

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Агрономический факультет
Кафедра защиты растений

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Методические указания для проведения
практических занятий и самостоятельной работы студентов

Новосибирск 2019

УДК 632.9(076.8)

ББК 44:41.46

С 95

Кафедра защиты растений

Составители: *Т.В. Шпатова*, канд. с.-х. наук, доц.;
О.Н. Гербер, ст. преподаватель

Рецензент: канд.с. –х. наук, доцент Митракова А.Г.

Защита растений: методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак.; сост.: Т.В. Шпатова, Гербер О.Н.– Новосибирск, 2019. – 55 с.

Методические указания предназначены для студентов Агрономического факультета, обучающихся по направлению 35.03.03. – Агрохимия и агропочвоведение по очной форме обучения.

Утверждены и рекомендованы к изданию научно - методическим советом агрономического факультета (протокол № ** от ** сентября 2019 г.).

© Новосибирский государственный аграрный университет, 2019

Общепрофессиональные и профессиональные компетенции (ПК):

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ПК-1. Готов проводить почвенные, агрохимические и агроэкологические исследования

Существенным фактором снижения урожайности всех сельскохозяйственных культур являются вредители, болезни и сорняки.

В настоящее время защита растений не может осуществляться по старому принципу – «любой ценой сохранить урожай», т.к. при этом наносится непоправимый ущерб окружающей среде и, прежде всего, человеку. Поэтому она строится на биоэкологической основе, когда требуется более высокий уровень знаний многих природных факторов, находящихся в тесной взаимосвязи и каждое вмешательство человека в эти природные взаимосвязи, особенно при использовании различных средств и приемов защиты растений может повлечь за собой и отрицательные последствия.

Знание места средств защиты растений (агротехнического, биологического, химического) в системе защиты культуры от вредных организмов, их роли в современных системах по защите сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков, а также путей и приёмов безопасного использования пестицидов и даёт изучение дисциплины «Средства защиты растений».

Занятие 1 Понятие о пестицидах и их классификация.

Основные правила и техника безопасности при работе с пестицидами

Цель занятия: изучить технику безопасности при транспортировке, хранении и применении пестицидов, регламенты применения пестицидов, средства индивидуальной защиты, приемы оказания первой помощи при отравлениях пестицидами.

Материалы и оборудование: плакаты по технике безопасности, аптечка первой доврачебной помощи, респираторы «Астра-2», У-2К, РПГ-67, резиновые перчатки, очки герметичные ПО-2, ПО-3.

Классификация пестицидов

В зависимости от назначения, химической природы, степени воздействия на организм теплокровных животных и человека выделяют несколько классификаций пестицидов: производственная, санитарно – гигиеническая, химическая и экотоксикологическая.

Производственная классификация

Производственная классификация основана на способности пестицидов уничтожать отдельные группы вредных объектов.

В зависимости от *объектов применения* выделяют следующие группы пестицидов:

- акарициды – для борьбы с растительноядными клещами;
- альгициды – для уничтожения водорослей и другой сорной растительности в водоемах;
- арборициды – для уничтожения нежелательной древесной и кустарниковой растительности;
- афициды – для борьбы с тлями;
- бактерициды – для борьбы с возбудителями бактериальных заболеваний растений;
- фунгициды – для борьбы с возбудителями грибных заболеваний растений;
- гербициды – для борьбы с сорными растениями;
- зооциды (родентициды) – для борьбы с грызунами;
- инсектициды – для борьбы с вредными насекомыми;

- инсектоакарициды – для борьбы с вредными насекомыми и клещами;
- ларвициды – для уничтожения личинок и гусениц насекомых;
- моллюскоциды – для борьбы со слизнями;
- нематициды – для борьбы с круглыми червями (нематодами);
- овициды – для уничтожения яиц вредных насекомых и клещей;
- протравители семян – для предпосевной обработки семян;
- фумиганты – вещества, применяемые в паро- или газообразном состоянии для уничтожения вредителей и возбудителей болезней растений.

В зависимости от *области использования* пестициды делятся на следующие группы:

- антирезистенты – специальные добавки, снижающие устойчивость насекомых к отдельным веществам;
- аттрактанты – вещества для привлечения насекомых;
- гематоциды – вещества, вызывающие стерильность сорняков;
- десиканты – препараты для предуборочного подсушивания растений;
- дефолианты – препараты для удаления листьев;
- регуляторы роста растений – вещества, влияющие на рост и развитие растений;
- репелленты – для отпугивания вредных насекомых;
- ретарданты – для торможения роста растений;
- синергисты – добавки, вызывающие усиление действия пестицидов;
- феромоны – вещества, продуцируемые насекомыми с целью привлечения особей другого пола;
- хемотрестерилианты – вещества, применяемые для половой стерилизации насекомых.

Классификация пестицидов по способу проникновения в организм вредителя, характеру и механизму действия

Инсектициды делятся на 4 группы:

- контактные, вызывающие гибель насекомых при контакте с любой частью их тела;
- кишечные, вызывающие отравление вредителей при попадании яда с пищей в кишечник;
- системные, способные передвигаться по сосудистой системе растения и отравлять поедающих его насекомых;
- фумиганты, действующие на насекомых в паро- или газообразном состоянии через органы дыхания.

Фунгициды по характеру действия на возбудителей болезней и способу проникновения в растения подразделяют на 2 группы:

- защитные (профилактические);
- лечащие (истребительные).

Защитные фунгициды предупреждают заражение растений фитопатогенами, но не способны вылечить заболевшие растения. Они могут быть контактного или системного действия.

Защитные контактные фунгициды не проникают внутрь растения, а остаются на его поверхности и действуют на патоген при непосредственном контакте с ним.

Защитные системные фунгициды проникают в растение и предотвращают поражение частей, удаленных от места нанесения фунгицида.

Лечащие фунгициды – вещества, способные уничтожать фитопатогены, уже внедрившиеся в растительные ткани. Как и защитные, они подразделяются на контактные и системные.

Лечащие контактные фунгициды не способны передвигаться по растению, так как обладают лишь местным (локальным) проникающим действием.

Лечащие системные фунгициды проникают в растение и перемещаются из корней в стебель и листья и уничтожают фитопатогены, уже внедрившиеся в ткани растений.

Гербициды по характеру действия на растения делятся на 2 группы:

- избирательные (селективные), уничтожающие только одни виды растений (сорняки) и относительно безопасные для других (культурных) видов;

- общеистребительные (сплошного действия), уничтожающие всю растительность.

Деление гербицидов на избирательные и общеистребительные носит условный характер, так как избирательность препаратов сохраняется лишь в пределах определенных норм расхода, сроков и способов применения

Занятие 2

Особенности воздействия пестицидов на окружающую природную среду по сравнению с другими токсикантами

- 1) *Непредотвратимость их циркуляции в биосфере*, т.е. пестицид при внесении сразу же попадает в окружающую среду и находится там до полного распада. Длительность циркуляции различных веществ неодинакова и зависит от их химического состава.
- 2) *Биологическая активность препаратов*, т.е. в пестицидах изначально заложена потенциальная опасность для природы и человека.
- 3) *Невозможность уменьшения норм расхода пестицидов*, т.к. снижение норм ведет к возникновению устойчивости вредных объектов и снижению эффективности защитных мероприятий.
- 4) *Контакт пестицидов с большим количеством людей*, что связано с использованием препаратов в различных отраслях сельского хозяйства, циркуляцией их во внешней среде и наличием остатков в пищевых продуктах.
- 5) *Стойкость препаратов в естественных условиях и передача их по пищевым цепям* (ХОС более стойкие, ФОС менее стойкие)
- 6) *Возможность накопления пестицидов в организме.*

В зависимости от особенностей пестицидов устанавливают *формы их действия в биосфере*:

- 1) *Локальное действие*
 - непосредственно на вредные организмы;
 - побочное на другие организмы, почву, воду.

Эффективность локального действия пестицидов определяется формой, дозой, способами применения, избирательностью действия и скоростью распада.

2) Последствие ближайшее (*ландшафтно - региональное*)

По продолжительности и характеру воздействия оно различно в зависимости от рельефа, почвенных и климатических условий. Чем суше климат, больше засоленность почв, выше уровень грунтовых вод, тем больше вероятность сохранения и накопления стойких пестицидов в почве, воде, биомассе.

