

Методы борьбы с болезнями лесных и городских насаждений



Методы борьбы с болезнями лесных и городских насаждений

```
graph TD; A[Методы борьбы с болезнями лесных и городских насаждений] --> B[предупредительные, или профилактические  
(направлены на создание условий, препятствующих размножению и распространению вредных организмов)]; A --> C[истребительные  
(направлены на непосредственное уничтожение вредных организмов)];
```

предупредительные, или профилактические
(направлены на создание условий, препятствующих размножению и распространению вредных организмов)

истребительные
(направлены на непосредственное уничтожение вредных организмов)

Эффективность защиты насаждений достигается при использовании комплекса методов – **системы мероприятий**.



Очаги вредных организмов – участки леса или объекта озеленения, характеризующиеся повышенной концентрацией патогенных организмов, наносящих ощутимый экологический и экономический ущерб.



Очаг карликовой омелы на можжевельнике красном (Новороссийский ЛЗ)



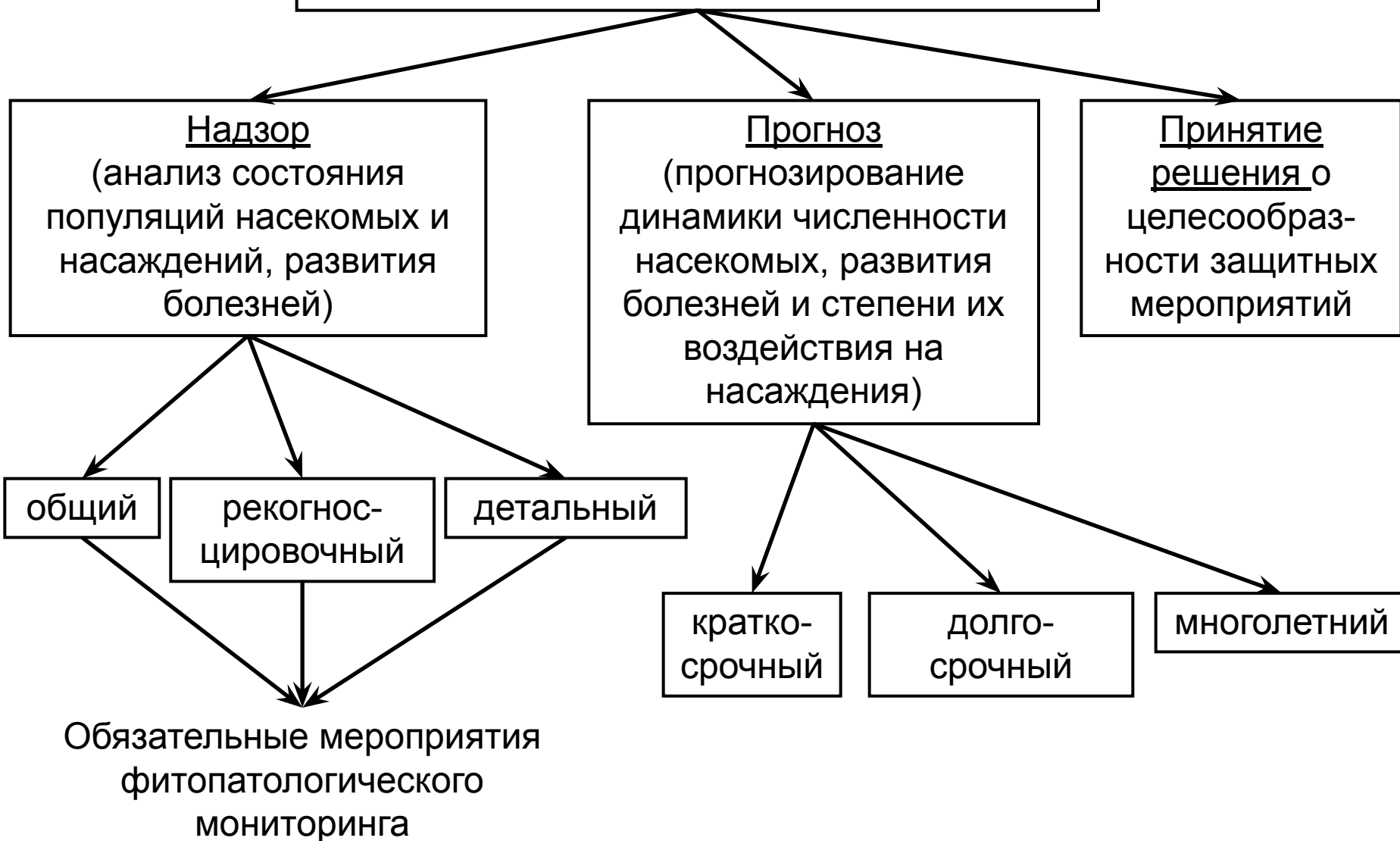
Очаг фомопсисового некроза на пихте кавказской (Гузери́пльский ЛЗ)

1. ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Система оперативного и постоянного слежения за:

- состоянием лесных и городских насаждений;
- нарушением устойчивости насаждений;
- повреждением (поражением) вредными организмами;
- повреждением (поражением) природными и антропогенными факторами;
- динамикой этих процессов.

