

РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева  
Факультет почвоведения, агрохимии и экологии  
Кафедра микробиологии и иммунологии

# Микробиологические препараты для защиты растений, бактериальные удобрения и регуляторы роста



Выполнила:  
Жаркова Е.К.

Москва, 2018

# Содержание

- Устойчивое земледелие, история, назначение биопрепаратов
- Преимущества и недостатки биопрепаратов
- Землеудобрительные биопрепараты
- Микробные препараты для борьбы с сельскохозяйственными вредителями и болезнями
- Условия, необходимые для применения биопрепаратов
- Причины, по которым биопрепараты не будут функционировать

# Микроорганизмы как часть биогеоценоза



Владимир  
Николаевич  
Сукачев  
1880-1967

Биогеоценоз можно определить как участок земной поверхности, где на известном протяжении биоценоз и отвечающие ему части атмосферы, литосферы, гидросферы и педосферы остаются однородными и в совокупности образующими единый внутренне взаимообусловленный комплекс.

В.Н.Сукачев, 1942

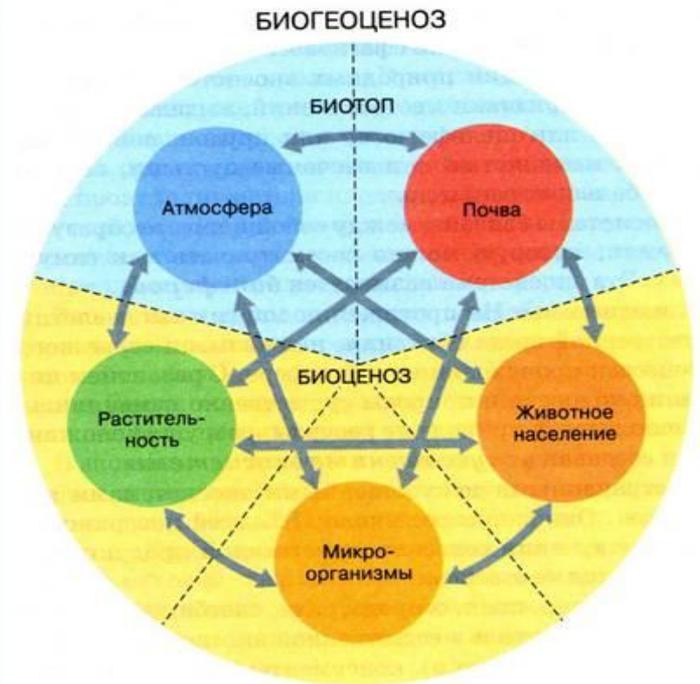
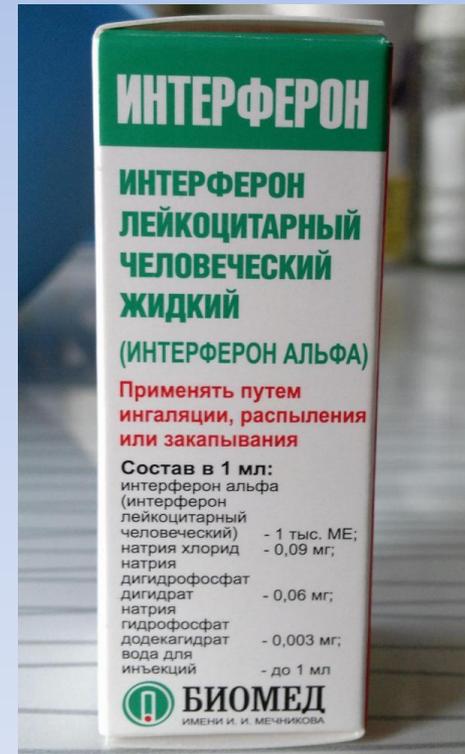


Схема биогеоценоза  
(из работы  
В.Н.Сукачева)