3) Последствие отдаленное (*регионально – бассейновое*)

Характерно для стойких препаратов, способных мигрировать в бассейнах рек, по их поймам и террасам в виде растворов, суспензий или в сорбированном состоянии с почвенными коллоидами.

4) Последствие весьма отдаленное (*глобальное*)

Охватывает планету в целом и ее отдельные компоненты – океан, сушу, атмосферу. Оно связано:

- с переносом воздушными течениями длительно сохраняющихся пестицидов в виде аэрозолей;
- течениями, штормами, циклонами;
- миграцией птиц, животных, человека;
- с движением транспорта и перевозкой грузов, сырья, продовольствия;
- с испытанием ядерного и других видов биологического оружия и военными действиями.

Это последствие проявляется постепенно и ослабляется такими факторами, как инсоляция (разрушение на свету), ультрафиолетовая радиация, атмосферные осадки.

Побочные воздействия пестицидов на окружающую среду

1. Развитие устойчивости вредных организмов к пестицидам

Устойчивость – это биологическое свойство организма сопротивляться отравляющему действию пестицида.

Различают устойчивость:

А) природную, которая подразделяется на следующие виды:

- половая (женские особи более устойчивы, чем мужские);
- возрастная (личинки 1 возраста более чувствительны к действию пестицида, чем личинки старшего возраста);
- фазовая (устойчивы организмы в фазе куколки и яйца, чувствительны – личинки),
- сезонная (чувствительны весной, устойчивы осенью).

Б) приобретенную (резистентность) – способность вредных организмов выживать и развиваться в присутствии химического вещества, которое раньше подавляло их развитие.

2. Влияние пестицидов на биоценозы

Проявляется:

- в повреждениях культурных растений;
- в изменениях в составе микрофлоры;
- в гибели млекопитающих, птиц, рыб, полезных насекомых.

3. Накопление пестицидов и передача по цепям питания

Остатки пестицидов в окружающей среде могут поглощаться растениями или животными организмами, которые, в свою очередь, потребляются более крупными животными, в которых концентрация пестицидов возрастает. Это ведет к накоплению их в пище и последующему потреблению человеком. Циркуляция пестицидов может происходить по следующим схемам:

- 1) воздух – почва – растения – травоядное животное – человек;
- 2) почва – вода – зоопланктон – рыба – человек.

6 Поведение пестицидов в воздухе

Основной источник поступления пестицидов в воздушную среду – обработка семян, сельскохозяйственных и лесных угодий, водоемов.

Поступление пестицидов в воздушную среду:

- 1) При мелкодисперсном распылении препараты адсорбируются в воздухе твердыми частицами и переносятся потоками воздуха. Установлено, что при опыливания леса на деревьях обрабатываемого участка задерживается только 50 % пестицида, остальное количество какое-то время находится в воздухе, а затем оседает на растения и почву на значительном расстоянии от места обработки. Особенно большой снос происходит при использовании высоколетучих препаратов. Воздух загрязняется сильнее при опыливании, чем при опрыскивании.
- 2) Пестициды попадают в воздушную среду с почвенной пылью при ветровой эрозии, при обработке почвы, уборке урожая.

3) Пестициды могут поступать в атмосферу в результате испарения с поверхности почвы и растений.

Степень загрязнения атмосферного воздуха пестицидами зависит от:

- физико-химических свойств пестицида (летучие больше загрязняют, чем нелетучие);
- температуры воздуха (чем выше температура, тем сильнее степень загрязнения; температура при химобработках не должна превышать 25 градусов);
- скорости ветра (3-4 м/с – при вентиляционном опрыскивании);
- величины обрабатываемой площади (чем больше площадь, тем больше степень загрязнения);
- способа внесения (наземное, авиационное опрыскивание).

Наиболее высокая концентрация препаратов в воздухе отмечается к середине дня, когда температура максимальна, поэтому обработки пестицидами проводят в ранние утренние или вечерние часы.

Удаление пестицидов из атмосферы происходит:

- с осадками,
- в процессе диффузии в пограничном слое,
- в результате химического разрушения.

Наибольшее значение имеют химические превращения, при которых получают менее токсичные продукты, чем исходные пестициды. К химическим реакциям разрушения пестицидов относят гидролиз парами воды и окисление воздуха кислородом. Дегградация пестицидов в результате гидролиза и окисления ускоряется под действием света.

Занятие 3

Санитарно – гигиеническая классификация пестицидов построена по степени их токсичности для биологических объектов, кумулятивным свойствам, степени летучести и стойкости в почве с учетом возможности циркуляции во внешней среде.

Одним из важнейших санитарно – гигиенических требований, предъявляемых к пестицидам, является более низкая острая и особенно хроническая токсичность для теплокровных животных и человека.

Острая токсичность вещества характеризуется летальной дозой ЛД₅₀ – средней дозой вещества в миллиграммах на 1 кг

живой массы, вызывающей гибель 50% подопытных животных. В зависимости от летальной дозы оценивается степень токсичности химических препаратов.

Пестициды по **степени воздействия на организм при введении в желудок** подразделяются на четыре класса опасности:

1. Сильнодействующие ядовитые вещества LD_{50} – менее 50 мг/кг;
2. Высокотоксичные – LD_{50} от 51 до 200 мг/кг;
3. Среднетоксичные – LD_{50} от 201 до 1000 мг/кг;
4. Малотоксичные – LD_{50} более 1000 мг/кг.

Токсичность **при поступлении через кожные покровы** (кожно-резорбтивная) подразделяется на:

1. Резко выраженную (LD_{50} меньше 300 мг/кг);
2. Выраженную (LD_{50} 301 -1000 мг/кг);
3. Слабовыраженную (LD_{50} более 1000 мг/кг).

По степени летучести пестициды делятся:

1. Очень опасное вещество (насыщающая концентрация больше или равна токсичной);
2. Опасное вещество (насыщающая концентрация больше пороговой);
3. Малоопасное вещество (насыщающая концентрация не оказывает порогового действия).

По способности к кумуляции (накоплению в организме в результате неполной детоксикации и вывода из организма) различают:

1. Вещества, обладающие сверхкумуляцией ($K_{\text{кум.}} < 1$);
2. Вещества, обладающие выраженной кумуляцией ($K_{\text{кум.}} 1 - 3$);
3. Вещества, обладающие умеренной кумуляцией ($K_{\text{кум.}} 3 - 5$);
4. Вещества, обладающие слабовыраженной кумуляцией ($K_{\text{кум.}} > 5$).

Коэффициент кумуляции ($K_{\text{кум.}}$) характеризуют величину кумуляции и определяется отношением среднелетальной дозы вещества при многократном введении к среднелетальной дозе разового применения:

$K_{\text{кумуля}} = \text{ЛД}_{50} \text{ в хроническом опыте} / \text{ЛД}_{50} \text{ в остром опыте}$

Чем меньше коэффициент кумуляции, тем более выраженным кумулятивным действием характеризуется препарат.

По устойчивости в почве (персистентности) пестициды делятся на:

1. Очень стойкие (период разложения до нетоксичных компонентов свыше 2 лет);
2. Стойкие (время разложения от полугода до 2 лет);
3. Умеренно стойкие (время разложения от 1 до 6 месяцев);
4. Малостойкие (время разложения до 1 месяца).

Кроме перечисленных выше основных критериев, позволяющих дать гигиеническую оценку пестицидам, учитывают и другие патологические эффекты их действия на организм, такие как бластоомогенность, мутагенность, тератогенность, эмбриотропность.

Бластоомогенность характеризует способность вещества вызывать образование опухолей. Если опухоль злокачественная, препарат относят к канцерогенным. Различают:

- явные канцерогены (вызывают рак у людей);
- канцерогены (вызывают опухоли у животных, действие на людей не установлено);
- слабые канцерогены (единичные случаи образования опухолей у животных).

Мутагенность пестицидов характеризуется частотой проявления мутаций у растений, животных и дрозофил. По этому признаку выделяют:

- супермутагены (вещества, вызывающие 100% мутаций у растений и животных; за 100% принимается 100 мутаций на 100 хромосомах);
- сильные мутагены (вещества, вызывающие 5 – 10 % мутаций);
- средние мутагены (2 – 5 % мутаций);
- слабые мутагены (1 – 2 % мутаций);
- очень слабые мутагены (0,5 – 1% мутаций).

