

Лекция (вводная): Методы и средства защиты растений

1. Предмет и задачи курса.
2. Вред, причиняемый вредными организмами сельскому хозяйству
3. Методы защиты растений.

Введение монокультуры при возделывании с/х растений — главная причина массового размножения огромного числа видов вредных организмов. В египетских бытописаниях времен царя Рамзеса II (1400 г. д.н.э.) говорилось, что «черви уничтожили половину урожая пшеницы, а гиппопотамы съели оставшуюся; поля кишат крысами и кузнечиками». Благосостояние и развитие целых государств и народов на заре человеческой цивилизации нередко напрямую зависло от вредных организмов. В Библии упоминаются такие вредители, как саранча, и такие болезни, как «запал», мучнистая роса. Древние греки и римляне знали болезнь ржи под названием «огонь святого Антония» - спорынью, которая при попадании в хлеб могла вызывать сильные отравления. В середине ХХ века фитофтороз картофеля, принявший размах эпифитотии вызвал массовый голод в Ирландии гибель 1,0 млн. чел. Почти столько же вынуждены были эмигрировать в Америку. В 1880г. на Цейлоне (сейчас остров и государство Шри-Ланка) погибли кофейные деревья. Виновником этого грустного события оказался гриб— возбудитель ржавчины. С тех пор и по сегодняшний день на острове вместо кофе выращивают знаменитый цейлонский чай.

В настоящее время население планеты увеличивается примерно на 250 тыс. человек в день и при такой тенденции к 2020 году может достигнуть 8 млрд. При этом производство основных продуктов питания значительно от него отстает. По нормативам ФАО для обеспечения нормальной жизнедеятельности на 1 человека необходимо ежегодно производить не менее 1 т зерна. Фактически этот показатель не превышает 0,3 т. Одна из причин- неоправданно большие потери урожая, в т.ч. и от вредных организмов. Несмотря на совершенствование мер защиты растений и рост затрат на нее, на протяжении последних трех десятилетий стоимость потерь от вредных организмов остается на одном и том же уровне- 1/3 стоимости производимой продукции. Потенциальные потери сельскохозяйственных культур в Российской Федерации (Соколов и др., 1994)

Культура

Потери урожая, %

		от болезней	от сорняков	итого
		вредителей		
Зерновые	Сах.	6,0		
		8,0	8,4	10,6
	свекла	8,0	8,3	8,2
	Подсолнечник	8,0	9,0	8,0
Лен		3,5		
		5,0	11,0	20,3
			6,5	31,5
Картофель			20,0	
Овощные		7,0		
Плодовые и ягодные			7,2	20,2
		15,0		
		10,0	7,0	29,0
Кормовые			11,0	
		5,2	22,	7,2
		5,0	0	5,0
			5,0	15,0

В настоящее время в Российской Федерации из 194 6 млн. га сельхозугодий 145,6 млн. характеризуются неблагоприятной фитосанитарной ситуацией. Это является одной из причин снижения производства зерна.

Поэтому ликвидация потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков- это один из наиболее важных резервов увеличения валовых сборов сельскохозяйственной продукции. Это достигается за счет интегрированной защиты растений, включающих различные методы. В современном понимании **интегрированная защита растений - это регуляция популяций вредных организмов на основе знания конкретной фитосанитарной обстановки (мониторинга) и прогноза вредоносности, использующая факторы устойчивости растений и природные регулирующие факторы, при необходимости проводимая активными средствами и методами с учетом экономических порогов вредоносности и одновременно удовлетворяющая экономическим и экологическим требованиям.**

Экономический порог вредоносности — минимальная численность (плотность) популяции вредного организма, пораженность или поврежденность растений (посева), при которых затраты на защиту растений окупаются доходом от сохраненного урожая. За ЭПВ принимают также минимально допустимые потери урожая (3, 5, 10%), ликвидация которых повышает рентабельность производства культуры и снижает ее себестоимость.

ИЗР включает методы профилактики (карантин и культурные мероприятия) и прямые меры борьбы.

Профилактические методы:

Карантинные мероприятия — это система государственных мероприятий, направленных на предупреждение завоза и распространения наиболее опасных болезней, вредителей и сорняков. В условиях непрерывно возрастающего обмена материальными и культурными ценностями между государствами карантинные мероприятия приобретают все большее значение.