- Роль микроорганизмов в формировании устойчивых экосистем

# Области применения биопрепаратов

- Медицина и ветеринария
- Растениеводство
- Пищевая промышленность
- Горнодобывающая промышленность
- Очистка сточных вод
- Переработка отходов
- Биоремедиация, в т.ч. нефтезагрязненных почв



# История применения микробиологических препаратов в растениеводстве

**Биопрепараты** – биологическая альтернатива минеральным удобрениям и химическим средствам защиты растений, механизм действия которых обусловлен живыми клетками микроорганизмов или веществами их жизнедеятельности

Исследования проводились Л.Пастером, М.Бейеринком, Ч.Дарвиным, Л.Т. Будиновым, С.П. Костычевым, Я.П.Худяковым, Е.Н.Мишустинным

Кафедра микробиологии и иммунологии РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева разработаны к с/х производству высокоэффективные экологически безопасные биопрепараты:



**для зерновых, овощных и технических культур** –

- «Биоплант – К» (авт. проф. Емцев В. Т., доц. Селицкая О. В.),
- «Бактосем» (авт. проф. Сидоренко О. Д.),
- «Афандин» (авт. проф. Шильникова В. К., проф. Шкаликов В.А.);

**для бобовых культур** – «Ризоторфин» (авт. проф. Сидоренко О. Д., доц. Ванькова А. А.).

Разработаны также микробные препараты **для биоремедиации** нефтезагрязнённых почв – «Псевдомин» (авторы проф. Емцев В, Т., доц. Селицкая О. В., асп. Станкевич Д. С.). Предложены новые биологические технологии **переработки отходов** сельского хозяйства и промышленности.

# Микробиологические проблемы рукотворных ландшафтов



- Понятия монокультуры, агроценоза
- Проблема поддержания экологического равновесия

# Применение биопрепаратов в растениеводстве

## 1. Диагностика

- Что лечим/улучшаем
- От чего лечим
- Как лечим

Целесообразна комплексная терапия:

**«протравили – создали условия для микробов – внесли биопрепарат»**



## 2. Внесение

- «Кого» вносим
- Как вносим
- Сколько вносим
- При каких условиях вносим



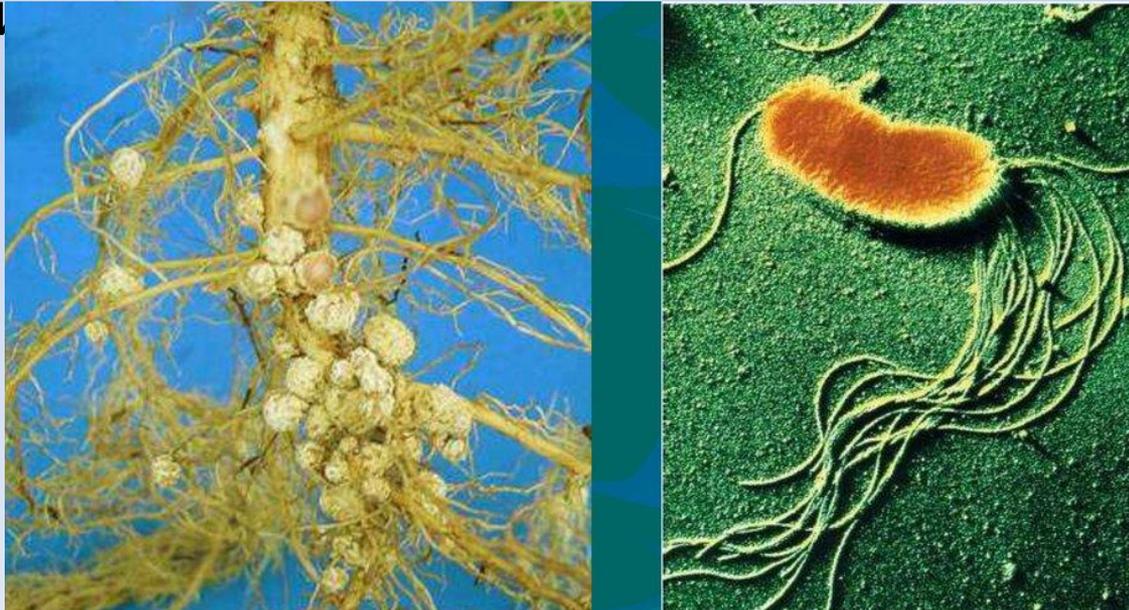
**Биопрепараты различают по:**

- ✓ Механизму действия и назначению
- ✓ Классу опасности
- ✓ Препаративной форме



# Землеудобрительные препараты

- Улучшают питание растений
- Стимулируют рост растений
- Подавляют развитие патогенных микроорганизмов
- Наблюдается повышение продуктивности и декоративности



# Землеудобрительные препараты

- На основе клубеньковых бактерий рода *Rhizobium* и *Bradyrhizobium* (нитрагин, ризоторфин)
- На основе *Azotobacter chroococcum* (азотобактерин)
- На основе цианобактерий (альголизация)
- На основе ассоциативных азотфиксирующих бактерий (агрофил, агрофор, азоризин, биоплант-к, мизорин, миколин, ризоагрин, ризоэнтерин, флавобактерин, псевдобактерин, экстрасол)
- Др. препараты (фосфобактерин, бактогумин, бамил, биотрон)
- М



др



- **РИЗОТОРФИН** – препарат азотфиксирующих бактерий для предпосевной обработки семян бобовых: гороха, вики, люцерны, донника, клевера, козлятника, люпина, сои, нута, эспарцета, кормовых бобов лядвенца рогатого, фасоли, чечевицы и др.
- **Механизм действия:** В 1 г порошковидного препарата с влажностью 55-60 % содержится не менее 2,5 млрд. клеток бактерий *Rhizobium sp.* Это грамотрицательные почвенные бактерии, способные к фиксации азота. Вступают в симбиотические отношения с представителями семейства бобовых. Бактерии рода колонизируют клетки корня растения, образуя корневые клубеньки, и в условиях с пониженным содержанием кислорода способны преобразовывать атмосферный азот в аммиак, обеспечивая растению доступ к органическому азоту в форме глутамина или уреидов. В обмен растение поставляет бактериям сахара, образовавшиеся в ходе фотосинтеза, и обеспечивает им анаэробные условия.
- **Преимущества препарата:**
  - повышает урожайность бобовых культур до 40%
  - увеличивает содержание белка в семенах и зеленой массе на 1-4%
  - заменяет внесение минерального азота до 200 кг/га
  - накапливает молекулярный азот в почве до 150 кг под последующую культуру в севообороте
  - питает биологическим азотом бобовую культуру, а не сорняки за счет снижения вносимых доз минерального азота
  - увеличение урожая на 10-40% (при возделывании на новых для данной бобовой культуры почвах урожай может возрасти в 1,5-2 раза) и увеличивает содержание высококачественного белка в нем на 0,5-3%;
  - экономит 50-200 кг минеральных азотных удобрений на гектар;
  - последствие обработанных Ризоторфином многолетних бобовых прослеживается 3 — 5 лет с прибавками урожая зерновых на 10-15%;



# **Микробные препараты для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений**

- Микробы-антагонисты
- Антибиотики – микробиологические средства защиты растений
- Инсектициды и родентициды
- Регуляторы роста, вырабатываемые микроорганизмами (гиббереллины, ауксины, кинины, биогенные ингибиторы)

# Микробы -антагонисты

- Исследования в этом направлении были начаты в СНГ **Я. П. Худяковым** (1935), который выделил бактерии рода *Pseudomonas*, лизирующие мицелий фитопатогенных грибов *Sclerotinia* и *Botrytis*. Эти микробы-антагонисты успешно использовали в полевых опытах для борьбы с фузариозом пшеницы, льна и т. д. Культурой *Pseudomonas* бактериализовали семена растений.
- Микробы - антагонисты не только угнетают фитопаразитов в зоне корня, но и вырабатываемые ими антибиотики проникают в ткани растений, что повышает устойчивость последних к возбудителям болезней.
- На грибах-паразитах нередко паразитируют другие грибы (паразиты второго порядка). Так, на мучнисторосяных грибах паразитирует пикнидиальный гриб *Cicinnobolus cesati*; на возбудителе бурой ржавчины пшеницы (*Puccinia triticina*)— пикнидиальный гриб *Darluka filum*.