Тератогенность — способность пестицидов вызывать появление уродств у потомства. Различают:

- явные тератогены (препараты, вызывающие уродства у людей);

- потенциальные тератогены (препараты, приводящие к появлению уродств у экспериментальных животных).

Эмбриотропность – свойство пестицидов нарушать нормальное развитие зародыша. Различают:

- избирательную эмбриотропность (характеризуется отсутствием токсичности для материнского организма);
- умеренную эмбриотропность (проявляется при наличии других токсических эффектов).

Занятие 4

Общие требования безопасности при работе с пестицидами. Пестициды применяют только после установления специалистами по защите растений целесообразности их использования. Следует отметить, что работа с пестицидами 1 и 2 классов опасности выполняется специализированными отрядами или лицами, имеющими соответствующую профессиональную подготовку. Ответственный за проведение работ с химическими средствами защиты растений следит за соблюдением мер безопасности, гигиенических требований и регламентов применения пестицидов. До начала организации работ с пестицидами необходимо:

1. Составить план работы с указанием обрабатываемых культур (объем работ, вид выполняемых мероприятий, норма на гектар, потребность, техника, используемая для обработок).
2. Знать наличие, возможность и исправность техники.
3. Подсчитать стоимость и приобрести необходимое количество препаратов для обработок.
4. Определить сроки обработок в днях, оповестить население о проводимых обработках.
5. Провести инструктаж с лицами, занятыми на обработках.
6. Установить порядок отпуска препаратов со склада и режим работы задействованной техники.
7. Определить ответственного за обработку.

При работе с пестицидами необходимо строго соблюдать технику безопасности, причем персональную ответственность за состояние охраны труда при работе с пестицидами несут руководители хозяйств и организаций, в которых проводятся эти работы.

При проведении работ с применением химических средств защиты растений должны соблюдаться установленные санитарные разрывы от обрабатываемых площадей до населенных пунктов, мест отдыха

людей, источников водоснабжения. При использовании наземной техники внесения пестицидов они составляют 300 м, авиатехники - 2 км. От рыбохозяйственных водоемов при применении любой техники расстояние должно составлять 2 км. Скорость ветра при авиаобработках на рабочей высоте не должна превышать 3-4 м/с. Причем, не допускается использование пестицидов при скорости ветра более 3-4 м/с и с наветренной стороны к селитебной зоне. Если посевы сельскохозяйственных культур требуют многократных обработок, то такие участки севооборотов располагают на расстоянии не менее 1 км от населенных пунктов с учетом конкретного направления ветра в период обработки.

Не допускается применение пестицидов в первом поясе зоны строгого режима источников централизованного хозяйственно-питьевого назначения и в зонах питания второго пояса санитарной охраны подъемных централизованных водоисточников.

Продолжительность рабочего дня должна быть строго регламентирована в зависимости от класса опасности применяемого пестицида. С фосфорорганическими соединениями независимо от класса их опасности, а также с пестицидами 1 и 2 классов опасности

работают 4 ч, с остальными пестицидами - 6 ч. Работа с пестицидами в личных подсобных хозяйствах не должна превышать 1 ч.

К работе с пестицидами допускаются лица, достигшие 18 лет (за исключением женщин), не имеющие медицинских противопоказаний, прошедшие производственное обучение, вводный и первичный инструктаж по безопасности труда с регистрацией в специальном журнале.

Запрещается использование труда женщин при транспортировке, погрузке и разгрузке пестицидов, а также выполнение женщинами в возрасте до 35 лет работ по применению

пестицидов в растениеводстве и животноводстве. Запрещен любой контакт с пестицидами в период беременности и кормления грудью.

Обучение персонала по вопросам соблюдения санитарных норм, гигиенических требований при работе с пестицидами и агрохимикатами проводится специалистами Госсанэпидслужбы.

Ежедневно перед началом смены руководитель работ (агроном по защите растений) должен проводить целевой инструктаж, регистрируемый в наряде-допуске или другой документации, разрешающей выполнение данного вида работ. Он обязан ознакомить своих подчиненных с характеристикой применяемого пестицида, особенностями его воздействия на организм человека, специальными мерами безопасности, производственной и личной гигиеной, Правилами пожарной безопасности и приемами оказания первой доврачебной помощи в случае отравления.

В дни работы с пестицидами работающие получают молоко в количестве 0,5 л за отработанную смену, но не менее 3 л за неделю. Однако в случае работы с ФОС и медьсодержащими препаратами молоко следует заменять продуктами, содержащими не менее 2 г пектина, например фруктовыми соками с мякотью в количестве 250-300 мл.

Организация, проводящая работы с пестицидами, обязана также обеспечить всех работающих СИЗ (средствами индивидуальной защиты).

Не ближе 200 м от места работы с пестицидами с наветренной стороны должна быть устроена площадка для отдыха и приема пищи, оснащенная бачком с питьевой водой, умывальником, мылом, шкафчиком с аптечкой и индивидуальными полотенцами. Во время работы запрещается принимать пищу, пить, курить, снимать СИЗ; это допускается во время регламентированных перерывов на площадке для отдыха после тщательного мытья рук, полостей рта и носа. Все химические обработки посевов, насаждений и сельхозугодий

регистрируют в специальном журнале. Записи оформляют и подписывают руководитель работ (агроном по защите

растений), главный агроном хозяйства, а также бригадир и звеньевой. Эти записи служат официальным документом при проверке качества работ и санитарногигиеническом контроле продукции, основанием для заполнения сертификата при отправке продукции на продажу или переработку.

Не позже чем за двое суток до начала проведения каждой в отдельности химической обработки администрация хозяйства обязана известить население, санитарно-эпидемиологическую и ветеринарную службы, в необходимых случаях пчеловодов и органы рыбоохраны о местах, сроках и методах обработок, используемых препаратах.

Все работы с пестицидами следует проводить при скорости ветра не менее 3 м/с в утренние или вечерние часы, в виде исключения - днем в пасмурную и прохладную погоду при температуре воздуха ниже 20 °С.

Требования безопасности при хранении, отпуске и перевозке пестицидов

Пестициды следует хранить только в специально построенных по типовым проектам или приспособленных для этих целей складах. Категорически запрещается использовать для хранения пестицидов погреба, подвалы и склады топлива.

Хранение пестицидов разрешается только после осмотра склада органами государственного санитарно-эпидемиологического надзора

и составления на него паспорта. Помещения должны иметь естественную или искусственную систему вентиляции. Внутри склада пестициды размещают согласно их классификации по токсичности, пожаро- и взрывоопасности.

Запрещается использовать помещение склада для совместного хранения с пестицидами минеральных удобрений, кормов, продуктов питания, различных материалов и предметов хозяйственного назначения.

Ответственность за прием, выдачу и хранение пестицидов несет кладовщик. Все поступающие на склад или отпускаемые с него пестициды записывают в предназначенную для этих целей книгу. В конце года на складе проводят инвентаризацию с оформлением соответствующего акта.

Пестициды отпускают со склада по письменному распоряжению руководителя предприятия человеку, ответственному за проведение работ, в количестве не превышающем потребность за один день работы или для отдельных бригад на несколько дней. Неиспользованные остатки пестицидов сдают обратно на склад, оформляя запись в книге прихода-расхода.

На складах запрещается курить, пользоваться открытым огнем,

пользоваться мобильными телефонами.

Пестициды перевозят специализированным или приспособленным для этих целей транспортом, который обозначают предусмотренным Правилами дорожного движения знаком. Препараты со складов доставляют к местам применения в сопровождении специально выделенного ответственного лица, обеспечивающего безопасность выполнения данной работы. Запрещается перевозить с пестицидами пищевые продукты и пассажиров.

Меры безопасности при протравливании семян

Протравливание проводят в специально предназначенных для этого помещениях (складах, механизированных потравочных пунктах) при наличии вентиляции в них. Пункты протравливания должны быть расположены не ближе 200 м от жилых помещений, источников водоснабжения, скотных дворов, мест хранения продуктов питания, кормов и мест приема пищи и воды.

Семена протравливают только на исправных агрегатах и в машинах заводского изготовления, исключающих распыление пестицидов в окружающую среду. Запрещается протравливание семян посредством ручного перемешивания и перелопачивания.

