КАК ЗАЩИТИТЬ РАСТЕНИЯ ОТ БОЛЕЗНЕЙ И ВРЕДИТЕЛЕЙ БИОЛОГИЧЕСКИМ МЕТОДОМ…. *И НЕ ТОЛЬКО*

ВОЙТКА Дмитрий Владимирович
кандидат биологических наук,
заведующий лабораторией микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней
РУП “Институт защиты растений”

ОСНОВА УСПЕШНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

АГРОТЕХНИКА | **ПИТАНИЕ** | **ЗАЩИТА**

СЕВООБОРОТ

Снижение токсичности корневых выделений растений

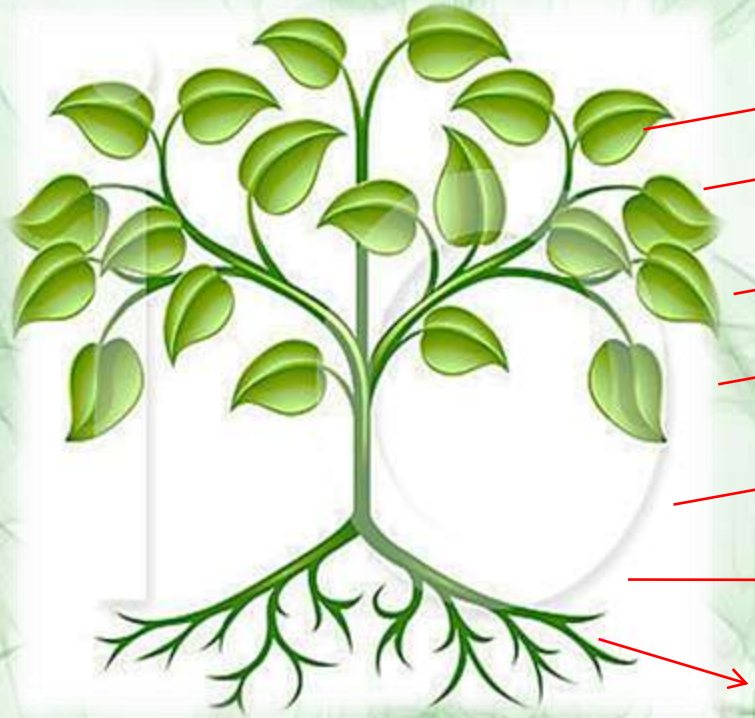
Снижение накопления вредителей и возбудителей болезней

Разная потребность в питательных веществах

- ***СЛАБАЯ***: лук, салат, пряные травы, редис, репа, морковь, горох, кустовая фасоль;
- ***СРЕДНЯЯ:*** томат, перец, свекла, редька, дыня, баклажан, лук-порей, шпинат, кольраби, вьющаяся фасоль;
- ***ВЫСОКАЯ:*** кабачок, огурец, сельдерей, картофель, тыква, патиссон, спаржа, ревень, капуста, шпинат.

Севооборот помогает исключить одностороннее истощение почвы (растения возвращают на прежнее место через 3-4 года) и снизить накопление вредителей и возбудителей болезней

Химические вещества, выделяемые растениями, могут по-разному влиять на соседние культуры



Биологически активные вещества

- ***Алкалоиды***
- ***Витамины***
- ***Гликозиды***
- ***Фитонциды***
- ***Дубильные вещества***
- ***Эфирные масла***
- ***Смолы***
- ***Пигменты***
- *и др.*

Хвойные, полынь и фенхель: неблагоприятное воздействие на *овощные культуры*.

Шпинат и салат: полезны для *большинства растений*.

Чеснок, лук, фасоль, петрушка, майоран, чабер, базилик, мелисса, иссоп, лаванда: защищают от вредителей и возбудителей болезней растений.

“ДРУЖБА” РАСТЕНИЙ

“ДРУЖАТ”	“НЕ ДРУЖАТ”
Бобы + огурец, горчица, картофель, редис, редька, сахарная кукуруза, шпинат **Горох +** морковь, огурец, репа, горчица, томат **Земляника +** кустовая фасоль, петрушка, шпинат, капуста, свекла, чеснок **Капуста белокочанная +** салат, лук, сельдерей, укроп, иссоп, мята, шалфей, пастернак **Картофель +** бобы, кустовая фасоль, капуста, кукуруза, шпинат, хрен, чеснок, мята, бархатцы (тагетес), кориандр, котовник, настурция, пижма **Кукуруза +** бобы, огурец, томат, салат, вьющаяся фасоль, кабачок, тыква, горох **Лук +** морковь, земляника, кресс-салат, огурец, редис, свекла, томат, чабрец **Морковь +** горох, томат, салат, укроп, лук, чеснок, редис **Огурец +** горох, капуста, укроп, лук **Томат +** яровой чеснок, укроп, горох, капуста, лук, фасоль **Редис +**кустовая фасоль, настурция, кресс-салат **Свекла +** салат, горох, капуста, укроп, петрушка **Тыква +** кукуруза	**Капуста** ↯ помидоры, фасоль, морковь **Кукуруза** ↯ свекла столовая, сельдерей **Лук** ↯ бобы, горох, фасоль **Морковь** ↯ капуста **Бобы** ↯ лук, чеснок, бархатцы (тагетес) **Горох** ↯ фасоль, брюква, томат, лук, чеснок **Капуста** ↯ томат, морковь, петрушка, виноград **Картофель** ↯ подсолнечник, томат, тыква, вишня, рябина, малина, огурец, сельдерей **Кукуруза** ↯ свекла столовая, сельдерей **Малина** ↯ земляника **Грецкий орех** не имеет совместимых культур ↯ **Котовник** ↯ тагетес

ИНСЕКТИЦИДНЫЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ

Картофель (ботва)
Тля, клещи, гусеницы младших возрастов.
Лук репчатый *(шелуха, 6 г/л воды)*
Тля, клещи, гусеницы совок, клопы.
Одуванчик
Тля, клещи, медяницы.
Перец стручковый острый (плоды)
Тля, медяницы, мелкие гусеницы, слизни.

Табак
Тля, медяницы, пилильщики, молодые гусеницы, слизни.
Томат (ботва, корни)
Тля, клещи, гусеницы младших возрастов.
Тысячелистник (надземная часть)
Тля, медяницы, клещи, гусеницы младших возрастов.
Хрен (черешки, листья, корни)
Тля, клещи.
Чеснок (луковицы)
Тля, клещи.
Ромашка (цветки)
Тля, клещи, мелкие гусеницы.

ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Розмарин, чабрец, гвоздика, мята	*Тля, клещи*
Кедр, иссоп, сосна	*Слизни, улитки*
Базилик, гвоздика, туя	*Амбарные вредители*
Мята, герань	*Комары, мухи*
Мята	*Тля, клопы, муравьи, мыши*
Розмарин	*Кошки*
Чайное дерево	*Болезни растений*
Цитронелла	*Возбудители болезней грибной природы*
Розмарин, орегано, тимьян, мята	*Болезни растений*
Ним (Азадирахта индийская)	*Белокрылка тепличная, трипс табачный, бурая пятнистость, серая гниль, “черная ножка”, антракноз*

Нероли, лаванда, иссоп, базилик, розмарин, шалфей **привлекают опылителей** (пчел)

СМЕШАННЫЕ ПОСЕВЫ
(уплотняющие)

Выращивание нескольких совместимых культур на одной грядке и подсев дружественных культур в междурядья или внутри рядов.

