

## ЛЕКЦИЯ 1

### ПОНЯТИЕ О СИСТЕМЕ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ И ЕЕ ЗАДАЧИ

ВОПРОСЫ:

1. КОМПЛЕКС МЕТОДОВ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ
2. АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД
3. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД
4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ МЕТОД
5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД
6. КАРАНТИН
7. ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

#### 1. КОМПЛЕКС МЕТОДОВ ПО ЗАЩИТЕ РАСТЕНИЙ

Как свидетельствуют исследования и практический опыт, в растениеводстве все более заметной и экономически значимой становится происходящая структурная и качественная перестройка агроценозов. Она характеризуется сменой доминант, при которой ранее малозаметные смежно-обитающие виды болезней, насекомых и сорняков трансформируются в экономически значимые. Причинами этого нового явления служат: снижение общей культуры земледелия, чрезмерная специализация, возделывание генетически однородных сортов, отход от системы севооборотов, брошенные по разным причинам поля (нераспаханные и незасеянные), зарастающие сорной растительностью и падалицей, которые становятся резервуарами вредных объектов.

Чтобы исключить ошибки и просчеты в борьбе с вредными организмами, необходим интегрированный подход к организации защитных мероприятий при возделывании той или иной культуры.

Интегрированная система защитных мероприятий – это целостная система, включающая комплекс агротехнических, биологических, физико-механических, химических и других мероприятий, взаимодополняющих друг друга, объединенных в одно целое и находящихся в тесной взаимосвязи с организационными и технологическими приемами ведения сельскохозяйственного производства.

В настоящее время интегрированная система защиты растений направлена на удержание численности вредных организмов в пределах ЭПВ, путем применения комплекса методов защиты растений, отвечающих экономическим и токсикологическим требованиям в сочетании с применением природных ограничивающих факторов. Применение

химических истребительных мероприятий должно осуществляться только в тех случаях, когда численность вредителей или степень повреждения растений значительно превышает ЭПВ.

Широкие перспективы осуществления интегрированной защиты растений открываются в направлении совместного использования пестицидов различного химического состава и направления для одновременного подавления комплекса вредных объектов – вредителей, возбудителей болезней, сорной растительности, предотвращения резистентности, путем сокращения кратности химических обработок.

Возможность комплексного использования препаратов различного назначения предоставляется двумя составляющими: химической совместимостью компонентов смеси и их экологической совместимостью, обусловленной одновременным прохождением уязвимых фаз развития вредных организмов, совпадением сроков проведения защитных мероприятий.

Химическая совместимость зависит от следующих факторов: реакционной способностью действующего вещества в кислой и щелочной средах, от физико-химических свойств поверхностно-активных веществ – эмульгаторов, растворителей, наполнителей, стабилизаторов и других добавок, входящих в препаративную форму пестицидов. При смешивании различных препаратов ингредиенты взаимодействуют, при этом эффективность действия пестицидов или теряется или возрастает.

Но главной задачей в растениеводстве при выращивании культур, является устранение угрозы массового развития и распространения вредных организмов с помощью применения организационно-агротехнических мероприятий и биологических средств защиты, которое позволит уменьшить пестицидную нагрузку на агроценоз и сократит материальные затраты на выращивание урожая.

Курс «Системы защиты растений» является профилирующей дисциплиной для студентов, обучающихся по специальностям агрономия и защита растений и включает материалы по целому ряду специальных дисциплин: сельскохозяйственная энтомология, сельскохозяйственная фитопатология, прогноз вредоносности и развития вредных объектов, агрохимия, химические средства защиты растений, растениеводство, биологическая защита растений и другие.

Задачей методических рекомендаций является обучение студентов технологиям возделывания и защиты основных сельскохозяйственных культур, таких как озимая пшеница, озимый и яровой ячмень, подсолнечник, кукуруза, свекла, зернобобовые культуры, многолетние бобовые травы, овощные культуры, семечковый и косточковый сад, виноградник и др.

Цель данной работы: научить студентов строить комплексные системы защиты основных сельскохозяйственных культур, включающие агротехнические, механические, физические, биологические и химические мероприятия. Система должна строиться на прогнозировании уровня развития вредных организмов и их вредоносности, на основе учета биотических и абиотических факторов.