Культурные мероприятия — включают и улучшение мест выращивания культур, сохранение ландшафтных элементов для охраны полезных насекомых, использование устойчивых сортов, а также комплекс агротехнических приемов (обработка почвы, севообороты, подготовка посевного и посадочного материала, оптимальные сроки посева и посадки и уборки урожая, применение удобрений и т.п.), направленные на создание лучших условий для развития растений, повышение их устойчивости к воздействию вредных организмов.

Прямые методы защиты растений:

Физический метод — механическое уничтожение вредных организмов с помощью ловчих канавок, колец, ловушек, или с помощью низких или высоких температур, ультразвука, токов высокой частоты, радиационных излучений.

Биологический метод защиты растений основан на использовании против вредителей, болезней и сорняков их естественных врагов, а также различных бактериальных и грибных препаратов, вызывающих массовую гибель вредных насекомых. Этот метод защиты растений весьма перспективен, так как практически безопасен для человека и животных и в целом для окружающей среды.

Биотехнический метод включает использование световых и цветковых ловушек, феромонов, аттрактантов, репеллентов, применение генетического метода (стерилизация).

Химическая защита растений основана на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для вредных организмов.

Место и роль пестицидов в интегрированной защите растений

4. Цель и задачи курса

5. История химической защиты растений

6. Классификация пестицидов

Химическая защита растений основана на использовании различных органических и неорганических соединений, токсичных для вредных организмов.

Пестицид- от лат. *pestis* (зараза, вредитель) и *cido* (убиваю).

Основная задача са химической защиты растений обучение правильному применению современных химических средств, изучение природы механизма их действия, наиболее рациональных и безопасных способов использования. Теоретической основой химической защиты растений служит наука о ядах, применяющихся в сельском хозяйстве агрономическая токсикология

Задача химической защиты растений — изучение физиологического действия различных химических средств на вредные организмы и культурные растения с целью изыскания лучших способов защиты сельскохозяйственных культур.

Вредный организм - условное понятие, используемое для обозначения видов животных, растений, грибов, микроорганизмов, вызывающие нарушения жизнедеятельности хозяйственно значимых растений и наносящие экономически ощутимый ущерб. Сельскохозяйственным растениям в настоящее время наносят ущерб около 30 тыс. видов сорняков, 10 тыс. видов насекомых и клещей, 3 тыс. видов нематод, 120 тыс. видов грибов, около 100 видов фитопатогенных бактерий и 600 видов фитопатогенных вирусов.

Поиски средств и методов борьбы с вредными организмами имеют историю, сопоставимую с историей земледелия.

Первоначально борьба с ними заключалась в механическом удалении сорняков и больных растений, сборе, смыве или отпугивании насекомых. С 1000 г. до н.э. в борьбе с вредителями стали применять химические препараты, напр. — неорганическую серу. С 900-х годов н.э. — мышьяк, а затем — арсенат свинца, криолит и борную кислоту.

Первые практические рекомендации по борьбе с болезнями были разработаны в 460 г. до н. э. Демокритом, который советовал замачивать семена злаков перед посевом в соке заячьей капусты, чтобы уберечь растения от поражения головней. В начале новой эры Плиний старший рекомендовал высыпать зерно, покрытое «черной пылью» (головней) в сосуды с вином с добавлением толченых листьев кипариса.

В средние века церковь пыталась в судебном порядке «защитить» крестьян от нашествия насекомых-вредителей и возбудителей болезней растений. В 1479 — 1481 гг. в Швейцарии «судили» майских жуков, а в 1585 г. — вредителей виноградников. И хотя «преступники» были приговорены к изгнанию и преданы анафеме, посевы и виноградники продолжали страдать от их набегов.

В середине 17-го века Французская академия искусств и наук призвала ученых найти способы борьбы с твердой головней. В ответ учеными были

предложено обрабатывать семена материалами, содержащими фунгицидные вещества — известь, поваренная соль, нитрат калия, моча.