Фитопатологический мониторинг



Надзор

общий

(обнаружение и срочное определение причин массового усыхания и повреждения насаждений)

рекогносцировочный

(своевременное выявление признаков возникновения очагов массового размножения вредителей и болезней, др. факторов неблагоприятного воздействия)

детальный

(получение прогностических данных состояния насаждений, численности вредителей и развития болезней)



Прогноз

краткосрочный

(предвидение массового появления вредителей или развития болезней на короткий срок – вегетационный

период, месяц, декаду)

Осуществляются

наблюдения:

- за фенологией растений-хозяев;
- развитием болезни;
- состоянием патогена;
- запасом инфекции;
- погодными условиями;
- сроками появления первых признаков болезни.

долгосрочный

(предвидение развития болезней и вредителей на продолжительный срок)

Анализируются

данные:

- о запасе инфекции;
- о состоянии растения-хозяина и вредителя (патогена) в текущем году;
- метеорологические факторы предшествующего года (т-ра воздуха и почвы, влажность, сумма осадков и др.).

многолетний

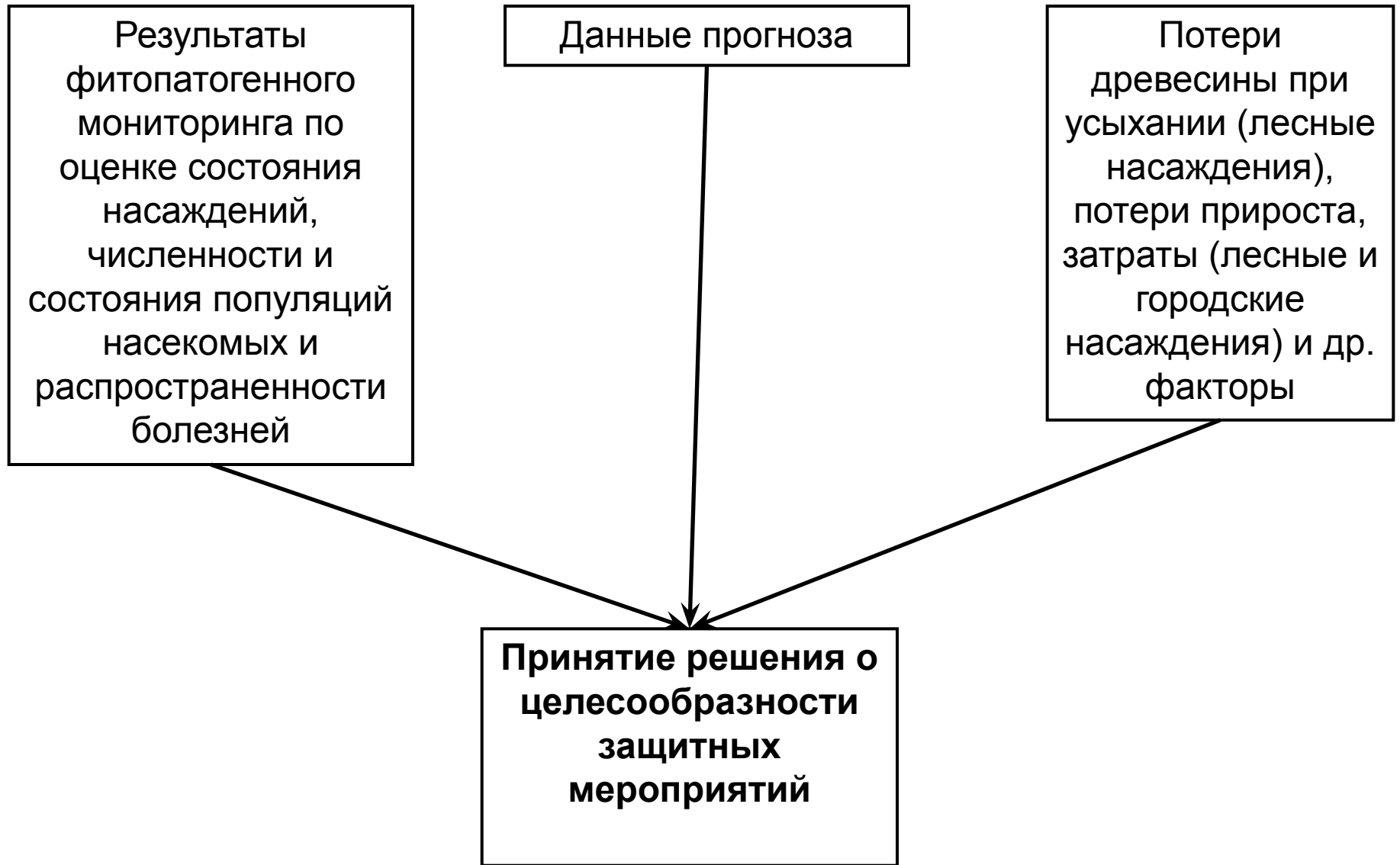
(предсказание массового развития болезни и уровня численности вредителей на длительный срок (несколько лет))

Для прогнозирования болезней,

способных вызывать

эпифитотии, используют:

- метеоданные за продолжительный период и отклонения их от средних многолетних;
- многолетние данные о поражении и состоянии деревьев;
- средние показатели поражения;
- кол-во лет с благоприятными для болезни условиями и их повторяемость;
- ежегодный отпад растений.



2. КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

Карантин растений – система государственных мероприятий, направленных на охрану территории РФ от проникновения из других государств карантинных и др. опасных болезней растений, вредителей и сорняков, способных причинить значительный вред народному хозяйству страны.

Карантинные объекты – возбудители болезней, виды вредителей и сорняков, не встречающиеся в пределах государства или имеющие ограниченное распространение на территории страны, могущие попасть извне и нанести значительный ущерб.

Расширение международных торговых связей → увеличение ввоза семенного и посадочного материала, плодов, овощей, древесины → ввоз возбудителей болезней, не имевших распространения в РФ → возникновение эпифитотий.

Выявление карантинных объектов



в вагонных стойках



специях



на салате листовом



в свежих сливах



посевах многолетних трав



посевах сельхозкультур

**Государственная служба по карантину растений
Министерства сельского хозяйства РФ**

**Государственная инспекция по карантину растений РФ
(Росгоскарантин)**

областные, городские, межрайонные, районные инспекции и карантинные пункты

пограничные пункты карантина

Всероссийский НИИ карантина растений

Карантин распространяется на:

- семена;
- фрукты;
- овощи;
- цветочную срезку;
- растения и их части;
- тару;
- древесину, изделия из нее;
- гербарии;
- образцы почвы.

Задачи карантинной службы:

- проверка и обеззараживание посадочного и семенного материала;
- выявление карантинных объектов и определение районов их распространения;
- контроль за состоянием питомников и выпуском здорового посадочного материала;
- ликвидация очагов заражения при установлении карантинных объектов.

ЗАДАЧИ КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ

внешний

Предупреждение ввоза в нашу страну отсутствующих карантинных объектов; предотвращение вывоза с экспортируемым материалом карантинных объектов. Ввоз растительной продукции – при наличии карантинных сертификатов. Ценные семена и посадочный материал после ввоза в страну → в карантинные питомники и оранжереи (для выявления зараженности)

Объекты

Грибные возбудители:

- сосудистое увядание дуба (*Ceratocystis fagacearum*);
- рак стволов и ветвей сосны (*Atropellis pinicola*);
- белая ржавчина хризантем (*Russinia horiana* Henn.).

Бактериальные возбудители:

- бактериальное увядание винограда (*Xylophilus ampelinus*).

внутренний

Предупреждение распространения болезней и вредителей внутри страны (области, р-на, хоз-ва). осуществляется путем обследования с/х угодий и лесных насаждений, мест хранения и переработки продукции растительного происхождения.

Объекты

Грибные возбудители:

- голландская болезнь ильмовых (*Ophiostoma ulmi*);
- сосудистый микоз дуба (*Ceratocystis robur*);
- крифонектриевый некроз каштана посевного (*Cryphonectria (Endothia) parasitica*).

Бактериальные возбудители:

- бактериоз семян сосны.

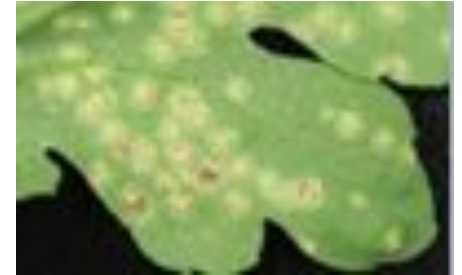
Паразитические цветковые растения:

повилики европейская и одностволбиковая.

ОБЪЕКТЫ ВНЕШНЕГО КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ



Сосудистое увядание дуба
(*Ceratocystis fagacearum*)



Белая ржавчина хризантем (*Puccinia horiana*)



Бактериальное увядание винограда (*Xylophilus ampelinus*)

ОБЪЕКТЫ ВНУТРЕННЕГО КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ



Голландская болезнь ильмовых
(*Ophiostoma ulmi*)



Сосудистый микоз дуба (*Ceratocystis
roburus*)

ОБЪЕКТЫ ВНУТРЕННЕГО КАРАНТИНА РАСТЕНИЙ (продолжение)



Крифонектриевый некроз каштана посевного (*Cryphonectria (Endothia) parasitica*)

3. СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ НАСАЖДЕНИЙ И СОРТОВ

1) Выбор места посадки

Учитывают:

- механические и химические свойства почвы;
- близость грунтовых вод;
- близость тропинок и тротуаров;
- загрязненность и запыленность воздуха;
- нормы посадки (деревья – не менее 5 м от наружной стены здания, кустарники – не менее 1,5 м);
- степень затененности.