Капуста белокочанная (поздняя) + шпинат, редис, укроп, салат, овощная кольраби, раннеспелые сорта цветной и белокочанной капусты (рассада)

Огурец + свекла, морковь, петрушка, сельдерей (рассадой)

Картофель + капуста белокочанная (ранняя), лук на перо, петрушка, редис, салат, шпинат, укроп, фасоль (в лунку), горох (в лунку)

Лук, морковь + редис (добавить к семенам моркови 20-25%), горох овощной

Томат, огурец в теплицах + салат, пекинская капуста, лук на зелень, укроп

СИДЕРАТЫ - “зелёные удобрения”

лат. “sidera” – “звезда, получающая силу с неба”

- ✓ **Обогащают** почву органическим веществом, азотом, калием, фосфором, кальцием и др.
- ✓ **Разрыхляют и структурируют** почву
- ✓ **Стимулируют** развитие полезных обитателей сада и огорода, создавая благоприятные условия для жизни мелких насекомых, червей, микроорганизмов
- ✓ **Подавляют** рост сорных растений
- ✓ **Очищают** почву от вредителей и возбудителей болезней
- ✓ **Разлагают** трудноусваиваемые фосфорные соединения
- ✓ **Защищают** почву от воздушной и водой эрозии, вымывания питательных веществ
- ✓ **Привлекают** полезных насекомых (опылителей, энтомофагов)
- ✓ **Притеняют** почву, защищая её от перегрева в жару, и препятствуют испарению лишней влаги из почвы

Редька масличная

Уничтожает возбудителей некоторых болезней, активно подавляет нематод.
Благодаря быстрому росту угнетает сорняки, в т.ч. пырей ползучий.

Горчица

Снижает заболеваемость растений фитофторозом, ризоктониозом, паршой клубней, фузариозными гнилями.
Снижает численность личинок проволочника.
“Рыхлит” почву.

Фацелия

Способна подавлять развитие в почве нематод, проволочника.
Снижет количество сорных растений:
изменяет pH грунта от кислой к нейтральной, что неблагоприятно для звездчатки (мокрицы), лютика ползучего, хвоща, мяты и др.

Прекрасные медоносы

Привлекают опылителей и энтомофагов

Календула

Улучшает структуру почвы, отпугивает вредителей, “обеззараживает” почву

Рожь

Способствует угнетению сорняков, уничтожению возбудителей грибных болезней, нематод.
Корни прекрасно рыхлят почву.
Хороший предшественник для картофеля, огурца, тыквы, кабачка.

Эспарцет

Обогащает почву азотом, фосфором, органическими веществами.
Хороший предшественник для озимых.

Гречиха

Улучшает структуру тяжелых почв. Обогащает почву азотом, фосфором, органическими веществами. Подавляет многолетние сорные растения (пырей)

Известно около 400 различных культур, которые могут использоваться в качестве сидератов

ЛОВЧИЕ ПОЯСА

Плодожорки, яблонный цветоед, зимняя пяденица, шелкопряд, муравьи, мыши…

Материал для ловчих поясов:
мешковина, поролон, рогожа, полиэтиленовая пленка
Клей энтомологический
(ВЛН-11, Унифлекс, Полификс)

КОГДА? **С РАННЕЙ ВЕСНЫ**

Для бабочек ***капустной белянки, репной белянки, капустной моли*** в ящики раскладывают свежие листья капусты. Насекомые на них откладывают яйца, которые легко уничтожить.

Приманки и ловушки для слизней

Ловушки для кротов

Слизни

Как контролировать?

- Своевременное уничтожение сорных растений.
- Посыпка дорожек и междурядий в вечернее время: **железным купоросом** (10 г/кв.м), **суперфосфатом** (5-8 г/кв.м),
- смесью **гашенной извести** и **табачной пыли** 1:1 (30 г/кв.м).
- Посыпка **древесной золой, гашеной известью или сухой горчицей** (30 г/кв.м.).
- Посыпка почвы почву вокруг растений и междурядий песком, по которому слизни не могут передвигаться, **древесными опилками или еловыми иглами** достаточно плотным слоем.
- **Сода (кальцинированная)** - сухим порошком густо посыпают скопления слизней.
- **Кукурузная мука**. Муку пересыпают в банку и укладывают на бок.
- Опыливание растений смесью **древесной золы** (0,5 л), **поваренной соли и молотого перца (либо горчицы)** - по 2 ст. л. Повторить через 7 дней.
- Опрыскивание раствором **поваренной соли**.
- Опрыскивание мест большого скопления слизней раствором **нашатырного спирта** (4-6 ст. ложек на ведро воды). Опрыскивание повторяют через неделю с учетом появления молодых слизней.
- Густое темное **пиво** - хорошая приманка.

Экокиллер (SiO_2 - 86%, Fe_2O_3 - 2,5%, Al_2O_3 - 5,5%, MgO - 0,78%, K_2O - 1,39%, Na_2O - 0,22%)

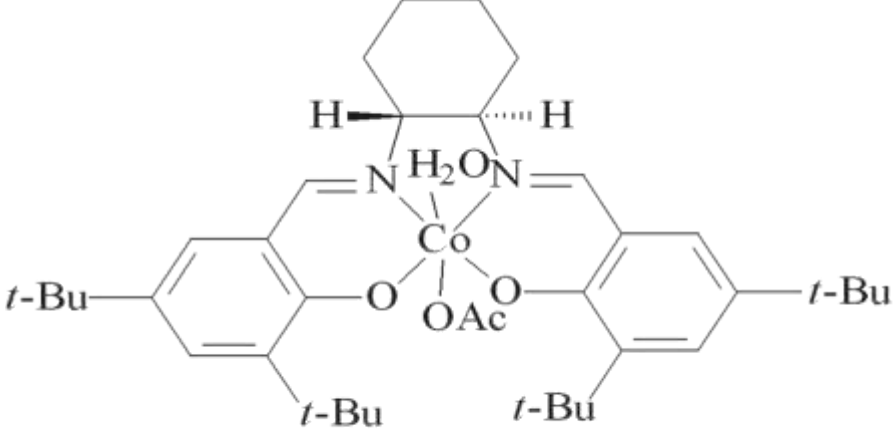
Улицид (фосфат железа)

Лимацид (фосфат железа - 1%, пищевой аттрактант *Saccharomyces cerevisiae* - 2%, наполнитель-приманка растительного происхождения - 97%).