Во Франции большое значение придавали защите виноградной лозы от ложной мучнистой росы (пероноспороз или мильдю). 1885 г. француз Милларде изобрел средство от нее, известное под название бордоская смесь — коктейль из медного купороса и извести. Собственно с этого случая началась история массового применения химических средств защиты растений. В конце 19-го века во Франции и Великобритании для борьбы с сорняками стали применять массовый гербицид — медный купорос.

Борьба с вредителями до 20-х годов прошлого столетия велась в основном с помощью растительных настоев и отваров. В борьбе с болезнями доминировали препараты серы и меди. Затем стали применять органические препараты ртути, показавшие большой эффект в борьбе с семенной инфекцией злаков. Против сорняков применяли сульфат железа, серную кислоту, хлористый натрий.

В 20-х годах химики Штаудингер, Рузика, Бктенандт расшифровали структуру пиретрума и других растительных инсектицидов. Химики Бартон, Прелог и Вудварт за подобные работы получили Нобелевские премии. Некоторые из этих химиков изменяли структурные формулы, чтобы добиться большего эффекта, другие — искали прототипы природных структур для синтетиков с улучшенным действием.

В 30-х годы развернулся поиск синтетических органических соединений с пестицидными свойствами на основе тестирования уже созданных к тому времени множества веществ. Был найден и стал широко использоваться ДНОК (динитроортокрезол) против вредителей, болезней и сорняков.

В начале 40-х годов были синтезированы первые гормональные гербициды — производные феноксиксусных кислот 2,4-Д и 2М- 4Х. Эти ауксиновые вещества обладали выраженной избирательностью и высокой гербицидной активностью против двудольных сорняков и широко используются до сих пор. В 1939 году швейцарским химиком Паулем Мюллером были открыты инсектицидные свойства хлорорганического соединения ДДТ, описанного еще в 1874 году химиком Цейддером. С его помощью впервые в истории остановили эпидемию брюшного тифа и почти победили человеческую малярию. В 1942 году группа хлорорганических соединений была пополнена эффективным в уничтожении вредителей

В средние века церковь пыталась в судебном порядке «защитить» крестьян от нашествия насекомых-вредителей и возбудителей болезней

растений. В 1479 — 1481 гг. в Швейцарии «судили» майских жуков, а в 15&5 г. — вредителей виноградников. И хотя «преступники» были приговорены к изгнанию и преданы анафеме, посевы и виноградники продолжали страдать от их набегов.

В середине 17-го века Французская академия искусств и наук призвала ученых найти способы борьбы с твердой головней. В ответ учеными были предложено обрабатывать семена материалами, содержащими фунгицидные вещества — известь, поваренная соль, нитрат калия, моча.

Во Франции большое значение придавали защите виноградной лозы от ложной мучнистой росы (пероноспороз или милдью). 1885 г. француз Милларде изобрел средство от нее, известное под название бордоская смесь — коктейль из медного купороса и извести. Собственно с этого случая началась история массового применения химических средств защиты растений. В конце 19-го века во Франции и Великобритании для борьбы с сорняками стали применять массовый гербицид — медный купорос.

Борьба с вредителями до 20-х годов прошлого столетия велась в основном с помощью растительных настоев и отваров. В борьбе с болезнями доминировали препараты серы и меди. Затем стали применять органические препараты ртути, показавшие большой эффект в борьбе с семенной инфекцией злаков. Против сорняков применяли сульфат железа, серную кислоту, хлористый натрий.

В 20-х годах химики Штаудингер, Рузика, Бктенандт расшифровали структуру пиретрума и других растительных инсектицидов. Химики Бартон, Прелог и Вудварт за подобные работы получили Нобелевские премии. Некоторые из этих химиков изменяли структурные формулы, чтобы добиться большего эффекта, другие — искали прототипы природных структур для синтетиков с улучшенным действием.

В 30-х годы развернулся поиск синтетических органических соединений с пестицидными свойствами на основе тестирования уже созданных к тому времени множества веществ. Был найден и стал широко использоваться ДНОК (динитроортокрезол) против вредителей, болезней и сорняков.