2) Подготовка места для посадки деревьев:

- подготовка почвы (очистка от мусора, выкорчевка корней, выравнивание, внесение удобрений);
- подготовка мест посадки деревьев и кустарников.

3) Выбор породы:

- отдание предпочтения интродуцированным видам;
- избегание однопородных посадок.

4) Использование здорового посадочного материала (без механических повреждений, незараженного болезнями).

5) Посадка деревьев:

- выбор оптимальных сроков (лиственные – ранняя весна, до распускания листьев, хвойные – август);
- недопущение глубокой посадки;
- обрезка (большинство лиственных пород);
- полив.

6) Агротехнические и санитарно-гигиенические мероприятия:

- обработка приствольных кругов (рыхление, уничтожение сорняков, полив, внесение удобрений и стимуляторов роста, окапывание и т.д.);
- отделение приствольных кругов бетонными обочинами (h 3-4 см) или закрытие решетками, возможно высаживание однолетников;
- спиливание засохших ветвей;
- оставление опавших листьев под деревьями и кустарниками, компостирование листьев с открытых пространств (для получения органического удобрения);
- стрижка живых изгородей 1-2 раза в год для снижения повреждаемости вредителями и болезнями.

7) Омолаживание деревьев и кустарников через 10-15 лет из-за корневой недостаточности, например:

- обрезка скелетных ветвей лип (h 4-4,5 м);
- обрезка до уровня почвы кизильника, караганы, алычи, сирени, таволги, чубушника, жимолости и др.

Отделение приствольных кругов бетонными обочинами (h 3-4 см), закрытие решетками, высаживание однолетников в приствольных кругах (Осло, Норвегия)



Стрижка живых изгородей (Санкт-Петербург, Пушкин, Екатерининский парк)





Стрижка живых изгородей (Копенгаген, Дания)



4. ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МЕТОДЫ

Лесохозяйственные методы включают мероприятия, направленные на повышение биологической устойчивости насаждений и их оздоровление путем своевременного применения существующих правил ухода:

- использование при лесоразведении здорового посадочного материала;
- своевременное проведение посева и мер по уходу (рыхления, прополки и др.);
- правильное внесение удобрений с учетом почвенных условий;
- применение рациональных севооборотов в питомниках с подбором соответствующих предшественников;
- правильный подбор пород с учетом почвенно-климатических условий, пораженности их болезнями;
- подбор устойчивых пород и форм;
- создание смешанных разновозрастных насаждений;
- правильный выбор системы рубок и их своевременное проведение:
 - рубки ухода (выборка деревьев, пораженных болезнями, заселенных стволовыми вредителями, сухостойных, суховершинных);
 - санитарные рубки (удаление деревьев, пораженных опасными болезнями, заселенных вредителями, имеющих механические повреждения и ослабленных);
 - выборочные санитарные рубки (при слабой пораженности болезнями).
- выполнение санитарных правил, очистка от порубочных остатков и захламленности;
- реконструкция насаждений (изменение состава насаждений и введение почвоулучшателей – травянистых растений и кустарников).

**Использование при лесоразведении
здорового посадочного материала,
своевременное проведение посадки**



Своевременное проведение посева и мер по уходу (рыхления, прополки и др.)



Создание смешанных разновозрастных насаждений



5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Биологический метод снижает загрязнение биосферы пестицидами и уменьшает их вредное действие.

Основан на использовании:

- антагонистических связей между различными микроорганизмами (м/о) (например, грибы рода *Trichoderma* являются антагонистами некоторых возбудителей болезней древесных пород, в т.ч. корневой гнили и возбудителя полегания, а препарат триходермин (на основе грибов) используют для подавления развития возбудителей (вносят в почву);
- настоев и отваров различных растений (настой осота полевого – против мучнисторосяных грибов, чеснока – против фитофтороза и др.);
- антибиотиков (продуцируются дереворазрушающими грибами: окаймленным, настоящим, ложным дубовым, осиновым трутовиками). Против мучнисторосяных грибов, возбудителей полегания сеянцев, фузариоза, ржавчины, вирусных болезней;
- сверхпаразитов (гиперпаразитов) – м/о-мов, паразитирующих на других фитопатогенных м/о, например, развитие на можжевельнике нескольких видов грибов и насекомых, вызывающих его ослабление, поедание мучнисторосяных грибов кокцинеллидами, развитие на мучнисторосяных грибах др. грибов (для борьбы с мучнистой росой);
- аллелопатических отношений растений (влияние одних растений на другие через выделения активных веществ, поступающих в окружающую среду). Посадка фитонцидных растений (тагетеса, календулы, чеснока – против фузариоза, черемухи, желтой акации, черной смородины – против корневой гнили).