Студент должен уметь планировать систему защиты растений от воздействия вредных организмов, которая бы обеспечивала максимальное сохранение и усиление естественных механизмов регуляции численности вредных объектов.

Одним из основных разделов технологий возделывания является система защитных мероприятий. Основная задача системы – это снижение ущерба, причиняемого вредными организмами сельскохозяйственным культурам до хозяйственно неощутимых размеров, что позволит повысить урожайность на 30-50%.

## 2. АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ МЕТОД

Одно из ведущих мест в интегрированных системах защиты растений принадлежит организационно – хозяйственному и агротехническому методам. Размножение вредных и полезных видов насекомых, а также развитие болезней определяется, главным образом, хозяйственной и агротехнической деятельностью человека. Всегда можно найти не один, а два и более вариантов любого из агротехнических приемов, обеспечивающих одинаково высокий урожай. Наилучшим вариантом будет такой, который уменьшает возможность массового размножения вредных видов. Поиск такого варианта, реализация его в жизнь и составляет одну из главных целей защиты растений.

В каждом хозяйстве должна существовать такая система агротехнических мероприятий, которая бы обеспечивала максимально высокие урожаи, позволяла постоянно подавлять массовые размножения вредных насекомых, возбудителей болезней, вызывала бы депрессию в размножении сорняков и способствовала бы процветанию полезных видов, в частности паразитических и хищных насекомых, микроорганизмов, птиц, диких млекопитающих и других естественных врагов вредных организмов.

Использование агротехнического метода борьбы основано на тех взаимоотношениях, которые существуют между растениями, вредными объектами и внешней средой. Агротехнические мероприятия носят профилактический характер. При осуществлении агроприемов не требуется

специальных затрат, так как они основаны на обычных приемах агротехники. В связи с этим агротехнические мероприятия являются наиболее экономичными и выгодными.

Из агротехнических мероприятий значение, с точки зрения защиты растений, имеют севооборот, система обработки почвы, система удобрений, борьба с сорняками, сроки, способы посева и уборки урожая.

Роль севооборотов в защите растений. Чередование культур в том или ином севообороте необходимо для того, чтобы полнее использовать находящиеся в почве питательные вещества, запас влаги, вносимые удобрения и т.п. Вместе с тем с точки зрения защиты растений чередование культур в любом севообороте может быть построено таким образом, чтобы ухудшить питание вредителей и условия развития возбудителей болезней или сделать их совершенно невозможными. Это приводит в конечном счете к более высокому урожаю или к повышению его качества.

Роль удобрений в снижении вредоносности вредителей и болезней растений. Известно общее положительное действие минеральных, органических и сидеральных удобрений на рост, развитие и урожайность сельскохозяйственных растений. Вместе с тем удобрения могут значительно повышать регенеративную способность и устойчивость растений к повреждению вредными объектами, а в некоторых случаях – и снижать интенсивность повреждений.

Удобрения как агроприем, влияющий на устойчивость растений к повреждениям, в большинстве случаев неблагоприятно воздействует на вредителей и болезней, в то же время способствует повышению устойчивости растений к вредным насекомым и болезням. Например, жизнедеятельность сосущих вредителей зависит от направленности обмена веществ в растениях: усиление синтезирующих процессов органических веществ ухудшает питание насекомых и, наоборот, преобладание в растениях продуктов гидролиза белков способствует питанию и развитию вредных организмов.

Применение минеральных удобрений дает возможность растению регулировать обмен веществ, усиливать синтез, увеличивать осмотическое давление клеточного сока, что резко ухудшает и в результате делает невозможным питание вредных насекомых – тлей, клопов. Однако нередко численность сосущих насекомых, чаще всего тлей, возрастает при избыточном питании каким-либо элементом, например, азотом, что нарушает равновесие между синтезом и гидролизом в сторону гидролиза. При внесении азота в избыточной дозе (120 кг/га и более) численность тлей и хлебных клопов возрастает в 1,5-2 раза.

В целом доказано, что удобрения способствует более быстрому росту всходов всех культурных растений, вследствие чего повреждения последних

листогрызущими насекомыми часто не оказывает отрицательного влияния на урожай.