При посеве протравленные семена выдают бригадирю только по письменному распоряжению руководителя предприятия. Затаривание

и перевозка протравленного зерна к месту сева разрешаются в мешках из плотной ткани, синтетической пленки и других материалов с надписями «Протравлено» или «Ядовито». Запрещается протравленные семена подвергать дополнительной обработке (очистке, сортировке, калибровке). Во время сева крышка семенного ящика сеялки должна

быть постоянно закрыта, уровень зерна выравнивают только лопатой.

По окончании сева неиспользованные протравленные семена при невозможности реализации их по назначению сдают на склад и хранят до посева в следующем году в соответствии с правилами хранения пестицидов.

Меры безопасности при проведении опрыскивания

При химической обработке полей движение тракторных опрыскивателей должно быть с подветренной стороны с учетом исключения попадания их в рабочую волну. Доставку пестицидов к месту работы и заправку опрыскивателей следует осуществлять при помощи

приспособленных заправщиков. Запрещается открывать люк и проверять наполнение визуально, а также заполнять опрыскиватели без наличия в них фильтров. При работе с опрыскивателями запрещается:

1) во время работы механизмов производить подтяжку болтов, сальников, уплотнений;

2) открывать люки резервуаров, находящихся под давлением, вскрывать нагнетательные клапаны насосов, прочищать наконечники

и брандспойты, вывинчивать манометры;

3) работать на опрыскивателях, не имеющих манометров.

Меры безопасности при применении пестицидов в теплицах

Все виды основных работ по обработке овощных культур растворами пестицидов должны осуществляться с помощью специальных установок заводского изготовления. Обработка растений пестицидами должна проводиться в вечерние часы и после всех агротехнических приемов.

Запрещается немеханизированное заполнение резервуаров опрыскивателей растворами пестицидов. При ручной обработке растений пестицидами работающие должны располагаться друг от друга на расстоянии не менее 5-6 м и следить за тем, чтобы факел распыла не направлялся на работающих, электротехнические установки и коммуникации.

Сроки возобновления работ в теплицах после обработок устанавливаются с учетом вида пестицидов, норм расхода

препарата и предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны. Работы, связанные с рыхлением почвы в теплицах, без использования индивидуальных средств защиты следует проводить в зависимости от класса опасности применяемого пестицида и регламентов его применения. Правила и порядок уничтожения ядовитых веществ, обезвреживания машин, оборудования, тары и спецодежды, загрязненных пестицидами

Ядовитые вещества уничтожают в соответствии с Временной инструкцией по уничтожению ядохимикатов и тары из-под них, признанных непригодными к использованию. Уничтожение небольших количеств пестицидов (до 10 кг) допускается в хозяйствах как крайняя мера и лишь при следующих случаях: 1) пестициды пришли в негодность в результате длительного или неправильного хранения и не могут быть использованы для переработки; 2) неиспользованные пестициды находятся в виде рабочих растворов, которые не могут быть в дальнейшем использованы. Уничтожаемое вещество осторожно вводят в обезвреживающий раствор, перемешивают в течение 30 мин, затем оставляют на 3..4 ч для полной нейтрализации, после чего полученную жидкость сливают в яму глубиной не менее 1 м, расположение которой согласуется с местными органами здравоохранения. Все операции по уничтожению пестицидов проводят в присутствии специалиста, выделенного руководителем предприятия для этой цели и оформляющего акт. В акте указывают наименование организации, название уничтожаемого препарата, его массу, место и способ уничтожения, фамилию ответственного за проведение этой работы. Обезвреживание машин, оборудования и транспортных средств, загрязненных пестицидами проводят на специально оборудованных площадках на территории склада. Транспорт для перевозки пестицидов и оборудование для их применения следует обезвреживать не реже двух раз в месяц 25%-ной смесью хлорной извести.

Бумажную или деревянную тару из-под пестицидов сжигают на специальных участках.

Средства индивидуальной защиты при работе с пестицидами.

Пестициды проникают в организм человека через органы дыхания, кожу и слизистые оболочки.

Для предотвращения попадания их во внутрь все работающие должны быть обеспечены индивидуальными средствами защиты. При подборе средств индивидуальной защиты необходимо учитывать токсичность пестицидов, физико-химические свойства препаратов, условия работы, способы применения и другие факторы.

Защита кожных покровов производится при помощи специальной одежды, рукавиц, сапог. На работах с жидкими препаратами, особенно при опрыскивании следует использовать одежду из тканей со специальной пропиткой или из тканей с пленочным хлорвиниловым покрытием, резиновые сапоги и перчатки из полихлорида. Категорически запрещается использовать медицинские резиновые перчатки.

Для защиты органов дыхания необходимо применять противогазы и респираторы.

За каждым лицом на весь период работ закрепляют комплект индивидуальных средств защиты. При работе с пылевидными веществами (расфасовка, загрузка,

протравливание семян, сев протравленными семенами), а также при опрыскивании растворами пестицидов, летучесть которых при обычных температурах невелика (III класс гигиенической классификации), следует применять респираторы Ф-62ш, У-2к, РП-К, Астра-2, типа «Лепесток» и «Снежок» (универсальный). От вредных паров и газов перечисленные респираторы (кроме Снежка-ГП) не защищают.

Качество противопылевых респираторов характеризуется двумя основными показателями: коэффициентом проскока пыли и начальным сопротивлением при вдохе. При использовании респиратора на фильтре осаждается пыль и по мере увеличения ее слоя сопротивление дыханию растет. При ощутимом затруднении дыхания респиратор или фильтр необходимо заменить новым.

Респираторы типа «Лепесток» выпускаются трех марок: «Лепесток-200», «Лепесток-40», «Лепесток-5». Числа 200, 40 и 5 обозначают, что респираторы можно применять для защиты от

проникающих высокодисперсных и среднедисперсных аэрозолей при концентрациях, превышающих предельно допустимые (ПДК), соответственно не более чем в 200, 40 и 5 раз. Конструктивно все три марки одинаковы и представляют собой легкую полумаску из фильтрующего материала

ФП в марлевой оболочке, служащую одновременно фильтром. Плотное прилегание к лицу достигается при помощи резинового шнура, вшитого в периметр круга, алюминиевой пластинки, обжимающей переносицу, а также благодаря электростатическому заряду фильтрующего материала, который образует полосу обтюрации.

При фумигации, опрыскивании растений, протравливании семян высокотоксичными летучими соединениями (I и II класса гигиенической классификации по показателям токсичности) необходимо применять противогазовые респираторы РУ-60М (универсальный), РПГ-

67. Очистка вдыхаемого воздуха от вредных паро- и газообразных примесей происходит за счет физико-химических процессов в шихте (адсорбция, катализ и др.), а от аэрозольных примесей — фильтрацией через волокнистые материалы. Эти респираторы имеют полумаску, изолирующую органы дыхания от загрязненной атмосферы, и фильтрующую часть, обеспечивающую очистку вдыхаемого воздуха от вредных примесей. Когда в рабочей зоне одновременно присутствуют вредные вещества в виде паров, газов, пыли и тумана, следует пользоваться РУ-60М, для защиты от газов и паров - применять РПГ-67, а от аэрозолей и кислых газов - Снежок-КУМ. При работе с пылевидными веществами используют спецодежду из специальной пылезащитной

ткани типа молескин, с жидкими - из ткани со специальной пропиткой и со съемными деталями (фартук, нарукавники и пр.) из пленочных материалов, при фумигации и дегазации - из тканей с пленочным хлорвиниловым покрытием.

Для защиты рук при работе с жидкими пестицидами применяют резиновые перчатки, с пылевидными пестицидами - хлопчатобумажные рукавицы с пленочным покрытием. Глаза защищают противопылевыми очками типа «моноблок» или ПО-3.

По окончании работы индивидуальные средства защиты нужно снимать в следующем порядке:

не снимая с рук, вымыть резиновые перчатки в обезвреживающем растворе (3...5% раствор кальцинированной соды, известковое молоко), промыть в воде, снять защитные очки, респиратор (противогаз), сапоги и комбинезон, снова промыть перчатки в обезвреживающем растворе и воде, снять их. Спецодежду ежедневно после окончания работы следует очищать от пыли встряхиванием, выколачиванием или при помощи пылесоса, затем проветривать и просушивать под навесом или на открытом воздухе в течение 8...12 часов, а по мере загрязнения - стирать, но не реже чем через шесть рабочих смен.