В начале 40-х годов были синтезированы первые гормональные гербициды — производные феноксиуксусных кислот 2,4-Д и 2М- 4Х. Эти ауксиновые вещества обладали выраженной избирательностью и высокой гербицидной активностью против двудольных сорняков и широко используются до сих пор. В 1939 году швейцарским химиком Паулем Мюллером были открыты инсектицидные свойства хлорорганического соединения ДДТ,

описанного еще в 1874 году химиком Цейдлером. С его помощью впервые в истории остановили эпидемию брюшного тифа и почти победили человеческую малярию. В 1942 году группа хлорорганических соединений была пополнена эффективным в уничтожении вредителей гексахлорциклогексаном (ГХЦГ) и его гамма-изомером — линданом. Было налажено массовое производство хлорорганических препаратов и за 40 лет (с 1947 г.) их было выпущено 3 млн. 682 тыс. 720 т.

В настоящее время для производства пестицидов используется более 700 различных химических соединений, на основе которых выпускают более 5 тыс. препаратов. Увеличиваются также затраты на применение химических средств защиты растений, которые в 2000 году в сравнении с 1960 годом возросли с 1,7 до 32 млрд. долларов. Более половины производимых в мире пестицидов используется в Северной Америке и Западной Европе. В странах Восточной Европы (в т.ч. СНГ) применяется не более 4% пестицидов. Причины широкого использования химических средств защиты растений:

- Наиболее полное использование потенциала продуктивности растений.
- Универсальность (химические средства защиты растений включают обширный ассортимент препаратов, способных защитить любую культуру как в поле, так и в складах, теплицах, на элеваторах и др. производственных помещениях).
- Высокая биологическая и экономическая эффективность (ХСЗР способны почти на 100% уничтожить популяции вредных организмов и при низких затратах на применение, которые окупаются в год применения, а рентабельность в среднем составляет около 300;4).

Быстрый и надежный эффект действия, что особенно важно при массовом размножении насекомых, эпифитотиях и в чрезвычайных ситуациях.

Удобство хранения и применения, особенно для современных пестицидов, нормы расхода которых не превышают 10-100 г/га.

Наличие эффективных средств механизации, обеспечивающих высокую оперативность борьбы с вредными организмами. Снижение трудозатрат на сельскохозяйственные работы.

Химический метод имеет и существенные недостатки:

Токсичность для полезных организмов и человека.

Стойкость в окружающей среде и возможность длительное время циркулировать в биосфере.

Невозможность обезвреживания ХСЗР, так как они распыляются на больших площадях.

Возникновение устойчивых к пестицидам популяций вредных организмов (в настоящее время только одних видов

насекомых, малочувствительных к современным пестицидам насчитывается около 700).

Для решения этих проблем ассортимент пестицидов постоянно совершенствуется включением более эффективных и менее опасных в экологическом отношении препаратов. Ведутся активные поиски оптимальных препаративных форм, удобных для хранения, применения и менее опасных для работающих. Разрабатываются схемы применения пестицидов, препятствующие проявлению к ним устойчивости у вредных организмов.

Химические средства защиты растений наряду с многими достоинствами имеют и недостатки, прежде всего токсичность для теплокровных животных и человека.

Пестициды должны обладать следующими свойствами, обеспечивающие их высокую эффективность и безопасность использования: малой острой и хронической токсичностью для человека и животных; умеренной персистентностью (стойкостью) и способностью разлагаться в течение одного вегетационного периода во внешней среде; высокой технической и экономической эффективностью, удобством применения, хранения и транспортировки; избирательностью по отношению к полезным организмам.

Классификация химических средств защиты растений

ХСЗР классифицируются по объектам применения, способам проникновения и характеру действия, химическому строению.

По объектам применения все химические вещества подразделяются на следующие группы:

- *инсектициды* — для борьбы с насекомыми;
- *ахлрициды* (acaric — клещ) — для борьбы с клещами;
- *инсектоакарициды* — для защиты растений одновременно от вредных насекомых и клещей;
- *овиды* (ovicid — яйцо) — для уничтожения яиц вредных насекомых и клещей;
- *ларвициды* (! тча личинка) — для уничтожения личинок насекомых и клещей;
- *моллюскициды* для борьбы с моллюсками;
- *нематициды* — для борьбы с вредными нематодами;
- *родентициды* (зооциды) — для борьбы с вредными грызунами;
- *фунгициды* — для борьбы с грибными заболеваниями;
- *бактерициды* — для борьбы с бактериями;
- *гербициды* — для уничтожения нежелательной травянистой (сорной, ядовитой) растительности;
- *арборициды* — для уничтожения нежелательной древесно-кустарниковой

растительности;

- *альеициды* для уничтожения водорослей;
- *афициды* — для борьбы с тлями;
- *еермициды* — для борьбы с червями;
- *е вирусациды* — для борьбы с вирусами;
- *хемостерилиан ты* для половой стерилизации насекомых.