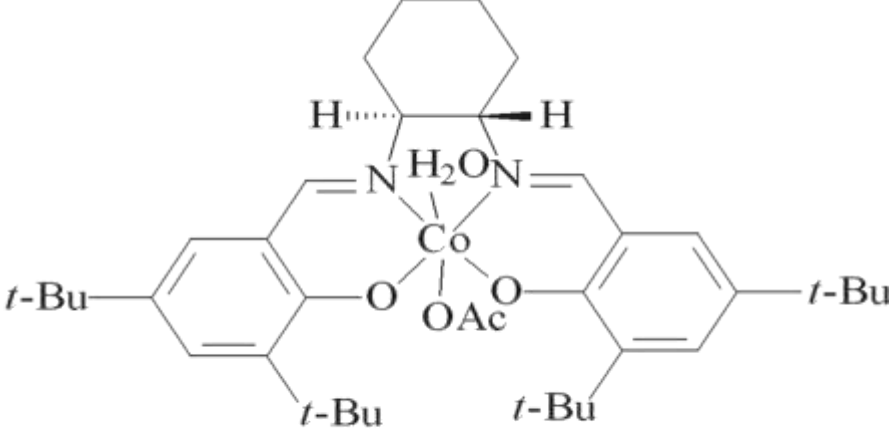
Клеевые цветоловушки

Тепличная белокрылка,
морковная муха

Трипс,
весенняя капустная муха



(*R*,*R*)-77



(*S*,*S*)-77

ФЕРОМОНЫ

вещества, выделяемые многими видами живых организмов и обеспечивающие химическую коммуникацию (определённое поведение) между особями одного вида

Эффективны в очень низких концентрациях

Пути использования **ФЕРОМОНОВ**

Мониторинг (обнаружение) вредителей

Массовый отлов (непосредственно защита от вредителей)

ЦИДВАБОЛ	**яблонная плодожорка**	1 ловушка/3 га
ГРАВАБАТ	**сливовая плодожорка**	1 ловушка/3 га – мониторинг, 30 ловушек/га – массовый отлов
ТУТВАБАТ	**томатная минирующая моль**	4 ловушки/га
ИПСВАБОЛ В	**вершинный короед** (сосна)	1 ловушка/га
СИНВАБАТ	**смородинная стеклянница**	1 ловушка/3 га – мониторинг, 30 ловушек/га – массовый отлов

ПРИРОДНЫЕ ЭНТОМОФАГИ

Мухи сирфиды

Жужелицы

Наездники

Кокцинеллиды
(семиточечная божья коровка)

Хищный клоп Макролофус (*Macrolophus*)

Полифаг (широкий спектр пищевых объектов)
Используется против ***тепличной белокрылки, различных видов тлей, трипсов, паутинного клеща***

Одна особь клопа способна уничтожить 3500 яиц или 2500 личинок белокрылки

Хищные клещи рода Амблисеус (*Ambliseius*)

Женская особь *Амблисеуса свирски* (*Amblyseius swirskii)* за сутки способна потреблять 15–20 яиц или 10–15 молодых личинок белокрылки

Амблисеус, поедающий личинку трипса

Хищный клещ Фитосейулюс (*Phytoseiulus persimilis*)

Фитосейулюс, поедающий паутинного клеща

Самки фитосейулюса уничтожают ежедневно до 30 яиц или до 25 особей паутинного клеща

Трихограмма (*Trichogramma)* - яйцевый паразит

Трихограмма паразитирует на яйцах более 60 видов вредных бабочек (совок, белянок, огневок, листоверток, плодожорок)

Используют трихограмму для защиты:
- **овощных культур** (томат, капуста, баклажан, перец)
- **плодовых культур** (яблоня)
- **кукурузы**
- **подсолнечника**
- **технических культур**

Златоглазка обыкновенная (*Chrysopa carnea)*

Взрослое насекомое

Личинка златоглазки, поедающая тлю

Используется для защиты овощных культур, плодовых и цветочно-декоративных растений от различных видов ***тлей.***

Может питаться ***трипсами, красным паутинным клещом, белокрылками, мелкими гусеницами и яйцами бабочек, мучнистыми червецами***

За период своего развития личинка съедает 200-300 тлей Одна самка златоглазки за свой жизненный цикл (1 месяц) может уничтожить до 600 особей тли.

Наездники-бракониды

Откладывают яйца в тело гусениц капустной белянки, в яйца яблонной плодожорки и др. вредителей

Галлица афидимиза

Личинки галлицы питаются тлей, в том числе бобовой, гороховой, капустной, зеленой яблоневой.

Галлица наиболее активна в ночное время.

Энтомофаги не уничтожают вредителей полностью

Но они <u>снижают их численность</u> до такого уровня, что вредители уже не опасны для растений и не наносят урон урожаю

СОЗДАНИЕ БЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЙ ДЛЯ МЕСТНЫХ ЭНТОМОФАГОВ

Хищные жужелицы
Божьи коровки
Стафилиниды
Златоглазки
Журчалки
Хищные галлицы
Хищные клопы
Паразитические насекомые
Пауки
и др.

ПРИЕМЫ:

Выращивание медоносов

Запрет на сжигание сухой травы

Сведение к минимуму использования пестицидов

“Живая” изгородь

“ОТЕЛИ” ДЛЯ ПЧЕЛ И ДРУГИХ ПОЛЕЗНЫХ НАСЕКОМЫХ

ХИЩНИКИ, УНИЧТОЖАЮЩИЕ ВРЕДНЫХ НАСЕКОМЫХ В НАШИХ САДАХ И ОГОРОДАХ

- **жабы**
- **лягушки**
- **ежи**
- **насекомоядные птицы** *(скворцы, мухоловки, ласточки, трясогузки, горихвостки, синицы, воробьи, грачи…)*
- **ящерицы**
- **летучие мыши**

Домик для скворца

Укрытие для летучей мыши

Домик для стрижа, ласточки

Укрытия для ежей

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ

Биологические препараты на основе живых микроорганизмов:

- грибов
- бактерий
- вирусов
- нематод

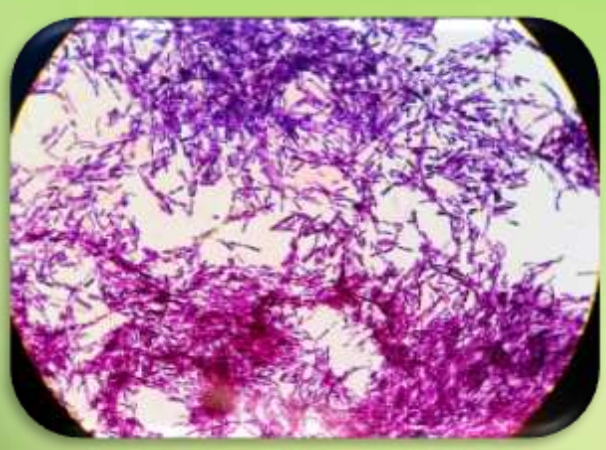
Преимущества

- экологическая безопасность и высокая биологическая активность
- нет фитотоксичности
- безвредны для человека, других теплокровных и полезных насекомых
- нет “сроков ожидания”
- не образуют токсичных соединений в воздушной среде, сточных водах, почве
- нет устойчивости (резистентности) у вредителей и возбудителей болезней
- не накапливаются в растениях и окружающей среде
- продукция может использоваться в диетическом и детском питании