Приемы оказания первой доврачебной помощи при отравлении пестицидами

При случайном попадании пестицидов на кожу или в организм необходимо немедленно оказать первую помощь пострадавшему, пользуясь необходимыми медикаментами в аптечке.

При попадании пестицида на кожные покровы капли препарата с открытых частей кожи удаляют ватой или куском бинта, обмывают

теплым 2%-ным раствором пищевой соды или водой с мылом.

При попадании пестицидов в глаза их промывают теплой кипяченой водой и закапывают по две-три капли 30%-ного раствора альбумида натрия, а потом накладывают на веки 30%-ную альбумидную мазь.

При случайном попадании пестицидов в организм через желудочно-кишечный тракт необходимо вызвать рвоту, для чего пострадавшему дают сначала выпить несколько стаканов теплой воды, затем

необходимо вызвать рвоту, повторить процедуру, дать выпить суспензию активированного угля и солевое слабительное.

Чтобы обезвредить пестицид окончательно, пострадавшему дают нейтрализующие или обволакивающие вещества.

Характер противоядий зависит от пестицида, вызвавшего отравление. Терапия при отравлениях ФОС заключается в следующем:

1) при попадании яда на кожу - надо снять его ватным тампоном, смоченным 5-10%-ным спиртом или 2%-ным хлорамином, далее промыть водой;

2) при попадании яда в глаза - их промывают и закапывают атропин либо аналогичные препараты;

3) при попадании яда в желудок - выпивают несколько стаканов теплой воды или 2%-ного раствора соды и вызывают рвоту, принимают активированный уголь и солевое слабительное;

4) при тяжелых отравлениях - делают подкожные уколы с атропином или аналогичными препаратами, снимающими ФОС с фермента.

Медьсодержащие препараты, попавшие в желудок, обезвреживаются 0,1%-ным раствором марганцевокислого калия, 1-2% -ным раствором жженой магнезией, белковой водой.

При отравлении препаратами на основе фосфида цинка (роденфос, ПР (800 г/кг), есаул, П (800 г/кг) белковая вода и молоко противопоказаны, следует принимать 0,1 -0,25 %-ный раствор марганцевокислого калия. После принятия противоядий во всех случаях да-

ют 25 г слабительной соли. Категорически запрещается при отравлении ФОС в качестве слабительного принимать касторовое масло.

При потере сознания дают нюхать нашатырный спирт. В случае резкого снижения или прекращения дыхания делают искусственное дыхание.

Во всех случаях отравления после оказания первой доврачебной помощи вызывают врача.

Задание 1. Изучить основные положения инструкции по технике безопасности при хранении, транспортировке и применении пестицидов.

Задание 2. Ознакомиться с индивидуальными средствами защиты и способами обезвреживания спецодежды и тары.

Задание 3. Ознакомиться с симптомами отравления пестицидами, мерами оказания первой доврачебной помощи. Изучить состав аптечки доврачебной помощи.

Занятие 5

Промышленные препаративные формы пестицидов, оценка их качества

Цель занятия: изучить классификацию препаративных форм пестицидов, их состав; дать оценку качества препаративным формам пестицидов.

Материалы и оборудование: набор имитаторов пестицидов различных препаративных форм.

В основе любого пестицида лежит действующее вещество, т.е. то активное начало, которое помогает негативно воздействовать на различные вредные объекты. Однако в чистом виде действующие вещества многих пестицидов непригодны для применения. Поэтому для улучшения физико-химических параметров и обеспечения эффективности использования пестицидов каждому препарату придают определенную препаративную форму.

При современных тенденциях стоимость поиска новых действующих веществ пестицидов постоянно увеличивается, главным образом из-за стремительно возрастающих экологических требований. Поэтому все большее значение приобретает поиск улучшенных препаративных форм. Использование оптимальных форм позволяет вносить

на единицу площади минимальные количества вещества, равномерно распределять их по обрабатываемой поверхности, в наибольшей степени реализовывать эффективность действующего вещества, продлевать сроки применения препарата, уменьшать его побочное действие, снижать токсичность для человека и животных.

Все пестициды, выпускаемые промышленностью, по своим качественным показателям должны соответствовать требованиям ГОСТа, то есть быть стандартными.

Стандарты предусматривают следующие препаративные формы: дусты для опыливания и опудривания, смачивающиеся порошки, образующиеся с водой суспензию, гранулированные препараты как для обработки растений, так и для внесения в почву, растворы в воде и органических растворителях, концентраты эмульсий, образующие эмульсии при разведении с водой, микрокапсулированные препараты и пасты. Пестициды используются и в виде аэрозолей и фумигантов.

Готовят также отравленные приманки и инсектицидную бумагу.

В состав препаративных форм входит действующее вещество, определяющее токсичность пестицида, и вспомогательные вещества, которые определяют физико-химические свойства пестицида и от которых зависит эффективность воздействия на возбудителей болезней, вредителей, сорняки.

Препаративные формы пестицидов должны обладать наряду с токсичностью высокой дисперсностью, хорошо растекаться по обрабатываемой поверхности, полно и равномерно покрывая рабочую

площадь, хорошо удерживаться. При приготовлении рабочих растворов препараты должны легко образовывать устойчивые суспензии и эмульсии в воде любой жесткости, содержать максимально возможное количество действующего вещества пестицида, кроме того, наполнители, эмульгаторы, ПАВ и другие вспомогательные вещества

Существуют следующие сокращения и условные обозначения основных видов препаративных форм:

Современная классификация препаративных форм отражает их агрегатное состояние и условия использования. Наиболее всеобъемлющей и логически обоснованной является классификация, предложенная Международной ассоциацией производителей пестицидов

(GIFAP). К сожалению, в России отсутствует единообразие в названии однотипных видов препаративных форм, так как полностью устарела нормативно-техническая документация, касающаяся

пестицидов (ГОСТ 21507-81, ГОСТ Р 51247-99).

В российском Каталоге пестицидов и агрохимикатов перечислено гораздо большее число препаративных форм, характеристики которых определены никаким регламентирующим документом и аналоги которым трудно найти в зарубежной литературе, к примеру, препараты в виде порошков и кристаллических порошков.

Таблица. Основные препаративные формы пестицидов

Твердые препаративные формы		Жидкие препаративные формы	
Д (DP)	Дуст	BP (AS)	Водные растворы
(FD или DF)	Текущий дуст	БК или BPK (SL)	Водорастворимый концентрат
(DL)	Дуст, не подверженный сносу	ВГР(-)	Водно-гликолевый раствор
ПП (SP)	Растворимый порошок	КЭ(ЕС)	Концентрат эмульсии
ВДГ (WG) или	Водно-диспергируемые гранулы или сухая текучая суспензия	МС или	Масляная суспензия или масляный суспензионный концентрат или суспензионный
СТС (DF)		МСК или СМК	
ВРГ (WSG)	Водорастворимые гранулы	ТПС (F)	Текучая паста
ВДТ(WDT)	Водно-диспергируемые таблетки	СК или	Суспензионный концентрат или
		КС или	концентрат суспензии или
		ФЛО или	ФЛО или
		ВКС или	водный концентрат суспензии или
		(SC или FS)	водный суспензионный концентрат
Г(GR)	Гранулы, в том числе	ПС (PA)	Паста
МГ (MG)	микрогранулы,		
КГ (CG)	капсулированные гранулы	ГЕЛЬ (GEL)	Гель
ТАВ (TAB)	Таблетки	МЭ (ME)	Микроэмульсия
Б (-)	Брикеты, в том числе мягкие брикеты и твердые брикеты	МКС (CS)	Микрокапсулированная
МБ(-)			суспензия
ТБ(-)		СЭ (SE)	Суспензия

Дусты (Д) пестицидов (dustable powder, сокр. DP) явились исторически первой препаративной формой, которая использовалась, начиная с 30-х годов прошлого столетия, путем опыливания растений или опудривания семян. В настоящее время эта препаративная форма утратила свое значение в нашей стране, хотя препарат фенаксин (Д)

на основе фенвалерата зарегистрирован в России. В некоторых странах, в частности в Японии, модифицированные дусты, так называемые дусты, не подверженные сносу (driftless dust, сокр. DL), рекомендуются для борьбы с вредителями в посевах риса. Находят применение и текучие дусты (flo-dust, сокр. DF), которые используются в теплицах и наносятся с помощью пневмоустановок. Все эти модификации в нашей стране не применяются.