По данным исследований, после повреждения насекомыми листьев растений, ростовые процессы несколько угнетаются, а затем стимулируются при внесении удобрений. В случае отсутствия последних, после перехода молодых растений на самостоятельное питание, при уменьшении площади листьев в результате повреждения насекомыми – растения испытывают недостаток углеводов, при этом замедляется синтез белков и ростовые процессы, ухудшается работа корневой системы, уменьшается приток сахара и кислорода, что ведет к отмиранию мелких корешков.

Аммиачная вода оказывает некоторое губительное воздействие на почвооби-тающих вредителей, но она предназначена главным образом для улучшения питания растений, что, в конечном счете, сказывается на увеличении устойчивости к повреждениям вредных организмов.

Действие удобрений проявляется в следующих основных направлениях:

использование удобрений для непосредственного уничтожения вредных объектов;

ухудшение условий питания вредителей на растениях;

изменение темпов роста и развития растений;

увеличение устойчивости растений к повреждениям.

#### **Влияние обработки почвы на развитие вредных объектов.**

Численность вредителей и развитие болезней зависят от способов обработки почвы под зябь, так как почва является средой обитания для многих видов вредных организмов. Поэтому различные физические изменения почвы при обработке (изменение плотности, структуры, влажности, температуры и т.д. не безразличны для обитающих в ней вредных организмов. Обработкой почвы можно добиться как непосредственной гибели почвообитающих вредителей, так и резкого снижения их развития, выживаемости, темпов развития, и, в конечном счете, заметного уменьшения их численности и вредоносности.

Правильное и своевременное проведение системы обработки почвы, включающей зяблевую и предпосевную вспашку, а также междурядные обработки, является одним из самых существенных агротехнических мероприятий по борьбе со многими серьезными сельскохозяйственными вредителями. Также большое значение имеет лушение стерни и ранняя глубокая зяблевая вспашка, которая нарушает условия зимовки личинок шелкоунов, чернотелок, совок и т.д. Очень чувствительны к механическим повреждениям яйца и куколки насекомыми. Поэтому междурядная обработка в период кладки яиц насекомых, их окукливания ведет к существенному

снижению численности обитающих в почве вредителей сельскохозяйственных культур.

**Структура посевов.** Резкое изменение структуры посевов обуславливает неожиданные колебания численности вредных насекомых, например, увеличение площадей посевов гороха на зерно как предшественника озимой пшеницы. Известно, что горох созревает раньше, чем озимая пшеница. Поэтому горох убирают раньше пшеницы. Уборка гороха задерживает уборку пшеницы на 4-5 дней. Запоздывание с уборкой пшеницы ведет к сильному размножению черепашки, так как при уборке пшеницы через 5 дней после ее созревания повреждение зерна черепашкой составляет более 2%, а при уборке на 10-15 дней позже созревания – повреждаемость зерна черепашкой достигает 20 и более процентов.

**Влияние сроков и способов сева на повреждаемость культур вредителями.** Сроки посева влияют на интенсивность повреждения культуры вредителями. Так, ранние сроки сева яровых культур, а именно в первые пять дней после начала полевых работ – уменьшают повреждения сельскохозяйственных растений в два раза в сравнении с посевами поздних (ячмень, овес, горох). Поздние же посевы озимых культур наименее повреждаются насекомыми и поражаются болезнями (тлями, шведской и гессенской мухами, ржавчиной, мучнистой росой и т.д.).

Нормы высева также влияют на распространение вредителей и развитие болезней. В зависимости от нормы высева изменяются густота растений и экологические условия, в которых развивается растение, а также изменяется плотность популяции как вредных, так и полезных насекомых.

Так, на люцерне клубеньковые долгоносики меньше вредят в густом стеблестое. Поэтому в годы массовых размножений клубеньковых долгоносиков норму высева семян повышают. Такие же примеры имеются практически для всех сельскохозяйственных культур. Густой травостой и затененность создают условия для размножения одних и невозможности развития для других.