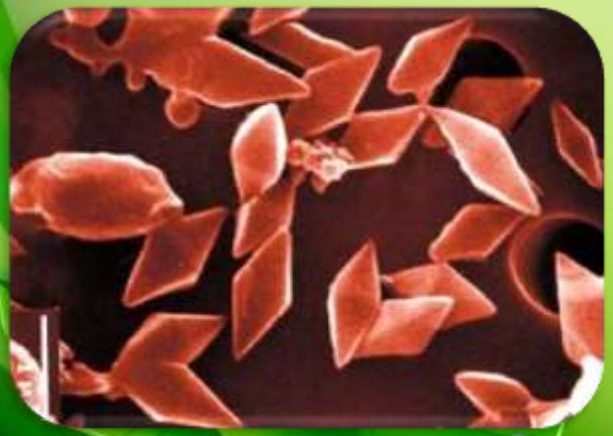
ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ БАКТЕРИИ

на основе бактерий Бациллюс турингиензис ***Bacillus thuringiensis*** – ***Bt***

Патогенное действие *Bt* на насекомых связано с <u>токсинами</u> и другими синтезируемыми ими метаболитами



- Вредители поедают с кормом (листья растений) споры и токсины энтомопатогенных бактерий.
- Кристаллы в кишечнике насекомых растворяются и вызывают паралич.
- Насекомые через некоторое время перестают питаться и не наносят вреда растениям.
- Через 2-5 дней они гибнут от токсикоза и размножившихся в их организме бактерий.



ПРЕПАРАТЫ:

Бацитурин

Бактоцид

Битоксибациллин (БТБ)

Лепидоцид

ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ

Энтомопатогенные грибы поражают вредителей при проникновении через покровы, а также другими путями в полость тела. Гибель наступает в результате поражения токсинами.

ПРЕПАРАТЫ:

Боверин зерновой-БЛ ***(Beauveria bassiana)***

Мелобасс ***(Beauveria bassiana)***

Пециломицин-Б ***(Paecilomyces (Isaria) fumosoroseus)***

Энтолек ***(Lecanicillium lecanii)***

Биоверт ***(Lecanicillium lecanii)***

Саженцы яблони, повреждённые личинками **майского хруща**

Действие препарата МЕЛОБАСС на основе энтомопатогенного гриба *Beauveria bassiana (Боверия бассиана)* на личинок майского хруща

без обработки препаратом

пораженные микозом после применения препарата

Обработка корневой системы растений в составе «болтушки» из земляной смеси непосредственно перед посадкой - 20 кг на 120 л «болтушки»

Биопрепарат ЭНТОЛЕК - против вредителей тепличных культур (основа – энтомопатогенный гриб Леканицилиум лекании (*Lecanicillium lecanii*)

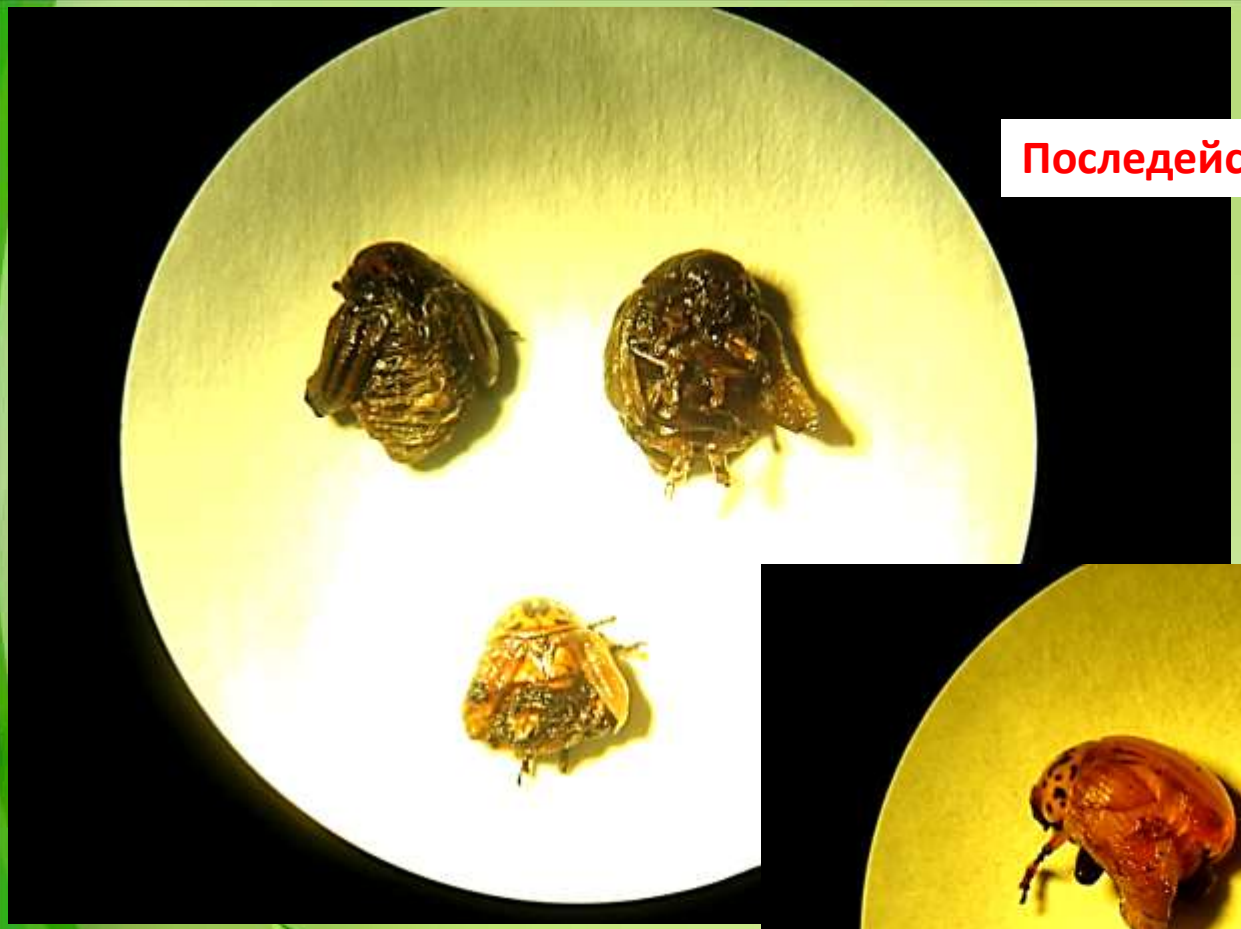
Биологическая активность
по отношению к

обыкновенному паутинному клещу
93-98%

персиковой тле
85-96%

бахчевой тле
79-95%

Последействие биопрепаратов



Тератогенный эффект на потомство колорадского жука

греч. *teras* – чудовище, урод

Применение микробиологических препаратов необходимо начинать при появлении ПЕРВЫХ ОСОБЕЙ ВРЕДИТЕЛЕЙ!