Дусты - тонко измельченную смесь действующего вещества (д.в.) и наполнителя, предназначенную для опыливания относят к твердым препаративным формам. В качестве наполнителей для приготовления дустов используют тальк, пирофилит, мел, каолин, трепел, силикагель и различные глины. Предпочтение отдается пиро-филиту и тальку, так как они имеют слоистую структуру и поэтому лучше прилипают к растениям.

Для уменьшения непроизводительной распыляемости и потерь из-за сноса мелких и мельчайших частиц к дустам добавляют 3-5% минерального масла.

Смачивающиеся порошки - порошковидные пестициды, содержащие д.в., наполнители и поверхностно-активные вещества. При разбавлении водой они дают устойчивые суспензии. В качестве наполнителей используется силикагель, синтетический метасиликат кальция, бентонит, каолин и др. Поверхностно-активные вещества - сульфонаты щелочных металлов, алкилариловые эфиры полиэтиленгликоля ОП-7 и ОП-10, а также вспомогательные вещества - сульфитно-спиртовая барда, сульфитный щелок, крахмал, казеин и др. Смачивающиеся порошки (СП) (wetable powder, сокр. WP) явились следующим этапом развития твердых препаративных форм. Эта пре-паративная форма в настоящее

время за рубежом имеет также ограниченное применение, так как обладает плохими эксплуатационными характеристиками и из-за высокой степени пыления не удовлетворяет современным экологическим требованиям. Наши агрономы знают недостатки этой препаративной формы - это пыление, слеживание и комкование при хранении. При приготовлении рабочих суспензий смачивающихся порошков необходимо очень тщательно готовить маточную суспензию.

Некоторые д.в., обладающие высокой растворимостью в воде, зарегистрированы в России в виде растворимых порошков (РП) (water soluble powder, сокр. SP), кристаллических порошков (КРП) и порошков (П), хотя по международным требованиям определены физико-химические характеристики только растворимых порошков.

Водно-диспергируемые гранулы (ВДГ) (water dispersible granules, сокр. WG) - одна из наиболее перспективных препаративных форм, которая легко диспергируется в воде с образованием суспензии для опрыскивания и вытесняет смачивающиеся и растворимые порошки и некоторые виды концентратов эмульсий.

ВДГ - это пространственные структуры, представляющие собой соединенные в агломераты твердые частицы наполнителя, действующих веществ и различных добавок (смачиватели, диспергаторы, антивспениватели, пленкообразователи и т.д.), причем частицы смачивателя и диспергатора должны быть равномерно распределены, чтобы гранулы хорошо диспергировались в воде. В зависимости от метода получения ВДГ имеют самую разнообразную форму:

шарообразную, в виде шнуров, пеллет и т.д. ВДГ лишены недостатков, характерных для смачивающихся порошков: они не пылят, мало

слеживаются, быстро смачиваются и дают стабильные суспензии, их физико-механические характеристики практически не изменяются в процессе хранения.

Зарегистрированы в России и препараты в виде сухих текучих суспензий (СТС), или dry flowable (DF), например хармони, гранстар, титус, базис и т.д., разработчиком которых является фирма «Дюпон». Сухая текучая суспензия состоит из мелких

частиц, струя которых может переливаться подобно жидкости. Однако в отличие от жидкости сухой концентрат суспензии не остается на дне контейнера, а образующаяся дисперсия характеризуется однородностью. По своим физико-химическим свойствам они также являются воднодиспергируемыми гранулами, и порядок приготовления их рабочих суспензий такой же, как и у ВДГ. Создание водно- диспергируемых таблеток (ВДТ) (water dispersible tablets, сокр. WDT), которые, обладая всеми свойствами ВДГ, позволяет более четко дозировать расход препарата на обработку определенной единицы площади. В число компонентов ВДГ могут включаться синтетические носители, диспергаторы, смачиватели и т.д.

Помимо ВДГ в мировой и отечественной практике применяются водорастворимые гранулы (БРГ) (water soluble granules, сокр. WSG). Это, например, лонтрел гранд (750 г/кг клопиралида).

Среди твердых препаративных форм следует отметить также препараты в виде готовых к применению гранул (Г) (granules, сокр. GR), которые обычно вносят в почву. Гранулированные препараты- препаративная форма пестицида с размером частиц, устанавливаемым нормативно-технической документацией, имеющего зернистую форму и состоящего из д.в. и наполнителя. Гранулированные препараты готовят пропиткой пестицидом готовых гранул из минералов перлита и вермикулита и грануляцией порошковидных препаратов.

В виде гранулятов готовятся главным образом инсектициды, нематодциды и гербициды.

Часто для личных подсобных хозяйств используются такие препаративные формы, как таблетки (ТАБ) (tablets, сокр. TAB) и брикеты (Б) - твердые (ТБ) и мягкие (МБ). Мягкие и твердые брикеты обычно используются для родентицидов, при применении их просто раскладывают по поверхности.

В виде готовых к применению гранул, как правило, выпускаются препараты на основе высокотоксичных веществ. При этом используются так называемые препаративные формы с контролируемым выделением д.в. (ККВ) (controlled release formulations).

К препаратам с ККВ относятся уже упомянутые гранулы, но для высокотоксичных веществ обычно эти гранулы покрываются пленкой и конечной препаративной формой являются капсулированные гранулы (КГ) (encapsulated granules, сокр. CG).

Помимо своей экологичности, они предохраняют д.в. от температурных и погодных условий, снижают потери от фотолиза, гидролиза и испарения.

Жидкие препаративные формы можно подразделить на препараты, разрабатываемые для водорастворимых веществ и предназначенные для рецептурирования действующих веществ, не растворимых в воде.

Большинство пестицидов в воде нерастворимо, но если эти вещества содержат кислотные или основные группы, на их основе можно получить водорастворимые производные, на основе которых изготавливают препараты в виде водных растворов (ВР) (active soluble, сокр. AS).

Водные растворы готовят для д.в. пестицидов с хорошей растворимостью в воде (некоторые гербициды, инсектициды и фунгициды). Однако водные растворы неудобны в хранении, требуют больших емкостей, испаряются, в холодную погоду замерзают, плохо смачива-

ют растения, поэтому к ним необходимо добавлять ПАВ. Если препарат предназначен для разведения водой, то его формулируют в виде водорастворимого концентрата (ВК или ВРК) (soluble liquid, сокр. SL).

водно-гликолевые растворы (ВГР).

Они хорошо разводятся водой, имеют низкие температуры замерзания и высокую стабильность при хранении.

Первой препаративной формой, предложенной для нерастворимых в воде действующих веществ, были концентраты эмульсии (КЭ) (emulsible concentrate, сокр. EC).

Концентраты эмульсий - жидкие или пастообразные пестициды, содержащие д.в., растворитель, эмульгатор и смачиватель. При разбавлении водой образуют устойчивые, долго не расслаивающиеся эмульсии, дисперсную фазу которых составляют капельки масла с растворенным в нем пестицидом и дисперсную среду - вода.

масляного концентрата эмульсии, являющегося частным случаем КЭ. Из отечественных препаратов можно отметить бетанес и бицепс, также содержащие в своем составе масла, позволяющие увеличить дождестойкость, повысить проницаемость препарата и его прилипаемость к листовой пластине.

Совершенствование химии ПАВ позволили ввести в практику ХСЗР такую форму, как эмульсия масло в воде (ЭМВ), масляная эмульсия (МЭ) или водная эмульсия (ВЭ), или эмульсионный концентрат (ЭК) (emulsion concentrate, emulsion oil in water, сокр. EW). Данная рецептура представляет собой белую или желтоватую гетерогенную систему в виде дисперсии растворенных в растворителе капель д.в. в воде.

Другим относительно новым направлением совершенствования жидких препаративных форм явилось внедрение в практику ХСЗР препаратов в виде микроэмульсий (МЭ) (micro-emulsion, сокр. ME), представляющих собой термодинамически стабильные, однородные дисперсии д.в. с водной и органической фазами, разделенными молекулами ПАВ. МЭ по сравнению с КЭ содержат в своем составе, помимо д.в., до 50 % воды, гидрофобный растворитель и систему ПАВ. Достоинством микроэмульсий является значительное уменьшение токсичности препаративной формы за счет замены растворителя на воду.