**Влияние сроков и способов уборки урожая.** Правильно спланированная очередность уборки культур позволяет сократить потери урожая. Сжатые и ранние сроки уборки озимой пшеницы дают возможность получать зерно сильных и ценных пшениц, которое слабо повреждено насекомыми и не поражено плесенью и другими болезнями; сжатые и ранние сроки позволяют уменьшить количество падалицы, на всходах которой размножаются возбудители ржавчины и мучнистой росы, а также многие вредные насекомые.

В начале уборки зерновых обкашивают краевые полосы и урожай с них обмолачивают отдельно, так как на краях шириной 10-15 м зерно в несколько

раз больше повреждается вредителями и болезнями и характеризуется более низким качеством.

В подавлении вспышек массового размножения вредной черепашки и получения зерна высокого качества роль играет отдельная уборка урожая. Однако она дает хорошие результаты только при условии, если ее начинают в фазу восковой спелости зерна, а валки обмолачивают вслед за подсыханием, не позже чем через 3-5 дней после скашивания. При наступлении полной спелости зерна предпочтительнее прямое комбайнирование, при котором погибает большое количество личинок и молодых клопов вредной черепашки с неокрепшими крыльями. В результате в стерне остается этих вредителей в несколько раз меньше, чем при отдельной уборке. Такие примеры можно привести по каждой культуре.

**Пространственная изоляция культур.** Для предохранения некоторых культур от заселения вредителями нередко можно с успехом использовать пространственную изоляцию их от территорий, где происходит накопление и размножение вредителей и возбудителей болезней.

**Орошение.** Этот агротехнический прием увеличивает численность проволочников, тлей, стеблевого мотылька, хлебных пилильщиков, но одновременно и повышает урожайность растений. Однако, как правило, численность особей этих вредителей не достигает порога экономического вреда. При этом орошение снижает численность особей ксерофильных видов – чернотелок, хлебных жуков, вредной черепашки.

Как правило, орошение проводят на культурных пастбищах, в кормовых севооборотах с относительно большими площадями многолетних трав, поэтому необходим подбор видов, сортов последних с тем расчетом, чтобы они не создавали очагов вредителей и возбудителей болезней для других севооборотов.

### 3. СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД

Одним из существенных импульсов к этому послужила возросшая забота об охране окружающей среды от загрязнения химическими средствами защиты растений, так как на посевах устойчивых сортов во много раз снижается уровень их использования, что в свою очередь ведет к резкому уменьшению последствий химической борьбы для человека и теплокровных животных.

В интегрированной системе растениеводства идеальным сортом будет такой, который сочетает высокую урожайность, пищевую ценность, устойчивость к полеганию и засухе с устойчивостью к важнейшим вредным насекомым и болезням, распространенным в конкретной зоне. В каждой

климатической зоне комплекс наиболее опасных вредных видов особей. Поэтому для каждой зоны необходимо создавать иммунные сорта и использовать их.

Нужно сказать, что селекция и внедрение в интегрированные системы устойчивых к вредным организмам сортов – длительный и сложный процесс. В современных условиях продолжительность селекционного процесса в среднем составляет 5-7 лет. Стоимость защиты от вредных организмов при создании устойчивых сортов, при среднем сроке использования сорта 10 лет и, более, снижается в десятки, сотни раз. Однако, ученые и практики в большинстве случаев сталкиваются со странными обстоятельствами – на всех высокопродуктивных сортах имеются больше особей вредителей, они больше поражаются болезнями, чем менее продуктивные, т.е. продуктивность сорта совпадает с его наиболее сильным заражением или заселением вредителями и болезнями. Вот по этой причине и недостаточно успешно идут работы по выведению сортов, устойчивых к вредителям и болезням. Вместе с тем, исходя из положения, доказывающего безвредность или полезность небольших повреждений растений насекомыми и болезнями, в ряде случаев, по-видимому, выгоднее отказаться от выведения устойчивых сортов к подобным вредным организмам, а усилить поиски других способов защиты.

#### 4. ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ МЕТОД

Применение механического метода в настоящее время ограничено из-за трудоемкости. В интегрированных системах его используют в тех случаях, когда невозможны другие более совершенные методы борьбы. Нередко механические методы борьбы имеют подсобное значение и дополняют другие, более рентабельные мероприятия. В настоящее время осуществляют несколько разновидностей механического метода борьбы, а именно:

1. **Устройство преград.** Различные механические преграды устраивают для защиты сельскохозяйственных культур от переползания вредителей и их расселения. Так, для защиты свёклы от долгоносиков по краям полей устраивают заградительные канавы. Попадающих в эти канавы долгоносиков затем уничтожают химическими средствами.