БАКТЕРИИ-АНТАГОНИСТЫ
Pseudomonas (Псевдомонады)

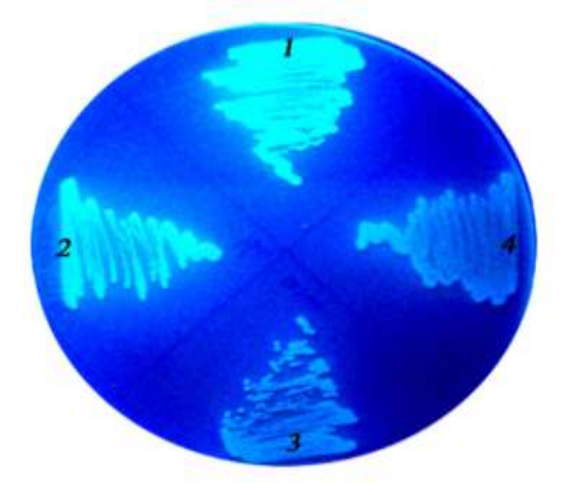
❖**Синтезируют вторичные метаболиты антибиотического действия – контролируют широкий спектр возбудителей болезней грибной и бактериальной природы**

❖**Продуцируют сидерофоры** (флюоресцирующие пигменты, вызывают дефицит железа у фитопатогенов)

❖**Модифицируют труднорастворимые соединения почвы** – растения получают дополнительное питание

❖ **Синтезируют гормоны роста** (индолил-3-уксусную кислоту, цитокинины, гибереллины)

❖ **Снижают поврежденность растений заморозками**



Pseudomonas aureofaciens	*Pseudomonas aurantiaca*	*Pseudomonas brassicacearum*
ГУЛЛИВЕР	**АУРИН** **ПРОФИБАКТ–ФИТО**	**ЭКОГРИН**

БАКТЕРИИ-АНТАГОНИСТЫ

Bacillus subtilis (Бациллюс субтилис) – сенная палочка

❖**Синтез субстанций антибиотического действия**

❖**Благодаря способности к спорообразованию, имеют устойчивость к неблагоприятным факторам** (различным химическим веществам, физическим факторам: влажный пар, высушивание, излучение, вакуум и окисляющие агенты)

❖**Ферментативная активность** (протеаза, липаза, амилаза и др.)

❖**Способны разлагать высокомолекулярные органические вещества**

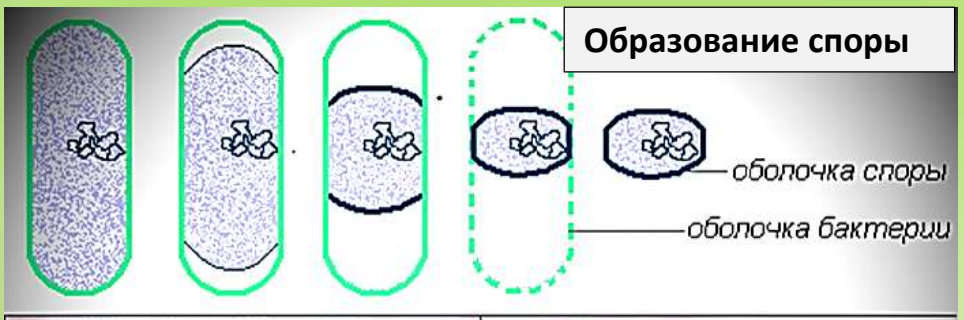
❖**Главная среда обитания – почва**

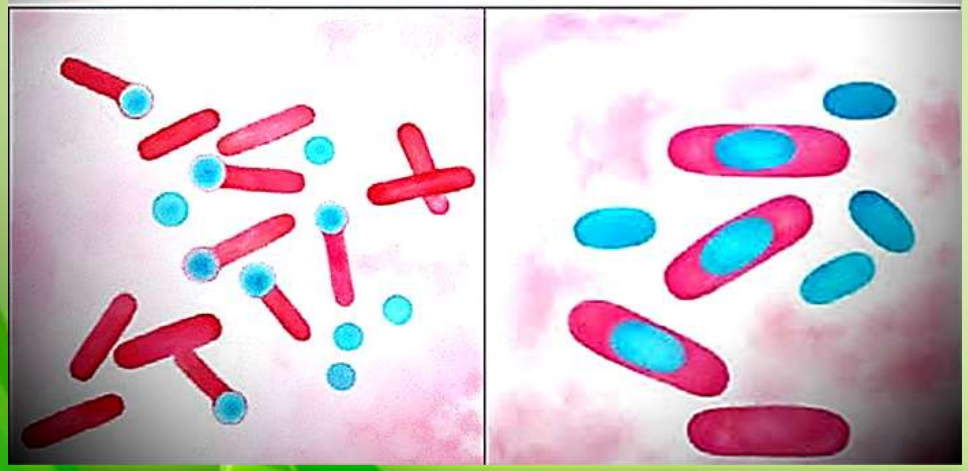
❖**Быстро заселяют ризосферу защищаемого растения и препятствуют размножению в ней фитопатогенов**

❖**Не обладают высокой патогенностью для млекопитающих, в частности, для человека**

БАКТОГЕН
БАКТОФИТ
БЕТАПРОТЕКТИН
ФИТОПРОТЕКТИН
ФИТОСПОРИН
«PLANTECO» марка PhytoDoc
ФИТАДАПАМОГА

В почве *Bacillus subtilis* –
в виде спор или вегетативных клеток





В состоянии **спор** отличаются высокой устойчивостью к внешним факторам (образует споры при t ок. 0°С)

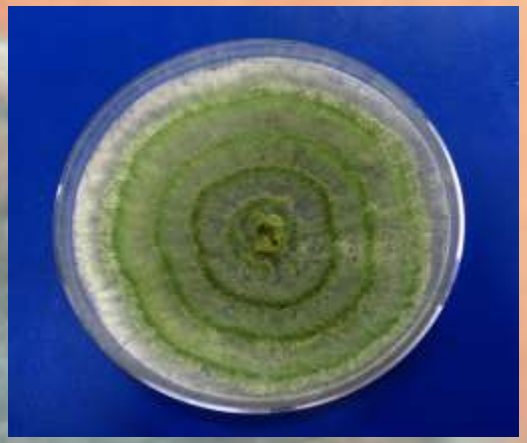
При наступлении благоприятных условий бактерии переходят в активное **(вегетативное)** состояние и начинают “работать” – защищать почву и растения от болезней.

Чем выше pH (щелочные почвы), тем больше процент спор *Bacillus subtilis*

ГРИБЫ-АНТАГОНИСТЫ

Trichoderma (Триходерма)

Триходерма



❖ Синтезирует вещества АНТИБИОТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ (более 40), которые губительно действуют на >60 возбудителей болезней растений

❖Подавляет развитие фитопатогенов путем ПРЯМОГО ПАРАЗИТИЗМА, разрушая их

❖ Синтезирует ферменты, снижая жизнеспособность фитопатогенов за счет АКТИВНОЙ КОНКУРЕНЦИИ за питательный субстрат

❖РАЗЛАГАЕТ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, принимает участие в процессах аммонификации и нитрификации, усилении мобилизации фосфора и калия, ОБОГАЩАЯ ПОЧВУ подвижными питательными веществами (в мире широко используется для разложения растительных остатков, стерни, соломы и т.д.)