6. МЕХАНИЧЕСКИЙ И ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД (направлены на предупреждение распространения болезней и уничтожение источников инфекции)

Механический метод (уничтожение плодовых тел и спороношений возбудителей, заделка дупел).

- Заделка ран и дупел (очистка дупла от гнили, обработка 10%-ным р-ром медного купороса, покрытие поверхности несколькими слоями краски под цвет коры. Дупло оставляют открытым, прикрывая жестью или сеткой).
- Уборка плодовых тел (трутовиков и др., и их сжигание для сокращения запаса инфекции). 1 см² гименофора трутовика настоящего за 1 сутки дает миллионы спор. В основном – летний период.
- Выкорчевывание или дробление пней (на участках, где были деревья, пораженные корневой гнилью).
- Обжигание пней (против опенка и корневой губки) и окорка пней (для борьбы с болезнями, передающимися через поросль (сосудистый микоз дуба, вилт клена и др.).
- Сбор и уничтожение опавшей листвы и хвои (для уничтожения зимующей стадии патогенов – пятнистостей, парши, ржавчины, мучнистой росы, шютте).
- Обрезка пораженных органов растений, сжигание ветвей и дезинфекция срезов (ран).

Механический метод (продолжение)

- Удаление больных растений (напр. в парках деревьев ильмовых, пораженных голландской болезнью, и др.).
- Ограничение объема обрезки и вырубки деревьев в весенне-летний период (период споруляции).
- Изоляция больных деревьев (прокапывание канав, локализирующих очаги болезней (напр. опенка), заполнение их песком или галькой).



Выкорчевывание пней



Заделка глубокого дупла листом жести



Обрезка пораженных ветвей

Физический метод (использование в борьбе с болезнями растений высоких и низких t-р, токов высокой частоты и др.):

- термическая обработка семян
 - горячей водой (t 52-53 °С) против возбудителей многих болезней;
 - сухим горячим воздухом (50 °С) в течение 15 мин.;
- просушивание семян (до нормальной влажности);
- термическая обработка почвы и тары (паром в парниках и теплицах, прокаливание).



Термическая обработка (парогенератор)

7. ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

Химический метод основан на использовании химических веществ (пестицидов), токсичных для вредных организмов.

Преимущества:

- универсальность химических средств защиты растений;
- сравнительная дешевизна;
- быстрый целенаправленный эффект;
- наличие огромного ассортимента химических средств (более 100 тыс. наименований на основе более 900 тыс. химических веществ);
- возможность механизации.

Недостатки (загрязнение окружающей среды):

- отрицательное воздействие на полезную фауну;
- отрицательное воздействие на микрофлору почвы;
- токсичность для человека и теплокровных животных;
- приобретение устойчивости вредными организмами;
- зависимость от погодных условий;
- кумуляция (накопление в организме человека, почве, водах).

Требования к химическим средствам защиты растений:

- токсичность для возбудителей болезней;
- безвредность для защищаемых растений;
- универсальность (против большого количества вредных организмов);
- стандартность (соответствие ГОСТу);
- транспортабельность;
- экологическая выгодность применения.

В городских условиях применяются в крайних случаях!!!

Классификация химических средств защиты растений

Химические вещества, используемые для защиты растений, – пестициды (от лат. pestis – зараза, разрушение; caedo – убиваю).

Классификация условна, т.к. многие пестициды универсальны, поражают разные группы вредных организмов.

КЛАССИФИКАЦИЯ ПЕСТИЦИДОВ

по химическому составу:

- неорганические (соединения меди, серы, фтора, железа и др.);
- органические (фосфорорганические, хлорорганические, синтетические пиретроиды, минеральные масла);
- препараты растительного, бактериального и грибного происхождения (пиретрины, антибиотики, фитонциды).

по объектам применения:

- инсектициды – для борьбы с насекомыми (от лат. insectum – насекомое; caedo – убиваю);
- акарициды – для борьбы с клещами;
- моллюскоциды – моллюсками;
- родентициды – грызунами;
- гербициды – для уничтожения травянистой растительности;
- арборициды – древесно-кустарниковой растительности;
- фунгициды – для борьбы с грибными болезнями;
- бактерициды – бактериальными болезнями;
- вирусоциды – вирусными болезнями;
- нематоциды – нематодными болезнями;
- антисептики – для защиты древесины от гниения.

по характеру действия:

- контактные (гибель вредных организмов при контакте с ними);
- системные (проникают в растение, перемещаются в его тканях и вызывают гибель вредного организма).

Разрешенные к применению пестициды приводятся в «Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ».

Список ежегодно обновляется.



ОСНОВЫ ТОКСИКОЛОГИИ

Токсичность – способность токсического вещества в определённом количестве вызывать отравление организма.

Доза – мера токсичности (количество вещества (г, мг), вызывающее отравление):

- летальная (смертельная) – наименьшее количество ядовитого вещества, вызывающее гибель организма;
- сублетальная – количество яда, вызывающее серьезные нарушения функций организма, но не приводящее к смерти;
- пороговая – количество яда, вызывающее значительные изменения в организме.