2. **Сбор и уничтожение вредителей.** Используют биологические особенности вредных насекомых. Например, при снижении температуры личинки колорадского жука прикрепляются к растениям либо, поэтому их можно сбить протянутой веревкой или палкой (волоком), которую держат два человека за концы, проходя по посадкам картофеля. Сбитые личинки в течение ночи не могут подняться на растения вследствие недостаточно



высокой температуры воздуха, их уничтожают химическими препаратами или механическим путем.

**Приманки.** Вредных бабочек совок: капустную, клеверную, озимую, восклицательную – вылавливают на патоку. Патоку – мелассу разбавляют водой в 3 раза, добавляют немного дрожжей (пивных, обыкновенных) для ее брожения. Выделяющийся при этом запах привлекает бабочек. Раствор разливают в корытца, которые расставляют, скажем, на посевах сахарной свеклы – по 2-3 корытца на 1 га. При сильном размножении совок в одном корытце за ночь погибает около 50 экземпляров бабочек.

**Ловчие пояса.** Применяют в борьбе с яблонной плодожоркой, американской белой бабочкой. Их изготавливают из толстой газетной или гофрированной бумаги, мешковины, рогожи и т.п., обвязывают ими штамбы на высоте до одного метра. Гусеницы заползают в эти пояса для окукливания. Ловчие пояса регулярно просматривают и уничтожают скопившихся в них гусениц. Иногда пояса пропитывают концентрированными химическими препаратами.

В интегрированных системах физический метод применяется пока еще не достаточно широко. В настоящее время этот способ используют главным образом для предохранения от повреждений продовольственного зерна, поскольку применение химических мер борьбы в этих случаях опасно. Широкое распространение получили, например, сушилки, в которых при температуре более 55<sup>0</sup>С в течение 30 минут погибают клещи, долгоносики, зерновки и другие вирусы. Эти вредители погибают и под действием низких температур (-10 -15<sup>0</sup>С). Потому чистка зерна на зерноочистительных машинах в морозные зимние дни – весьма эффективный способ с вредителями. В борьбе с вредителями также применяют электрический ток высокой частоты: зерно проходит между, плоскими электродами и вредители погибают. На клещей и других вредителей зернопродуктов сильно действует облучение рентгеновскими лучами.

**Световые ловушки** – лампы накаливания, ксеноновые, люминесцентные и другие - применяют для привлечения вредителей. Последние попадают в ловители (на поверхность жидкости под лампой или под электрический ток при соприкосновении с металлической решеткой) и погибают. Недостаток в том, что многие виды не летят на свет. Кроме того, вместе с вредными насекомыми на свет улавливаются многие полезные виды - паразиты и хищники. Из вредителей чаще летят на свет мужские особи, чем женские, что снижает эффективность таких ловушек.

## 5. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД

Интегрированная защита растений предусматривает интенсивный поиск путей максимального сохранения и активизации природных механизмов регулирования численности вредных организмов в агробиоценозах.

Главная причина интереса к биологическому методу защиты растений в настоящее время состоит в том, что для уничтожения вредных организмов его «производственной силой» и средством борьбы являются природные организмы – энтомофаги (хищные и паразитические насекомые, пауки, клещи, нематоды, рептилии, птицы) и патогенные микроорганизмы (грибные, бактериальные и вирусные заболевания).

На практике применяют три способа использования энтомофагов и патогенных микроорганизмов в борьбе с вредными организмами:

1. Размножение энтомофагов в лабораториях, на специальных фабриках и затем выпуск особей хищных и паразитических насекомых на посевы, зараженные вредителями.

2. Создание благоприятных условий для жизнедеятельности полезных паразитических и хищных видов в природных условиях.

3. Использование микробиологических препаратов.