❖ Продуцирует комплекс биологически активных веществ (витамины, гормоны роста и др.), которые УЛУЧШАЮТ РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ

Препараты на основе Триходермы

ТРИХОДЕРМИН-БЛ

ТУ РБ 600052677.005-2003

Действующее начало - высокоактивный штамм гриба-антагониста
Trichoderma lignorum (viride) Т 13-82

Сыпучий, на зерновом субстрате

ФУНГИЛЕКС

ТУ BY 600052677.009-2013

Действующее начало - высокоактивный штамм гриба-антагониста
Trichoderma sp. D-11

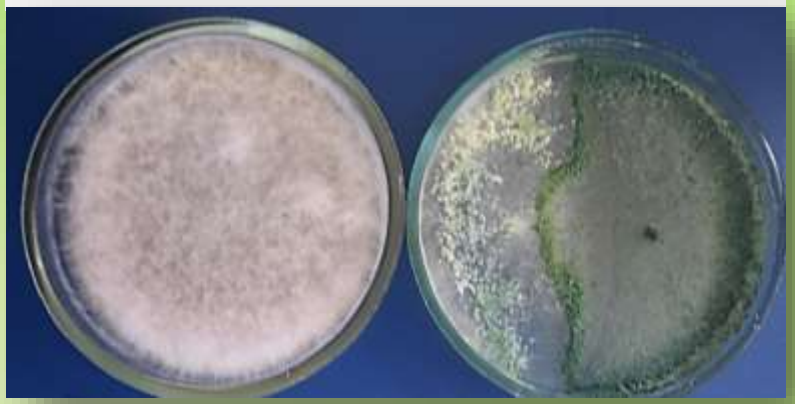
Жидкость

Препараты обладают выраженной **антибиотической, гиперпаразитической и ферментативной активностью**

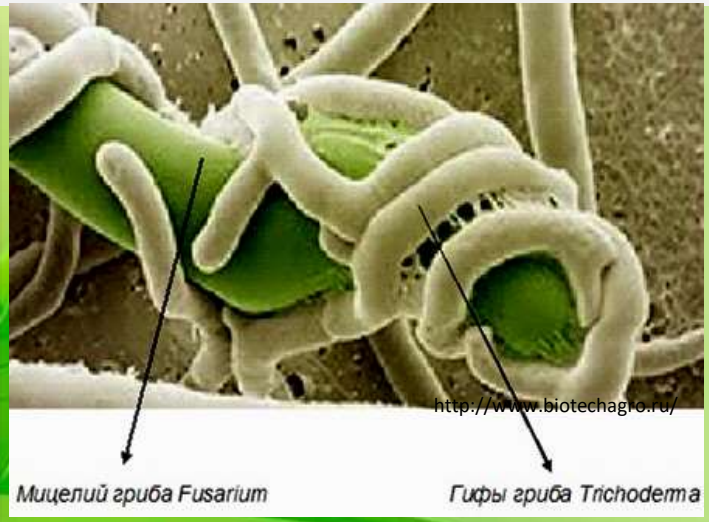
ГИПЕРПАРАЗИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРИБОВ РОДА *TRICHODERMA* *(биопрепараты* ***Триходермин-БЛ, Фунгилекс, Ресойлер)***

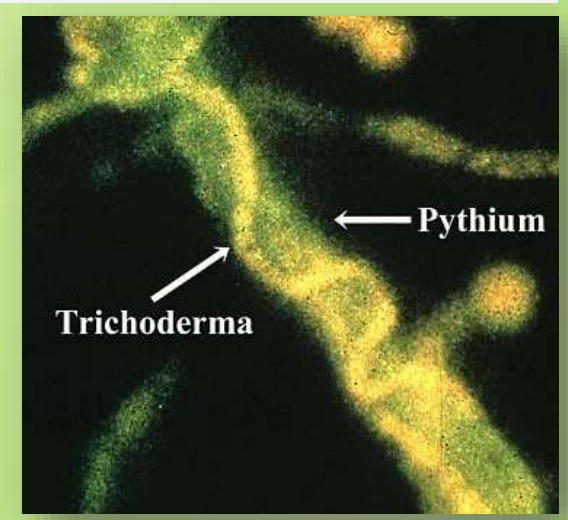
По отношению к *Fusarium* sp. (возбудитель корневой гнили и увядания)

По отношению к *Pythium* sp. (возбудитель корневой гнили)



Проникновение *Trichoderma* **в мицелий фитопатогена**





ПРОТИВ КАКИХ БОЛЕЗНЕЙ МОЖНО ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ БИОПРЕПАРАТЫ ?

КОГДА ПРИМЕНЯТЬ МИКРОБИОПРЕПАРАТЫ?

ПРЕДПОСЕВНАЯ ОБРАБОТКА СЕМЯН, ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЛИ ПОЧВЫ

В РАССАДНЫЙ ПЕРИОД

В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЙ

В ПРЕД-
и ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД

Применение микробиопрепаратов для предпосевной обработки семян или почвы

Цель: защита растений от **почвенных патогенов**, **стимулирование** энергии прорастания и лабораторной всхожести семян

Действия:

- Предпосевная обработка семян

или

-Внесение биопрепаратов в почвосубстрат перед посевом

-**Количество обработок** - 1

Применение микробиопрепаратов в рассадный период

Цель: профилактика появления и распространения болезней, стимулирование ростовых процессов

Действия: профилактические обработки растений (полив)

Количество обработок: 1-2

- первая - через 7-10 дней после появления всходов
- вторая - за неделю до высадки рассады на постоянное место

Применение микробиопрепаратов после высадки рассады на постоянное место

Защита от болезней, стимулирование роста и развития растений, улучшение приживаемости рассады, повышение декоративных качеств, урожайности и качества продукции

Технология:

а) полив растений в зоне корневой шейки

Количество обработок: не менее 2

- Первый полив - через 4-5 дней после высадки рассады
- Второй полив – через 15-20 дней
- Последующие поливы – с интервалом 15-20 дней

б) опрыскивание вегетирующих растений

в зависимости от фитосанитарной ситуации

- Первое опрыскивание – профилактическое
- Второе – при появлении ПЕРВЫХ признаков болезней !!!
- Последующие – с интервалом 7-10 дней

Применение микробиопрепаратов в период вегетации растений

Цель: профилактика появления и распространения болезней, стимулирование ростовых процессов

Действия: профилактические и лечебные обработки растений (полив, опрыскивание)

Количество обработок: от 1 до *многократно*

- первая - профилактическая
- последующие – при появлении первых симптомов болезней

РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОБИОПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ОТ БОЛЕЗНЕЙ

СЕМЕНА

РАССАДА

ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ В ТЕПЛИЦЕ (ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ)

ВАЖНО!!! Регулярное наблюдение за состоянием растений

↓

Своевременное применение биопрепаратов

Корневая (прикорневая) гниль

Возбудители корневой (прикорневой) гнили (*Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* и др.) **–**

поражают широкий спектр культур как в теплицах,

так и в открытом грунте.

