяца после посадки клубней - 11.05.2020г., при достижении растениями высоты 15-20 см, в варианте с применением системы защиты «Биотехагро» молодые растения для профилактики опрыскивали препаратом [БФТИМ КС-2, Ж](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bftim) (3 л/га) - против комплекса болезней. Повторную обработку биопрепаратом проводили через 10 дней.

В варианте с системой защиты хозяйства, через два месяца после высадки клубней, защитные мероприятия проводили препаратом Ридомил Голд МЦ, ВДГ в качестве профилактики.

В ходе фитосанитарного мониторинга картофеля вредителей и фитопатогенной инфекции не отмечено (рисунок 3).

****

**Рисунок 3 - Вариант с применением биологического препарата**[**БФТИМ КС-2, Ж**](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bftim)

Через 10 дней после первой обработки (21.05) результаты учета показали, что биопрепарат стимулировал активный рост биомассы картофеля, по сравнению с контролем высота растений оказалась больше на 3,4 см. В варианте с защитой хозяйства (эталон) показатели высоты растений имели незначительное отличие (на 0,6 см больше) относительно системы защиты биопрепаратами.

Число растений на 1 м2 во всех вариантах опыта было одинаковым, однако, число стеблей в варианте с биозащитой оказалось больше на 3 шт., по сравнению с контролем, и на 1 шт. больше, по сравнению с эталонным вариантом.

После уборки урожая (15.06) определили влияние испытываемых биопрепаратов на структуру урожая, урожайность картофеля с 1 га, а также на показатели качества урожая.

Наибольшее количество клубней картофеля, а также масса отмечены в средней и продовольственной фракции в варианте с системой защиты «Биотехагро». В мелкой фракции в варианте био отмечено количество клубней на 1 меньше по сравнению с контролем и на 2 больше относительно эталона, однако, масса в варианте «Биотехагро» оказалась больше. Масса картофелин в варианте с биозащитой варьировала от 20 до 150 грамм.

****

**Рисунок 4 - Число клубней картофеля в контроле (а) и в варианте с применением системы защиты «Биотехагро» (б); масса клубня мелкой фракции из варианта с биологической системой защиты (в)**

Применение биопрепаратов способствовало увеличению урожайности картофеля с 1 га (табл.2).

**Таблица 2 - Хозяйственная эффективность картофеля сорта Арроу при учете урожая, 2020г.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Варианты** | **Урожайность, ц/га** | **Прибавка урожая, ц/га** |
| Контроль | 78 | - |
| Опыт | 235,3 | 157,3 |
| Эталон | 206 | 128 |
| НСР 0,5 | 6,4 | - |

Максимальная урожайность отмечена в варианте с применением биологических препаратов, где прибавка составила 157,3 ц/га по отношению к контролю. В эталонном варианте прибавка урожая составила 128,0 ц/га, что меньше системы биологической защиты на 29,3 ц/га.

Для уточнения вкусовых качеств картофеля отбирались образцы по 10 товарных клубней типичные для данного сорта.

Оценка качества клубней картофеля показала, что по вкусовым параметрам и внешнему виду все опытные образцы характеризовались как вкусные и были хорошего и высокого качества.

В процессе исследований определяли содержание крахмала, витамина С, нитратного азота в клубнях выращенного картофеля (таблица 3).

**Таблица 3 - Содержание крахмала, витамина С, нитратного азота в клубнях картофеля сорта Арроу**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Варианты** | **Нитратный азот,мг/кг** | **Содержание витамина С,мг/100 г сырого в-ва** | **Содержание крахмала,%** |
| Контроль | 118 | 4,4 | 20,8 |
| Опыт | 138 | 9,3 | 21,3 |
| Эталон | 187 | 7,9 | 21,2 |
| НСР 0,5 | 9,5 | 6,4 | 11,0 |

Затраты на средства защиты картофеля по ценам сложившимся на рынке в период испытания сведены в таблицу 4.

**Таблица 4 - Затраты на средства защиты картофеля**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Препараты ООО Биотехагро«опыт»** | **Необходимое количество препарата, л, кг** | **Стоимость препаратов, руб./га** | **Препараты в системе защиты хозяйства«эталон»** | **Необходимое количество препарата, л, кг** | **Стоимость, руб./га** |
| [**Геостим**](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/geostim) | 1 | 395,0 | **Селест ТОП, КС** | 0,4 | 1942,8 |
| [**Инсетим, Ж**](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/insetim) | 4 | 548,0 | **Ридомил Голд МЦ, ВДГ** | 5 | 8250,0 |
| [**БФТИМ КС-2, Ж**](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bftim) | 6 | 990,0 | **Танос, ВДГ** | 1,2 | 6720,0 |
| [**БСка-3**](https://xn--80abhgo0bdpo5a.xn--p1ai/bska-3) | 4 | 732,0 | **-** | - | - |
| **Итого** | **2665,0** | **Итого** | **16912,8** |

Из представленной таблицы можно сделать вывод, что биологическая система защиты картофеля сорта Арроу более выгодна относительно химической (эталона), так как затраты на защитные мероприятия меньше на 14247,8 рублей/га, а урожайность выше на 29,3 ц/га.

Если принять цену на молодой картофель в июне в среднем 17 руб./кг, то прибавка урожая на опытном участке по сравнению с эталоном увеличит выручку с гектара на 49810 руб.

Проведенные испытания показали, что биологизированная защита картофеля в сравнении с химзащитой экономически эффективнее: на 64058 рубля на 1 гектар, и это без учёта снижения антропогенной нагрузки на почву, окружающую среду, в том числе людей.