# Микробные препараты- инсектициды и родентициды

## На основе бактерий

- Битоксибациллин, дендробациллин, лепидоцид, бацикон – от жуков, бабочек
- Бактокулицид – от кровососущих в водоемах
- Бактороденцид – от грызунов
- Актинин – от паутинного клеща

## На основе грибов

- Боверин, энтомофторин, микотел, вартолекс

## На основе вирусов

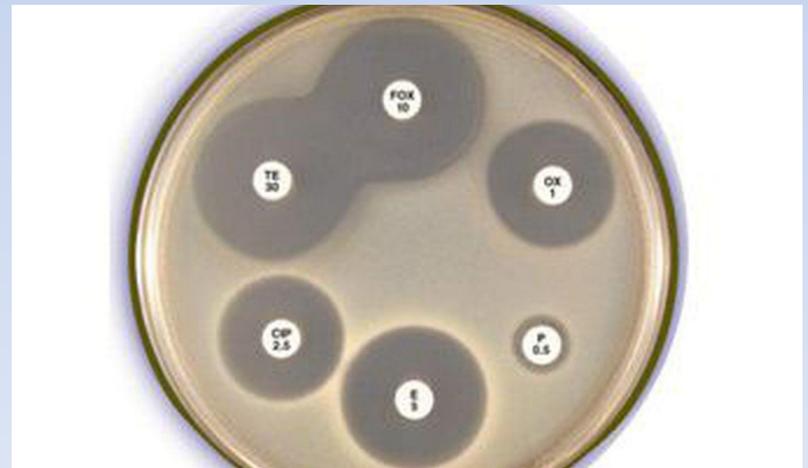
- Вирин, элькар

# Антибиотики

- **Антибиотики** — вещества, подавляющие рост живых клеток. Некоторые антибиотики — **бактерициды** — оказывают сильное подавляющее действие на рост и размножение бактерий и при этом относительно мало повреждают или вовсе не повреждают клетки макроорганизма

## Характеристики антибиотиков

- Спектр действия
- Характер действия (от концентрации):
  - ❖ Бактериостатический
  - ❖ Бактерицидный
  - ❖ Лизирующий
- Особенности возникновения резистентности



# Регуляторы роста

- **Регуляторы роста** растений - это соединения различной химической природы, оказывающие влияние на процессы роста и развития растений и применяемые в сельском хозяйстве с целью увеличения урожайности, улучшения качества растениеводческой продукции, облегчения уборки урожая, а в некоторых случаях - для увеличения сроков хранения растительных продуктов