Показатели токсичности обозначаются буквами или символами:

СД – смертельная доза;

ЛД – летальная доза;

СК – смертельная концентрация;

ЕД – эффективная доза, с указанием эффекта.

В практике о токсичности пестицидов (определяется опытным путём) судят по $СД_{50}$, $СК_{50}$ – дозам, вызывающим 50%-ный эффект.

Показатели токсичности используют при определении норм расхода пестицидов.

Токсичность пестицидов зависит от:

- наличия отдельных химических элементов (Cu, S, Hg и др.);
- количества ядовитого (действующего) вещества (д.в.);
- продолжительности контакта д.в. с организмом;
- их физико-химических свойств;
- условий внешней среды (t-ра, влажность);
- биологических особенностей организмов (содержащие медь – токсичны против ржавчинных и нетоксичны для мучнисторосяных);
- стадии развития вредных организмов (токсичны для конидиальных стадий и нетоксичны для покоящихся).

Концентрация – количество д.в. или препарата в рабочем составе, вызывающее гибель вредного организма.

Норма расхода – количество д.в., препарата или рабочего состава, необходимого для обработки единицы площади, объема или отдельного объекта (нормы расхода приведены в «Списке»).

ДЕЙСТВИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ И ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

на почву

- изменяют состав микрофлоры;
- подавляют одни виды и стимулируют развитие других;
- изменяют плодородие почвы;
- вызывают гибель планктона.

на растения

отрицательное (при повышении норм расхода)

- нарушение обмена веществ, угнетение роста и развития, гибель;
- повреждения (ожоги).

положительное (при небольших дозах)

- повышение всхожести и энергии прорастания семян;
- усиление роста и развития растений.

на человека и теплокровных животных

Вызывают отравления:

- острые (при поступлении в организм больших доз д.в. – нарушение функций, смерть;
- хронические (при системном поступлении малых доз и их кумуляции – нарушение функций, ослабление.

Препаративные формы пестицидов

Наиболее распространены:

□ **порошки (дусты)** – смесь д.в. и наполнителя (тальк, мел, каолин, различные глины и др.). Обычно добавляют 3-5% минерального масла;



□ **смачивающиеся порошки** – порошковидные пестициды, дающие при разбавлении водой устойчивые суспензии. Кроме д.в. и наполнителя содержат прилепатели и ПАВ (поверхностно-активные в-ва). Хорошо прилипают к растениям и дольше удерживаются на них;



□ **гранулированные препараты** – пестициды зернистой формы (д.в. + наполнитель). Для интоксикации растений через корневую систему (в почве);



□ **растворы пестицидов в воде и органических растворителях.** Чаще применяют масляные растворы;



- **концентраты эмульсий** – жидкие или пастообразные пестициды (д.в., растворитель, эмульгатор, смачиватель). При разбавлении водой образуют устойчивые эмульсии;



- **фумиганты** – газо- или парообразные пестициды (для обеззараживания почвы, складских помещений, хранилищ).



СПОСОБЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ

1. Опрыскивание

Нанесение пестицида в виде раствора, суспензии или эмульсии на поверхность растений или тела вредителя (против грызунов, клещей, насекомых, слизней, грибов, бактерий).

Достоинства способа:

- небольшой расход пестицидов;
- равномерное покрытие обрабатываемой поверхности;
- хорошая прилипаемость.

Недостатки:

- сложность приготовления рабочих составов;
- большой расход воды;
- порча аппаратуры (коррозия).

Качество опрыскивания зависит от величины, количества и распределения капель жидкости на обрабатываемой поверхности.

Виды обработок

авиационные

наземные



Крупнокапельное
(размер капель
200-350 мк, норма
расхода 800-2000
л/га)

**АВИАЦИОННОЕ
ОПРЫСКИВАНИЕ**

**Ультрамало-
объемное (УМО)** –
нанесение жидкого
пестицида без
разбавления в
тонкодисперсном
состоянии на
обрабатываемую
поверхность

Среднеобъемное
(размер капель
150-250 мк, норма
расхода 300-500
л/га)

Малообъемное
(размер капель
100-200 мк, норма
расхода 5-50 л/га)

Сверхмалообъемное
(размер капель 20-170
мк, норма расхода 0,5
л/га)

НАЗЕМНОЕ ОПРЫСКИВАНИЕ

Многолитражное (размер капель 120-300 мк, норма расхода 600-2000 л/га)

Малообъемное
(размер капель не > 100 мк, норма расхода 200-500 л/га)

УМО (размер капель не > 100 мк, норма расхода 0,5-10 л/га)

2. Аэрозольные обработки

Аэрозоли – дисперсные системы, содержащие частицы во взвешенном состоянии

Туманы

(Содержат капли жидкости. Образуются при помощи аэрозольных генераторов. Хорошо проникают в кроны деревьев, щели и трещины коры, эффективны в борьбе с насекомыми (имаго).