**Первый способ. Наводнение.** Получил такое название при использовании трихограммы в борьбе с вредными насекомыми. Известно около 100 видов трихограмм. Длина взрослых насекомых – 0,5 мм. Самки трихограммы охотно откладывают яйца на яйца вредителей. Из яиц трихограммы выходят их личинки, которые питаются и окукливаются в яйце вредителя. Все развитие от яйца до имаго заканчивается за 20 дней. Выйдя из яйца, самки трихограммы в первый же день отыскивают яйца вредителя-хозяина и откладывают в них свои яйца. На яйца хозяина может быть отложено до 5 яиц трихограммы. Самки живут до 3-5 дней, в течение которых откладывают до 40 яиц. Эффективность природной трихограммы значительна. Трихограмму размножают искусственно в лабораториях, на биофабриках по несколько десятков миллионов в день с последующим выпуском на посевы, зараженные яйцами вредителей. В настоящее время в России обрабатывается трихограммой сельскохозяйственные культуры на площади до 30 млн. га.

В настоящее время разработаны механизированные способы распространения трихограммы:

1. Сплошного расселения путем разбрызгивания воды, в которой во взвешенном состоянии находятся зараженные трихограммой яйца зерновой совки.

2. Механизированное рассеивание трихограммы, при смешивании зараженных яиц зерновой совки с увлажненными опилками.

3. С помощью аппарата, который разбрасывает бумажные шаровидные капсулы с расфасованной в них трихограммой.

С помощью трихограммы теоретически можно бороться против всех основных вредителей (более 200 видов насекомых). Но на практике встречаются такие трудности: во-первых, - искусственно разведенная трихограмма уступает по активности естественной, так как она не заражает яйца вредителей, отложенные 2-3 дня назад; во-вторых, - для эффективной борьбы трихограмму необходимо выпускать в несколько сроков, т.е. 2-3 раза - пока идет яйцекладка вредителя, так как продолжительность ее жизни 2-4 дня; в третьих, - насекомые трихограммы обнаруживают яйца вредителей с расстояния 0,5-2,0 см, при большом количестве вредителей это ей удается легко, при сравнительно малой плотности - трудно, она часто погибает, не отложив яйца.

**Второй способ.** Создание благоприятных условий для энтомофагов имеет весьма большие возможности. Постоянно присутствующие на посевах сотни и тысячи полезных насекомых, а также болезней, вредных организмов действуют бесперывно. Они снижают численность вредителей обычно до такой степени, при которой небольшие повреждения не сказываются на величине урожая.

Паразитов и хищников вредителей называют естественными врагами вредителей - энтомофагами. Большинство энтомофагов относится к отрядам перепончатокрылых и сетчатокрылых. Значительное количество их отмечено среди пауков и клещей.

Хищники многоядны, могут питаться многочисленными видами насекомых-вредителей. Паразиты питаются чаще всего особями ограниченного числа видов. Хищников трудно и сложно размножать в лабораториях, паразитов - значительно легче.

Особого внимания заслуживают хищные жужелицы, журчалки, божьи коровки, муравьи и пауки. Их очень важно охранять от истребляющего действия при химической защите растений. Гибель энтомофагов чаще всего наблюдается на сахарной свекле, хлопчатнике, льне, конопле, на овощных культурах, где в течении весны и лета посевы обрабатываются химическими препаратами по несколько раз. На посевах зерновых и кормовых культур их применяют сравнительно меньше, поэтому энтомофаги здесь сравнительно многочисленны. Они позднее переселяются на посевы указанных технических и других культур. Однако процесс «внедрения» химических препаратов на посевах зерновых и кормовых культур, в садах происходит необратимо. Поэтому главное внимание должно быть сосредоточено на том, чтобы химические средства использовались только при определенной численности вредителей, в такие периоды и такими способами, при которых энтомофаги сохранялись бы.

**Третий способ** – микробиологический. В полевых условиях вредные организмы погибают от грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Однако без применения специальных микробиологических препаратов гибель вредителей от этих болезней бывает невелика. В последние годы предпринято усиленное изучение возможности создания препаратов промышленным способом для использования на больших площадях.

В настоящее время у нас зарегистрировано и разрешено для применения против вредителей и болезней сельскохозяйственных растений достаточное количество бактериальных препаратов, изготовляемых на основе различных вариантов *Bacillus thuringiensis*, а также обладающих сходным механизмом действия. В качестве действующего начала во всех препаратах используются бактериальные споры и кристаллы эндотоксина. Ценным качеством бактериальных препаратов является отсутствие специфических запахов, безвредность для человека и патогенность для вредителей. Их можно применять в период цветения и сбора урожая.