Суспензионных концентратов (СК), они также имеют маркировку концентраты суспензий - КС или ФЛО, водный концентрат суспензии - ВКС, водный суспензионный концентрат - ВСК для водных суспензий и масляная суспензия (МС), минерально-масляная

суспензия (ММС), масляно-суспензионный концентрат (МСК) для масляных. За рубежом препараты такого вида имеют общую маркировку - suspension concentrate (SC) - для пестицидов, предназначенных для опрыскивания, и flowable suspension (FS), или flowable concentrate (FC), - для протравителей семян. Множество маркировок одной и той же препаративной формы связано, как уже упоминалось ранее, с отсутствием нормативно-технических документов, регламентирующих виды

препаративных форм, поэтому каждый из регистрантов присваивает своим препаратам собственную маркировку.

Суспензионный концентрат - это препаративная форма, которая представляет собой стабильную дисперсию твердых частиц в водной или масляной среде, размер которых составляет в основном 3-5 микрон. Данная препаративная форма обычно имеет консистенцию жидкой краски.

Разновидностью СК являются масляные суспензионные концентраты (МСК и их аналоги), представляющие собой суспензию д.в. в неводной фазе.

Суспензии (СЭ) представляет собой однородную белую или желтоватую непрозрачную жидкость, содержащую дисперсию суспендированных в воде частиц одного вещества (как в СК) и эмульгированных капель раствора в органическом растворителе другого д.в. (как в ЭМВ).

В последнее время появились новые виды препаративных форм. Это эмульгирующиеся гранулы (ЭГ) (emulsifiable granules, сокр. EG), в которых капли эмульгированной жидкости типа КЭ или жидкого д.в. окружены высушенной полимерной водорастворимой матрицей (носителем). При разведении водой такие гранулы образуют устойчивую эмульсию, как КЭ, но являются твердыми

негорючими частицами, токсичность которых при применении гораздо ниже аналогичного КЭ.

Фумиганты (пестициды, действующие на вредные организмы в виде газа) имеют отличительные от других пестицидов препаративные формы.

Промышленные препаративные формы пестицидов имеют разную технологию применения:

1. Дусты, гранулы, брикеты, карандаши, пасты готовы к применению.
2. Препараты для фумигации (шашки) в обычном виде сжигают.
3. Остальные жидкие и твердые препаративные формы пестицидов используют для приготовления рабочих растворов. Рабочие составы готовят для опрыскивания, предпосевной обработки семян и посадочного материала, аэрозольной обработки и т.д..

Способы применения пестицидов

Основными способами применения пестицидов в борьбе с вредными объектами являются опрыскивание, фумигация, применение аэрозолей и отравленных приманок, протравливание семян.

Опрыскивание - это нанесение пестицидов на обрабатываемые объекты в капельно-жидком состоянии с помощью специальных машин-опрыскивателей. Фумигация - это насыщение воздуха рабочей зоны пестицидом в парообразном или газообразном состоянии. Отравленные приманки - приманочные пищевые вещества, пропитанные пестицидами и предназначенные для раскладки в местах скопления вредителей.

Обработка семенного и посадочного материала - это нанесение на поверхность семян и посадочного материала рабочих растворов пестицидов с целью защиты от возбудителей болезней и почвообитающих вредителей.

Задание. Ознакомиться с ассортиментом предлагаемых в наборе пестицидов. Определить препаративные формы пестицидов по их составу. Данные занести в таблицу.

Задание. Ознакомиться с ассортиментом предлагаемых в наборе пестицидов. Определить препаративные формы пестицидов по их составу. Данные занести в таблицу.

Препаративная форма пестицидов	Название пестицида Д.в., %, г/л, г/кг	Название препаративной формы	Вспомогательные вещества и их назначение

Работа проводится в малых группах на занятиях и далее самостоятельно

Занятие 6

Характеристика инсектицидов и акарицидов

Цель занятия: изучить группы инсектицидов и акарицидов

(ФОС, синтетические пиретроиды, неоникотиноиды, авермектины, фенилпиразолы, производные бензоилмочевины и т.д.), описать их по

прилагаемой таблице.

Материалы и оборудование: набор имитаторов инсектицидов и акарицидов.

Современные химические средства защиты растений от вредителей отличаются большой универсальностью, их можно применять против большого количества насекомых и клещей на всех сельскохозяйственных культурах, а также обрабатывать ими склады, теплицы, элеваторы и другие сооружения. В некоторых случаях, как например при фумигации для обеззараживания различных материалов, продуктов от карантинных вредителей, от применения пестицидов невозможно отказаться.

В начале 21-го века современные инсектициды и акарициды принадлежат к разнообразным классам химических веществ, обладающих в основном контактно-кишечным действием. Некоторые препараты воздействуют на вредителей системно и трансламинарно и немногие имеют фумигационное действие.

По механизму воздействия на вредителя препараты могут нарушать функции центральной нервной системы, как например синтетические пиретроиды (соединения, действующие на ионные каналы и нарушающие прохождение нервного импульса по аксону), или ингибировать ацетилхолинэстеразу при применении инсектицидов группы производных тиофосфорной и дитиофосфорной кислот и производных карбаминовой кислоты. При использовании неоникотиноидов и бенсултапа возникает блокировка холинэргических рецепторов вредных насекомых.

Подобная картина наблюдается и в случае применения авермектинов и фенилпиразолов при блокировании рецепторов ГАМК (глутаминомасляной кислоты) и глутамата. В последнее время стали использовать регуляторы роста и развития насекомых - ингибиторы синтеза хитина и ювеноиды. Из

ингибиторов синтеза хитина в РФ применяют производные безоилмочевины.

Соединения, относящиеся к различным химическим классам, имеют при применении в качестве химических препаратов, как преимущества, так и недостатки.

Фосфорорганическим соединениям, введенным в сельскохозяйственное производство с 1965 года, присущи высокая инсектицидная и акарицидная активность, широкий спектр действия, высокая начальная токсичность для вредителей, малая стойкость в биологических средах и быстрое разложение на нетоксичные компоненты, быстрый распад в почве и воде, малый расход препарата в расчете на единицу площади.

Из недостатков следует отметить высокую токсичность для человека и

животных, а также относительно быстрое появление устойчивых популяций вредителей после систематического применения.

Производные карбаминовой кислоты являются незаменимыми препаратами в борьбе с почвообитающими и раннелетними вредителями, используются для инкрустации семян, обладают в основном контактно-кишечным, некоторые - системным действием, не оказывают отрицательного влияния на рост и развитие сельскохозяйственных культур и не снижают урожая. Недостатками пестицидов, относящихся к производным карбаминовой кислоты, являются опасность для человека и домашних животных, медленное разложение в почве, торможение процессов деления клеток корней растений, вызывающее гибель корневых волосков.

Синтетические пиретроиды - это инсектициды контактно-кишечного действия с высокой начальной биологической активностью. Они слабо передвигаются в почве, хорошо поглощаются и удерживаются почвенно-поглощающим комплексом, разрушаются в течение 2-4 недель под действием микрофлоры почвы, нефитотоксичны и относительно фотостабильны, относятся к средне- и малотоксичным веществам для человека и теплокровных животных. Однако негативным моментом является появление групповой и перекрестной устойчивости у популяций насекомых при длительном

применении синтетических пиретроидов и невысокая стабильность при высоких дневных температурах в летний период.

Неоникотиноиды, как системные препараты с контактно-кишечным действием, обладают следующими преимуществами: избирательностью действия, нелетучестью, устойчивостью к гидролизу, нефитотоксичностью, стабильностью при высоких дневных температурах, умеренной или малой опасностью для человека и теплокровных животных. Недостатки: достаточно высокая стойкость в почве некоторых препаратов этой группы, например период полураспада (ДТ50) конфидора, ВРК (200 г/л) составляет 100 дней.

Авермектины, являющиеся продуктами жизнедеятельности грибов актиномицетов и классифицирующиеся как биопестициды, практически не накапливаются в растительной продукции, не вызывают кожно-раздражающих и аллергических реакций, не фитотоксичны, имеют периода полураспада (ДТ50) - 1-7 дней. В то же время из недостатков отмечены невысокая стойкость, достаточно быстрая потеря токсичности в условиях защищенного грунта.