Дымы

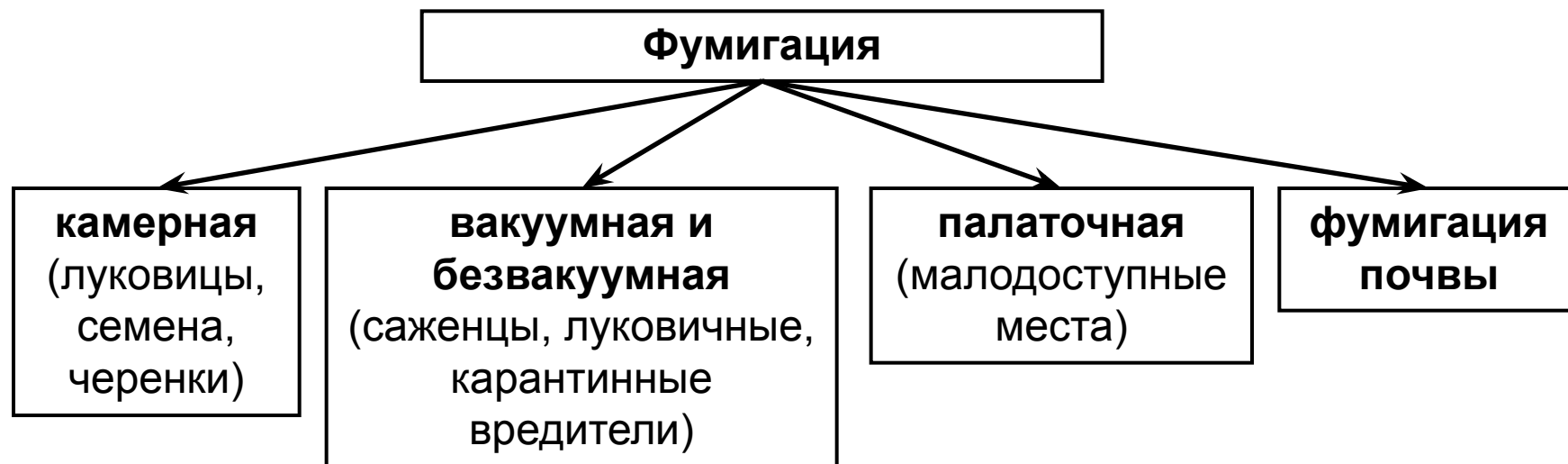
(Содержат твердые частицы. Образуются путем сжигания составов, содержащих пестицид. Используются в закрытых помещениях).

Аэрозольный генератор тумана



3. Фумигация помещений

Введение пестицидов в паро- и газообразном состоянии в воздушную среду, окружающую вредителей и возбудителей болезней растений (для борьбы с грызунами, насекомыми, клещами, слизнями, нематодами, болезнями растений грибного и бактериального происхождения).



4. Интоксикация растений (химиотерапия)

Использование пестицидов системного или внутрирастительного действия. Распространяются по сосудистой системе, делая растение ядовитым 3-6 недель (против насекомых, клещей, грибов, бактерий). Не оказывают вредного влияния на полезную фауну.

5. Протравливание семян

Способ обработки семян пестицидами для уничтожения наружной или внутренней инфекции. Может быть влажное, сухое или полусухое (используют растворы, пылевидные препараты, суспензии).

ФУНГИЦИДЫ

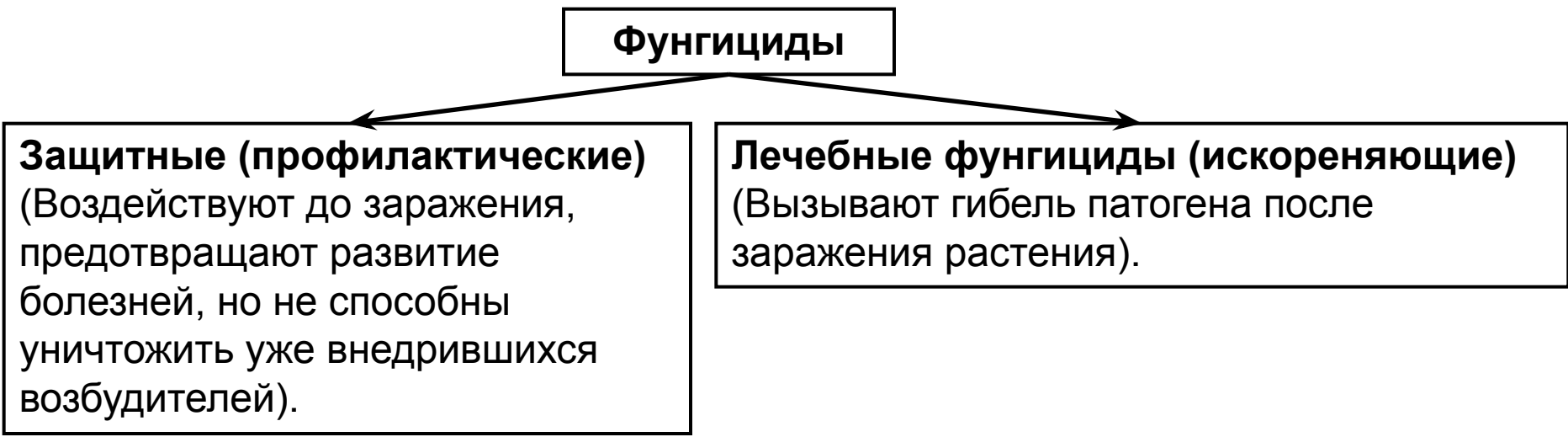
Органические и неорганические вещества, обладающие фунгицидным и бактерицидным действием. Наименее токсичны для человека и теплокровных животных.