## 6. КАРАНТИН

В общей системе государственных мероприятий по защите растений и предотвращению потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков важное место занимает охрана территории страны от проникновения особо опасных вредителей, болезней и сорняков, осуществляемая специальной службой по карантину растений. Карантин растений как система государственных мероприятий направлена на:

1. Охрану территории России от проникновения из других государств опасных вредителей и сорняков.
2. Локализацию и ликвидацию карантинных вредителей, болезней и сорняков, имеющих ограниченное распространение.
3. Предупреждение проникновения их в районы страны, где они отсутствуют.

В целях предотвращения завоза карантинных вредных организмов на основных пограничных пунктах установлен досмотр подконтрольных карантину материалов (досматривается вся растительная продукция). Для ограничения попавших в различное время с растительными остатками и путем естественного расселения некоторых видов вредителей, болезней и сорняков под контролем карантинной службы практической защитой растений осуществляется система внутренних карантинных мероприятий, направленных на проведение в обнаруженных очагах в первую очередь агротехнических, а затем и других методов интегрированной борьбы.

## 7. ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД

В современной интегрированной системе защиты растений, которая основана на управлении внутривидовыми и межвидовыми взаимоотношениями живых организмов в агробиоценозах определенное место занимает химический метод борьбы.

Несмотря на то, что на современном этапе в качестве главной задачи интегрированной защиты рассматривается снижение удельного веса химических средств защиты растений за счет более рационального их применения и широкого внедрения других методов борьбы, в первую очередь биологического, общая потребность в химических средствах защиты растений и их использование в сельском хозяйстве будут и дальше возрастать.

Главной причиной роста потребности сельского хозяйства в химической защите растений является значительная экономическая эффективность современных химических средств, которая достигается при своевременном и рациональном их использовании. Значение химического метода как элемента системы защиты растений с использованием химических средств защиты растений велико, и место химического метода в интегрированной системе по удельному весу самое высокое потому, что химический метод защиты растений определяют следующие показатели:

1. Универсальность.
2. Высокая эффективность (биологическая, хозяйственная, экономическая) и рентабельность.
3. Высокий уровень механизации работ.
4. Значительная производительность труда.
5. Индустриальность.

С точки зрения универсальности, химический метод защиты растений способствует подавлению или полному уничтожению всех категорий вредных организмов.

В сельскохозяйственной фитознтомологической практике известно более 30 тыс. возбудителей заболеваний, свыше 100 тыс. хозяйственно опасных насекомых, около 3 тыс. нематод, более 30 видов растительноядных клещей, свыше 2 тыс. сорняков.

Рост обрабатываемых химическими средствами площадей базируется на постоянно возрастающих объемах производства и применения химических препаратов и всемерно подкрепляется совершенствованием ассортимента химических средств защиты растений.

Из многочисленных современных средств и методов защиты растений наибольшее значение имеет химический метод – использование химических соединений, уничтожающих вредные организмы.

Химические вещества, используемые для уничтожения различных видов вредных организмов или для предупреждения их развития, называют пестицидами. По латыни – pest – вредный организм, cido – убиваю, отсюда объединительное смысловое понятие – пестициды, которое прочно вошло в практическую терминологию вместо устаревшего термина ядохимикаты.

Пестициды – это химические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорняками, вредителями и микроорганизмами, вызывающими порчу с.-х. продукции, материалов и изделий, а также для борьбы с паразитами и переносчиками опасных заболеваний человека и животных. К пестицидам относятся также регуляторы роста и развития насекомых, т.е. биологически активные.

Без детального освоения принципов классификации пестицидов невозможно рациональное, биологически обоснованное применение широкого ассортимента отечественных препаратов, квалифицированное использование в арсенале химических средств защиты растений импортных препаратов.

Все пестициды подразделяются на отдельные группы и подгруппы в зависимости от природы действующего вещества, производственного (практического) назначения (применения по вредоносным объектам), путей и способов проникновения в организм, спектра действия и др.