



Рекомендации по применению биофунгицида БисолбиСан® в качестве единственного средства для контроля почвенной и семенной инфекции

1. Способ применения, нормы расхода

Необходимо работать по верхней границе нормы: для зерновых культур – 2-3 л/т, для картофеля 12-14 л/га. При протравливании зерна желательно добавлять препараты повышающие качество нанесения препарата и его фиксацию на поверхности зерновки, особенно при обработке семян пленчатых культур (ячмень), а также при высокой доле засоренности семян.

Очень важно тщательно проводить настройку машины для протравливания, регулировать нормы расхода рабочей жидкости и подачу семян. Перед приготовлением рабочего раствора **канистру нужно тщательно взболтать**, а сам препарат добавлять в бак заполненный на 1/3 или ½ водой. После добавления препарата необходимо тщательно перемещать рабочий раствор в течение 10-15 минут, и обязательно поддерживать его циркуляцию и однородность при дальнейшей работе. Допускается заблаговременное протравливание зерна – до 30 дней.

В случае с картофелем, максимальный эффект можно получить проводя его обработку на столе, при этом расход препарата составляет 3 л/т клубней.

2. Качество семенного и посадочного материала

Основной критерий для выбора того или иного протравителя - понимание зараженности семян на основании фитоэкспертизы зерна и клубневого анализа. Если семена не содержат возбудителей головневых инфекций, то можно применить более дешевые химические протравители или БисолбиСан в чистом виде. Если присутствует внутрисеменная инфекция, то от системного протравителя не отказываться.

На раннем картофеле, предназначенном для реализации с поля, также можно применять БисолбиСан в чистом виде. Эффективность такой защиты будет существенно зависеть от качества обработки клубней и факторов приведенных ниже.

3. Сроки посадки, сева и температура почвы

Продуцент препарата БисолбиСан – штамм *B. subtilis Ч-13* проявляет максимальную активность при температуре почвы вокруг семян и корневой системы выше + 10°C. Химические протравители имеют более широкий температурный диапазон работы, и могут обеспечить защиту даже при севе в холодную почву.

При работе только биологическим протравителем, не зависимо от культуры, проводить посадку/посев нужно в хорошо прогретую почву. Проведение посевной в холодную почву чревато некоторым снижением эффективности, по причине более позднего включения бактерий в работу.

4. Совмещение в баковых растворах с протравителями, обладающими фитотоксичностью

Применение дженериков нередко вызывает ретардантный эффект заключающийся в снижении интенсивности развития первичной корневой системы или в задержке всходов. Зачастую это связано с огрехами протравливания, при которых на часть семян попадает избыточная доза препарата или фитотоксичностью отдельных действующих веществ, например триазолов – ингибиторов синтеза стероидов.

Но даже оригинальные, «мягкие» химические протравители могут нарушать синтез гиббереллинов и других гормонов, а также снижать транспирацию и нарушать геотропизм, что особенно сильно сказывается при засухе или повышенном переувлажнении, когда растение испытывает стресс.

Дополнительное включение препарата БисолбиСан в норме 2 л/т семян позволяет нивелировать негативное токсическое влияние протравителей за счет активации ферментных систем растений под воздействием бактериальных метаболитов. Также

микробы способны снижать избыточную концентрацию этилена в растительных тканях на фоне стресса, приводящую к торможению роста и преждевременному отмиранию клеток.

Улучшение жизненного статуса растения связано с лучшим потреблением влаги, элементов питания из почвы и удобрений благодаря активному развитию корней и мелких корешков, секреции витаминов, amino- и органических кислот.

5. Спектр действия и механизм подавления инфекций

Подавление почвенной и семенной инфекции происходит за счет синтеза бактериальной культурой широкого спектра антибиотиков и литических ферментов.

Сурфактины, фенгицины, итурины – антибиотики из группы циклических липопептидов. Липопептиды воздействуют на эргостерин, который содержится в липидной фракции грибных мембран, нарушая рост и вызывая гибель патогена.

Сурфактины действуют на наружные слои клеток, нарушают избирательную проницаемость мембран и вызывают разрушение протопластов (бактериальных и микоплазменных инфекций). Кроме того, сурфактины могут запускать защитные механизмы у растений.

Литические ферменты (хитиназы, глюконазы, протеазы, манназы) вызывают разрушение клеточной стенки грибов и приводят к высвобождению содержимого гиф гриба, которые бактерии используют в качестве источника питания (рисунок 1, 3, 4).

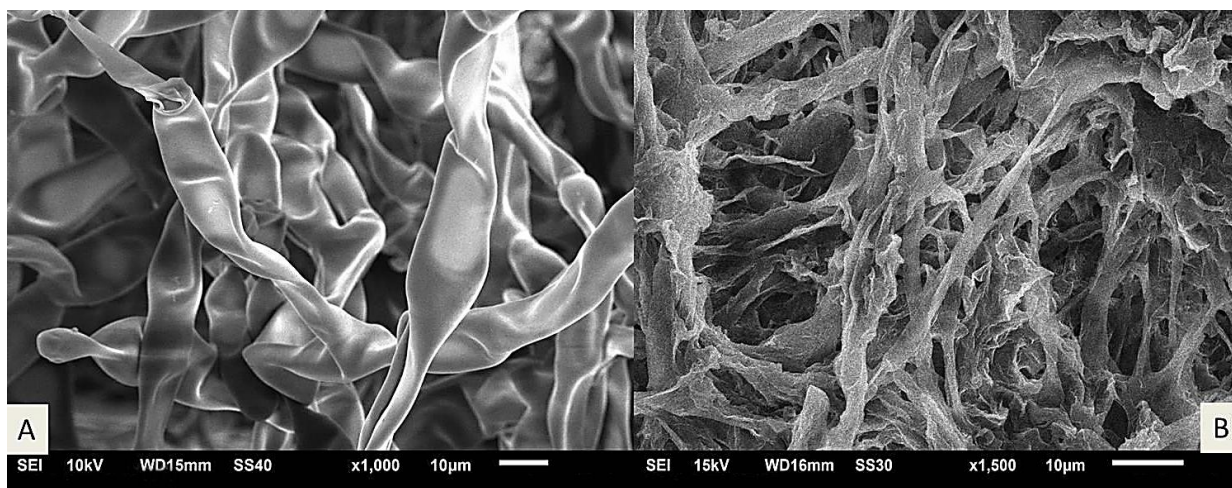


Рисунок 1. Действие бактериальных метаболитов на мицелий возбудителя корневых гнилей: А – мицелий до обработки, В – после обработки метаболитами.