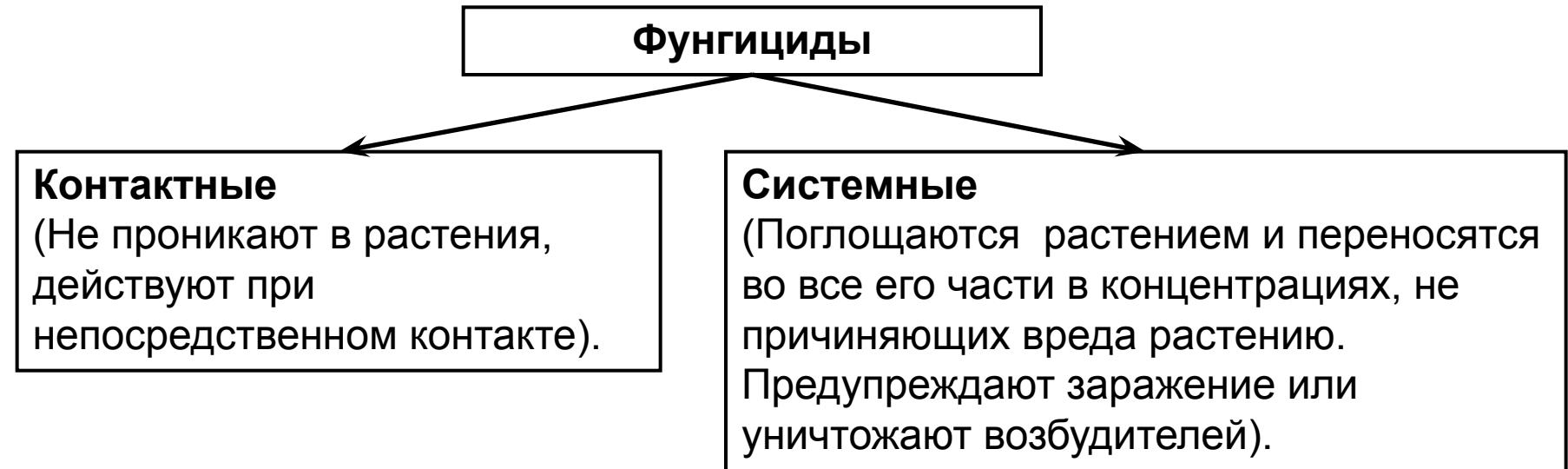
**Процесс протравливания
семян озимых культур
современными
протравителями**

Фунгициды делятся:

- по характеру действия на патоген



- по характеру распределения в растении



Некоторые фунгициды, разрешенные к применению на территории РФ в 2011 г.

Фундазол, скор, бордоская смесь, абига-пик, топаз, ТМТД, байлетон, максим, цинеб.

ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С ПЕСТИЦИДАМИ:

- прохождение медицинского осмотра;
- запрет на работу детей и подростков до 18 лет, беременных и кормящих женщин, лиц, страдающих некоторыми заболеваниями;
- продолжительность рабочего дня: сильнодействующие и высокотоксичные препараты – 4 часа, остальные – 6 часов;
- соблюдения требований хранения и перевозки (оборудованные склады, прочная, хорошо закрытая тара, специально оборудованный транспорт);
- отпуск, прием, транспортировка – в соответствии с инструкциями по ТБ;
- наличие спецодежды, защитных очков, респираторов, резиновых перчаток (при работе с порошкообразными препаратами и летучими фунгицидами);
- обработка спецодежды после окончания работ;
- запрет на курение, прием пищи и воды во время работы;
- соблюдение личной гигиены (мытьё рук, лица);
- уничтожение (сжигание) тары из-под пестицидов, промывка аппаратуры;
- оповещение населения о сроках обработок, применяемых препаратах, расположении участков обработки;
- в местах обработки пестицидами запрет в течение 25 дней выпаса скота, косябы, сбора грибов и ягод.

8. Интегрированный метод

Объединяет все методы. В практике защиты растений эффективно применение комплексных систем борьбы, включающие в себя и борьбу с сопряженными вредными организмами.