- Гиббереллины
- Ауксины
- Кинины
- Биогенные регуляторы



Микробиологические препараты для растениеводства		
Микроорганизм	Д.в.препарата	Название препарата
<b>Землеудобрительные препараты</b>		
бактерии родов <i>Rhizobium</i> , <i>Bradyrhizobium</i> , <i>Sinorhizobium</i> , <i>Mesorhizobium</i>	25 <sup>7</sup> КОЕ /г	Ризоторфин-Б, нитрагин
Штаммы-антагонисты+гуминовые в-ва	до 60 видов микроорганизмов	Байкал ЭМ-1, Супер-Гумисол
<b>Микробы-антагонисты</b>		
<i>Trichoderma harzianum</i> штамм 18 ВИЗР	титр 10 <sup>9</sup> КОЕ/г	Глиокладин
<i>Trichoderma veride</i> , штамм 471	не менее 10 <sup>8</sup> КОЕ/г (спор)	Триходерма Вериде 471
<i>Trichoderma lignorum</i>	титр, антибиотики	Триходермин
<i>Bacillus subtilis</i> штамм В-10 ВИЗР	титр не менее 10 <sup>11</sup> КОЕ/г	Алирин-Б
<i>Bacillus subtilis</i> штамм М-22 ВИЗР	титр 10 <sup>10</sup> КОЕ/мл	Гамаир
<i>Bacillus subtilis</i> 26 D	титр не менее 20 <sup>8</sup> КОЕ /г (живых клеток и спор)	Фитоспорин
<b>Антибиотики</b>		
<i>Streptomyces lavendulae</i>	стрептотрицин	Фитолавин
<b>Регуляторы роста</b>		
<i>Gibberella fujikuroi</i> Sow, конидиальная стадия <i>Fusarium moniliforme</i>	гиббереллин	Гибберсиб, Гиббереллин
<b>Инсектициды</b>		
<i>Streptomyces avermitilis</i>	авермектин	Фитоверм, Акарин
<i>Bacillus thuringiensis</i>	БА-1500 ЕА/мг, титр не менее 20 млрд спор/г	Битоксибациллин
<i>Bacillus thuringiensis var. kurstaki</i>	БА-3000 ЕА/мг, титр не менее 60 млрд спор/г	Лепидоцид

# Биопрепараты

## Преимущества

- Экологическая безопасность (низкая токсичность, отсутствие кумулятивного эффекта)
- Незначительная резистентность патогенов
- Повышение почвенного плодородия и иммунитета растений
- Долгосрочность работы при соблюдении правил агротехники

## Недостатки

- Особые требования к условиям внесения (требования оптимальных  $t$ , влажности, инсоляции, pH, внесения прилипателей), получения, хранения
- Непродолжительный срок годности у ряда препаратов
- Возможно наличие неприятного запаха (у ряда препаратов)



# Схема применения биопрепаратов

1. Определили проблему, болезнь или вредителя
2. Выбрали биопрепарат
3. Выбрали препаративную форму и способ обработки
4. Рассчитали необходимую концентрацию (в т.ч. зависит от срока годности) и количество повторностей
5. Обсудили условия обработки – наличие аллергий, неприятного запаха
6. Обработали с использованием СИЗ

В баковые смеси помимо биопрепарата могут входить:

- Прилипатель
- Иммуномодулятор
- Регулятор роста
- Микроудобрение и др.

Важно: соблюдать значение pH



# Условия хорошей работы микробиологических препаратов на растениях из питомников

## Карантин + адаптационные мероприятия

- + Протравливание (в несколько этапов)
- + Адаптогены, иммуностимуляторы, гуминовые в-ва
- + Микробиологические препараты

### При условии соблюдения оптимальных

- освещенности
- влажности (воздух+почва)
- температуры
- аэрации
- биологической совместимости
- и др.



# Факторы риска (требуется профилактическая обработка)

- Ослабленный иммунитет (возраст, происхождение, гибридность)



- Смена условий агротехники («стакан», пористость, аэрация, переход с гидропоники, разложение субстрата)
- Пересадка (травмирование, изменение доступа кислорода)
- Формировка (открытые раны)
- Сорняки – промежуточные хозяева патогенов
- Несовместимые растения (аллелопатия,
- различные требования к условиям среды)



# От чего не помогают и от чего не помогают биопрепараты



## **Биопрепараты «не работают»**

Условия, в которые внесены биопрепараты, не соответствуют тем, при которых они могут функционировать

## **Биопрепараты не помогают при...**

Незнании происхождения, биологии, жизненного цикла растений и их вредителей, предыдущей агротехники  
Использовании биообъектов не по назначению

## Дополнительные источники

- Емцев В.Т. Микробиология: учебник для вузов. – М.: Дрофа, 2005.- 445с.
- Нетрусов А.И. Микробиология. – М.: Академия, 2012. – 384с.
- [www.pesticity.ru](http://www.pesticity.ru)

Спасибо за внимание!