Дополнительный эффект в контроле возбудителей корневых, прикорневых гнилей, ризоктониоза и различных видов парши достигается за счет заселения корней микробами и образования на их поверхности защитной биопленки (рисунок 2).

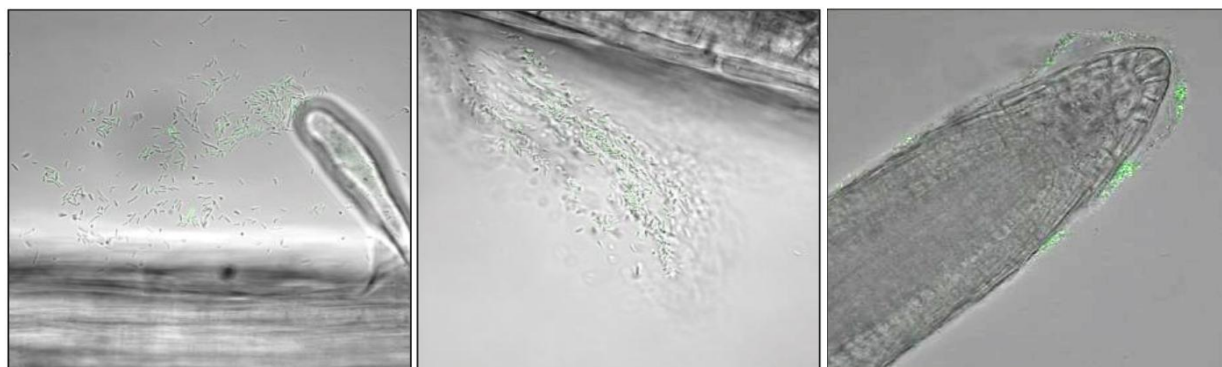


Рисунок 2. Колонизация корней бактериальным штаммом. Зеленые светящиеся палочки – бактериальные клетки. На фото справа – биопленка обволакивающая корень.

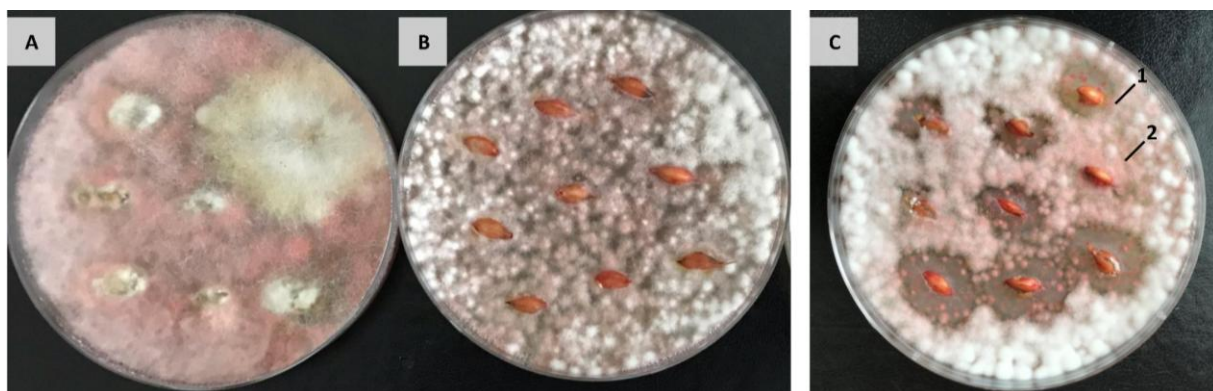


Рисунок 3. Подавление возбудителя фузариозных корневых гнилей *F. oxysporum*. В чашки с питательной средой предварительно были внесены споры возбудителя, после чего на поверхность агары выложены семена: А – обработанные водой, В – химическим протравителем в полной норме (флудиоксонил 25 мг/л, тебуконазол 15 г/л, азоксистробин 10 г/л), С – обработанные химическим протравителем в полной норме и препаратом БисолбиСан в норме 2 л/т. Зерновка под номером 2 – контроль без бактерий. Вокруг зерна обработанного бактериальной культурой образуются зоны подавления инфекции.



Рисунок 4. Для оценки эффективности препарата в качестве протравителя, был проведен модельный опыт имитирующий высев семян в почву с высокой инфекционной нагрузкой. Семена, обработанные стерильной водой и препаратом, высаживали в сосуды с песком, куда предварительно вносили расчетную нагрузку возбудителя корневых гнилей *Fusarium culmorum* в виде конидий и мицелия. Температура субстрата на момент посева составляла + 20°C.

У семян обработанных водой была снижена всхожесть, сильно поражены первичные, вторичные корни и coleoptиль. Дальнейшее развитие заболевания привело к сильному отставанию в росте и почти полной гибели контроля. Инкуляция бактериальной культурой позволила существенно снизить вредоносность патогена и подтвердить высокую эффективность штамма не только на чашках, но и в системе растение – патоген – антагонист.