Возбудители инфекции передаются

- через семена, растительные остатки

- могут успешно перезимовывать на конструкциях теплиц.

Контроль: Предпосевная обработка + Поливы + Опрыскивания

Серая гниль, белая гниль, аскохитоз, мучнистая роса, пероноспороз

Возбудители серой гнили (*Botrytis cinerea*), белой гнили (*Sclerotinia sclerotiorum*), аскохитоза *(Ascochyta cucumis)* поражают листья, стебли, плоды.
Источники инфекции – семена, растительные остатки; возбудители могут перезимовывать на конструкциях теплиц.
Контроль: Предпосевная обработка + Поливы + Опрыскивания

КАРТОФЕЛЬ

Предпосадочная обработка клубней

Триходермин – ризоктониоз, фитофтороз, альтернариоз
Фунгилекс – ризоктониоз, фитофтороз, альтернариоз
Бактосол – ризоктониоз, фитофтороз, альтернариоз
Фитоспорин-М – ризоктониоз

Применение микробиологических препаратов в период вегетации

Бактофит – фитофтороз
Триходермин – фитофтороз, альтернариоз
Фунгилекс – фитофтороз, альтернариоз
Бактосол – фитофтороз, альтернариоз

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОБИОПРЕПАРАТОВ В ПРЕД- и ПОСЛЕУБОРОЧНЫЙ ПЕРИОД

ЗАЩИТА ОТ ГНИЛЕЙ

Холодостойкие антагонистические штаммы используют для защиты

овощей (корнеплоды и др.)

плодов (яблоки, груши и др.)

картофеля

сахарной свёклы

при t хранения +2...+4 °С

Проведение обработки: **перед сбором урожая** или **непосредственно перед закладкой на хранение**

Бетапротектин (против кагатной гнили свеклы)
Экосад (против плодовой гнили, гнили плодов при хранении)
Фитоспорин-М (против сухой фузариозной гнили картофеля)
Препараты на основе Триходермы (гнили, плесневение)

ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ КУЛЬТУРЫ

Для профилактики **серой гнили** земляники садовой необходимо проведение **двух** обработок (опрыскивание) **микробиопрепаратами**:

- **до цветения (бутонизация)**
- **после цветения**

Для профилактики развития **парши** яблони и груши:

- при проведении “голубых” опрыскиваний **чередование** применения **Cu(медь)-содержащих** и **микробиологических препаратов**
- опрыскивание листьев после листопада рабочей жидкостью **микробиологических препаратов (Триходерма)**

ВИНОГРАД

СЕРАЯ ГНИЛЬ, ОИДИУМ (настоящая мучнистая роса), МИЛДЬЮ (ложная мучнистая роса)

микробиопрепараты

ПОЧВА, ЛИСТЬЯ, СТЕБЛИ

Начало обработок – начало распускания почек, интервал – 15-20 суток

!!! Во время созревания ягод !!!

Почва – живой организм

ОЗДОРОВЛЕНИЕ ПОЧВЫ !!!

Задачи:

- подавление развития фитопатогенных микроорганизмов;
- снятие почвенного утомления (особенно важно для теплиц)
- усиление микробиологической активности почвы
- улучшение роста и развития растений
- ускорение разложения растительных остатков
- повышение доступности для растений элементов питания

Внесение в почву микробиологических препаратов

весеннее | **осеннее**

ЭМ-препараты (ЭМ- эффективные микроорганизмы) **???**

Препараты на основе Триходермы (**Ресойлер, Триходермин, Глиокладин, Фунгилекс**)

Усиление антагонистической активности при внесении в почву биопрепаратов на основе ТРИХОДЕРМЫ

Инокулянт микробиологический РЕСОЙЛЕР

(оздоровление почвы + разложение растительных остатков + повышение продуктивности растений)

Механизм действия препарата заключается в ускорении разложения растительных остатков (стерни и соломы злаковых, растительных остатков других культур), снижении количества фитопатогенных и токсинообразующих микроорганизмов на растительных остатках и в почве, стимуляции роста и развития растений.

Первый в Беларуси препарат на основе композиции сапротрофных грибов рода *Trichoderma* с антагонистической и целлюлозолитической активностью

Действующее начало препарата **– высокоактивные штаммы почвенных сапротрофных грибов-антагонистов рода *Trichoderma*, обладающих антагонистической и ферментативной активностью.**

Интенсивность разложения растительных остатков **- 48,9-90,0 %**

Антагонистическая активность **по отношению к фитопатогенным микроорганизмам (*Fusarium, Alternaria, Rhizoctonia и др.*) – 63,8-100 %**

Ресойлер (6-10 л/га) применяется **перед посевом** (посадкой) или (и) **после уборки** урожая

УЛУЧШЕНИЕ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

N

Азотфиксация

Азотфиксирующие бактерии (симбиотические, ассоциативные, свободноживущие)

Azotobacter, Rhizobium, Bradyrhizobium, Clostridium и др.

Симбиотические азотфиксирующие бактерии обогащают почву азотом в количестве 100-300 кг на 1 га в год. Свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы вносят в почву от 1-3 кг до 30-40 кг азота на 1 га в год.

P

Фосфатмобилизация

Фосфатомбилизирующие микроорганизмы превращают имеющиеся в почве нерастворимые фосфаты в доступные для растений формы.

Bacillus megaterium
Bacillus subtilis
Acinetobacter
Pseudomonas

K

Калиймобилизация

Калиймобилизирующие микроорганизмы превращают нерастворимые калийалюмосиликаты в доступные для растений формы калия.

Bacillus circulans

В природе не существует минералов абсолютно устойчивых к действию микроорганизмов и их метаболитов

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УДОБРЕНИЙ

	Минеральные удобрения	Органические удобрения	Микробиологические удобрения
Питание растений	+	+	+
Экологичность	–	+ / –	+
Почвоулучшение	–	+	+
Последствия передозировки	есть	есть	нет
Подавление фитопатогенных микроорганизмов	–	–	+
Стабильность состава	+	–	+

ТРЕБОВАНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ К УСЛОВИЯМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- **температура** (+15-30^{0}С)
- **pH** (оптимум для грибов - pH<7, для бактерий - pH>7)
- **наличие питательных веществ** (почвы, богатые гумусом; удобрения)
- **механический состав почвы** (хорошая аэрация)
- **влажность** (особенно для грибов)
- **отсутствие интенсивной солнечной инсоляции**

Универсальных требований не существует, необходимо учитывать требования и возможности каждого микроорганизма в составе микробиопрепаратов

Недостатки микробиологических препаратов

Компрометирующие	Объективные
➢***приписывание биопрепаратам в рекламных целях несуществующих или нехарактерных свойств***	➢***Более медленный*** *(в сравнении с химическими пестицидами)* ***эффект*** ➢***Необходимость в многократных обработках*** ➢***Требование к условиям хранения и применения*** ➢***Низкотехнологичные препаративные формы или упаковка*** ➢***Несоответствие качества при производстве***

ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ МЕТАБОЛИТОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

Актофит, 0,2% к.э.
Фитоверм, 0,2% к.э.
Актарофит, 0,2% КЭ

Содержат аверсектин С, 0,2%

Аверсектин С - природная смесь авермектинов, продуцируемых микроорганизмами *Streptomyces avermitilis*

Действие аверсектина кишечное и контактное: проникая в организм вредителя через наружные покровы при опрыскивании или после поедания обработанных листьев, вещество действует на нервную систему насекомого, вызывая его паралич и затем гибель.
Через 8-10 часов после обработки вредители перестают питаться, через 3-6 дней погибают.
Последействие препаратов на основе аверсектина С - до 20 дней.