Классификация по объектам применения в известной степени условна, так как многие пестициды обладают универсальностью действия и поражают как насекомых, так и клещей, другие — клещей и болезни. Соответственно они называются инсектоакарицидами и акарофунгицидами.

По способу проникновения в организм и характеру действия инсектициды классифицируют на кишечного, контактного действия и фумиганты.

Кишечные инсектициды и родентициды вызывают отравление вредных насекомых и грызунов при поступлении в организм вместе с пищей.

Контактные инсектициды и акарициды вызывают гибель насекомых и клещей при непосредственном контакте с ними, проникая через кожные покровы.

Фунгициды контактного действия вещества, не проникающие в растения, а сохраняющиеся на их поверхности и подавляющие развитие патогенов в начальные стадии развития (прорастание спор или конидий).

Контактные гербициды - слабо передвигающиеся по растению вещества и уничтожающие только ту его часть, на которую они попали.

Пестициды системного действия — вещества, хорошо проникающие в растения и передвигающиеся внутри него, длительно сохраняющиеся в нем и подавляющие вредные организм через растение. Они особенно эффективны против сосущих насекомых, клещей, развивающихся внутри растений патогенов, сорных многолетних растений с мощной корневой системой.

Фумиганты — химические вещества, проникающие во вредный организм через дыхательные пути в виде газа или пара.

По характеру воздействия на растения и направленности применения различают также:

- *дефолианты*- вещества для предуборочного удаления листьев у растений с целью ускорения их созревания, облегчения механизированной уборки урожая и уменьшения потерь;
- *деси канты* — вещества для предубор очного высушив ания растений с целью механизации уборочных работ и уменьшения

потерь при уборки урожая;

- *регуляторы роста растений* — вещества, вызывающие стимуляцию или подавление роста и образование органов растений, к ним относятся и *ретарданты*- препараты, снижающие темпы роста растений, что приводит к укорачиванию стеблей и побегов.

По характеру действия пестициды разделяются на:

- *феромоны* — вещества, продуцируемые насекомыми и выделяемые в окружающую среду для воздействия на другие особи.
- *аттрактанты* — вещества, запах и вкус которых привлекают насекомых и животных.
- *репелленты* вещества, запах и вкус которых отпугивают насекомых.
- *ингибиторы* — органические или неорганические соединения различной химической природы, а также продукты метаболизма клетки, под воздействием которых частично или полностью подавляется активность ферментов или обменных процессов живого организма.
- *антифиданты* — вещества, подавляющие питание насекомых.

По химическому составу выделяют три основные группы пестицидов: 1. Неорганические соединения (соединения ртути, фтора, бария, серы, меди, а также хлораты и бораты).

2. Препараты растительного, бактериального и грибного происхождения (пиретрины, бактериальные и грибные препараты, антибиотики и фитонциды).

3. Органические соединения — наиболее обширная группа, к которой относятся пестициды высокой физиологической активности:

Все пестициды, выпускаемые химической промышленностью, по своим качественным показателям должны отвечать требованиям государственных стандартов (ГОСТ). Стандарты предусматривают точное название препарата (химическое и сокращенное), состав, технические условия на его изготовление, содержание действующего вещества, наполнителей, влажность, титрину помола для дустов и смачивающихся порошков, способы отбора проб для анализа и методы анализа содержания действующего вещества; указываются упаковка препарата и условия хранения. До утверждения ГОСТа при работе с препаратом пользуются техническими условиями (ТУ), которые утверждаются соответствующими государственными ведомствами и содержат основные показатели, характеризующие данный пестицид.

При согласовании с Министерством здравоохранения РФ, Минсельхозом

РФ утверждается «Список химических и биологических средств борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками и регуляторов роста растений, разрешенных для применения в сельском хозяйстве» (на соответствующий год).