Может вызвать развитие привыкания!!!
Нельзя применять часто.
Нужно чередовать с другими препаратами.

Технология применения.
Опрыскивание в период вегетации 0,1-0,5% рабочей жидкостью с интервалом 10–20 дней. Максимальная кратность обработок – 2.
Целевые объекты: обыкновенный паутинный клещ, тли, трипсы.

ПРЕПАРАТЫ НА ОСНОВЕ МАСЕЛ

Биопрепарат на основе масла ним «Сохраняя урожай», Ж
(масло ним, 100%) + эмульгатор

Ним = Ниим = Азадирахта индийская (*Azadirachta indica*)

Технология применения.

Опрыскивание в теплицах **без насекомых-опылителей** в период вегетации с интервалом 7–10 дней**.**

Норма расхода препарата: 80 мл масла ним + 80 мл эмульгатора (жидкое мыло) на 10 литров воды (на 200 кв. м).

Целевые объекты: белокрылка тепличная, трипс табачный.

ЭЛИСИТОРЫ
(индукторы)

вещества, в ответ на которые растения активизируют защитные реакции.
Повышают устойчивость растений к биотическим и абиотическим стрессам.

ЭЛИСИСТОРЫ

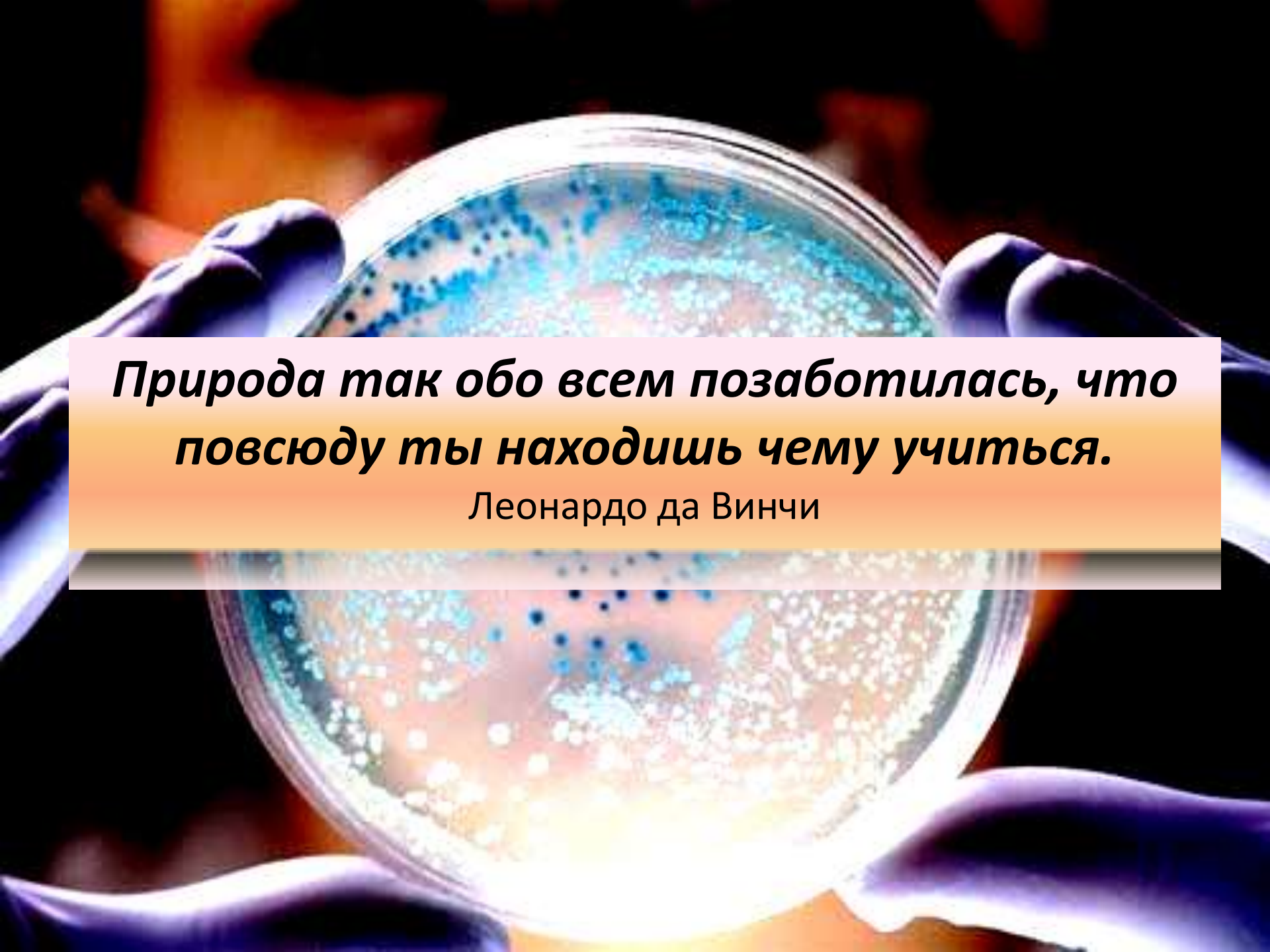
Биогенные
растительного, микробного (грибного, бактериального) происхождения

Аминокислоты
Органические кислоты (глутаминовая, янтарная)
Полиамины
Пептиды (харпины, белки холодового шока)
Полисахариды (хитин, хитозан) - индуцируют локальную и системную устойчивость к грибам, бактериям, вирусам и нематодам
Непредельные жирные кислоты - индуцируют систему устойчивость против *Phytophthora infestans*
Фитогормоны: этилен, АБК, жасмоновая и салициловая кислоты

Абиогенные
химические агенты

(ионы тяжелых металлов, ингибиторы,некоторые антибиотики, фенольные соединения и хиноны, УФ-лучи, ряд фунгицидов)

Агат-25К, *микробиологические препараты*, Нарцисс, Циркон, Эпин, Эмистим-Р, Экост 1/3, Экост 1ГФ, Иммунакт, МаксИммун и др.



Природа так обо всем позаботилась, что повсюду ты находишь чему учиться.

Леонардо да Винчи

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

d.voitka@tut.by