Спиносины, а также азадирахтины можно отнести к биопестицидам нового поколения, основа которых представлена продуктами жизнедеятельности различных почвенных микроорганизмов или на экстрактах некоторых растений, обладающих токсическим инсектицидным свойством. Многие препараты этих групп проходят пока токсикологические испытания.

Препараты из классов тетразинов, бензилатов, производных сульфокислот, хинозолинов, пиразолов и пиридазинов, а также

препараты серы обладают сильно выраженными акарицидными свойствами. Большинство обладают контактно-кишечным действием, некоторые с выраженной трансламинарной активностью, умеренно опасны для человека, малотоксичны для пчел и других полезных насекомых.

Задание. Заполнить таблицу, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории

Российской Федерации за текущий год

Задание выдается на каждую малую группу индивидуально.

Решить задачи:

1. Определить и сравнить биологическую эффективность опрыскивания картофеля конфидором ВРК (0,1 л/га), моспиланом РП(0,2 л/га) и актарой ВДГ(0,06 л/га) против колорадского жука по следующим данным: число живых жуков на 1 м² в варианте с конфидором по трем повторностям соответственно 1,0,0; моспиланом - 2,0,0; актарой - 2,1,0; и в контроле - 19,18,17. Мертвых жуков оказалось в варианте с конфидором 17, 16, 15; моспиланом - 16,19,19; актарой - 14,15,17; и в контроле - 1,2,0.
2. Определить биологическую эффективность обработки сахарной свеклы базудином КЭ(1,8 л/га) в борьбе со свекловичным долгоносиком. При учете до обработки число вредителя на 1 растении в среднем составило 8, после обработки - 1,3.
3. Определить биологическую эффективность протравливания пшеницы витаваксом 200 СП (3 кг/т) против твердой головки по следующим данным. Число пораженных растений из 250 осмотренных в варианте с витаваксом по трем повторностям 0,1,0; в контроле - 8;12;14.
4. Определить биологическую эффективность опрыскивания картофеля акробатом МЦ СП (2 кг/га) против фитофтороза. В варианте с акробатом в первой и второй повторностях все 100 растений, взятые по диагонали были здоровы, в третьей повторности - степень поражения составила у 98 растений 0, у 2-1 балл; на контроле в первой повторности у 32-0, у 16-1, у 30-2, у 22-3 балла; в третьей повторности у 29-0, у 22-1, у 26-2, у 23-3 балла.
5. Определить биологическую эффективность двукратного опрыскивания сахарной свеклы топсином-М СП (0,8 кг/га) против церкоспороза, если из 100 осмотренных растений оказалось поврежденными 3 со степенью повреждения 1 балл; на контрольном участке из 73 растений 11 со степенью поражения 1 балл, 57 - 2 балла, 5 растений со степенью поражения 3 балла.

6. Определить эффективность опрыскивания ячменя агритоксом ВК (1,5 л/га), если при учете через месяц после опрыскивания на обработанном участке по 10 учетных площадок (по 0,5 м²) было обнаружено 312,305,320,305,205,314,301,304315,309 сорняков; на контрольном участке- 311,298,301,320,315,328,320,321,328,315. Биомасса сорняков составила (г):на обработанном участке - 42, 35, 37, 28, 34,43, 45, 38, 48, 43; в контроле - 3560, 3480, 3370, 3440, 3470, 3380,3350,3340,3350,3540.
7. Определить биологическую эффективность предпосевного применения дезормона ВР (1,3 л/га) в посевах гречихи, если при учете через 1 месяц после внесения на 10 учетных площадках (по 0,25 м²) обработанного участка число сорняков составляло 5,7,8,6,7,8,6,7,8,; в контроле соответственно 105,98,101,103,108,104,101,103,101,104.

Занятие 7

Характеристика фунгицидов

Цель занятия: изучить фунгициды, особенности их применения, описать по предлагаемой схеме.

Материалы и оборудование: набор имитаторов фунгицидов.

В зависимости от особенностей инфекции (источник, распространение, сохранность) и специфичности назначения фунгициды делят на следующие группы: протравители семян, фунгициды для обработки растений в период вегетации, фунгициды для обработки многолетних растений в период покоя (искореняющие опрыскивания). Несмотря на огромное количество химических средств защиты растений от болезней современный ассортимент фунгицидов базируется на рациональном сочетании контактных фунгицидов, применяющихся неоднократно в течение вегетационного периода и предотвращающих заражение растений, и системных узкоспецифичных веществ, способных подавить развитие внедрившегося патогена.

Фунгициды контактного действия, хотя и имеют непродолжи-

тельный срок действия и требуют многократного применения в течение

вегетационного периода, по-прежнему занимают значительное место на рынке пестицидов из-за невысокой стоимости и быстрой окупаемости, возможности сдерживания распространения устойчивых популяций патогенов, появившихся после использования системных препаратов.

По механизму действия контактные фунгициды вызывают в основном неспецифическое ингибирование ферментов с SH-группами в процессе дыхания патогенов. К ним относят фунгициды защитного действия (соединения меди, производные дитиокарбаминовой кислоты, фталимиды, сульфамиды), искореняющего действия (сера), лечащего действия (дителианон). В то же время при применении фенилпироллов (фунгициды защитного действия) наблюдается ингибирование фосфорилирования глюкозы в дыхательном цикле патогена, а также подавление деления клеток при использовании дикарбосимидов и ингибирование митохондриального дыхания с местным воздействием стробилуринов (фунгициды лечащего действия).

Системные фунгициды отличаются длительным периодом защитного действия (до 6 недель), специфической активностью против патогенов, безопасностью для защищаемых растений, человека и животных.

По механизму действия они могут выступать в качестве ингибиторов: биосинтеза стероидов (азолы, пиримидины, пиперазины, морфолины и спироксамины), биосинтеза нуклеиновых кислот (фениламины, гидроксипиримидины, химексазол), биосинтеза тубулина патогенов (бензимидазолы).

Задание. Заполнить таблицу, используя Список пестицидов агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Задание выдается индивидуально на каждую малую группу

Занятие 10

Характеристика гербицидов Характеристика регуляторов роста и развития растений.

Цель занятия: изучить, особенности их применения, описать по предлагаемой схеме.

Материалы и оборудование: набор имитаторов гербицидов

Современные гербициды представлены разнообразными группами химических соединений: производные сульфонилмочевины, имидазолиноны, производные арилоксифеноксикислот, тиокарбаматы, производные пиколиновой кислоты, производные сульфонилмочевины, триазины, производные фосфоновой кислоты и др. В зависимости от свойств гербициды подразделяют на две группы: сплошного действия (для уничтожения любой травянистой растительности) и избирательного действия (поражающие ограниченное число сорняков в посевах сельскохозяйственных культур). Все избирательные гербициды в зависимости от особенности их действия на растение делятся на две группы: контактные и системные. Препараты контактного действия поражают сорные растения только в местах соприкосновения (контакта) с ними, не передвигаясь и не воздействуя на корневую систему. Гербициды системного действия способны перемещаться по сосудистой системе растений, воздействуя на весь растительный организм. Также существуют гербициды почвенного действия, которые вносятся непосредственно перед посевом культуры, во время сева и сразу после сева до всходов сорной растительности, и комбинированные гербициды, используемые для расширения спектра действия, подавления большего количества сорных растений, сокращения количества обработок.

Механизм действия гербицидов различных групп химических соединений в основном сводится к ингибированию процессов синтеза различных органических веществ в сорном растении.

К примеру, производные фосфоновой кислоты и производные сульфонилмочевины ингибируют биосинтез аминокислот. Ингибиторами биосинтеза липидов выступают производные арилоксифеноксикислот. Узкоизбирательные гербициды почвенного действия из группы тиокарбаматов являются ингибиторами синтеза жирных кислот с длинной цепочкой,

нарушают процессы растяжения клеток. Карбаматы и триазины ингибируют процессы фотосинтеза и поглощение CO_2 . Торможение синтеза жирных кислот, снижение синтеза АТФ и некроз меристематических тканей наблюдается при применении препаратов из группы производных арилоксифеноксипропионовой кислоты. Производные бензойной и пикколиновой кислот являются гербицидами гормоноподобного действия, нарушая ауксиновый обмен, вызывая сильное искривление стеблей и черенков листьев сорняков.

Неконтролируемое деление клеток при использовании гербицидов из группы производных хлорфеноксиуксусной кислоты приводит к диспропорции между водным балансом и ассимиляцией, и визуальным изменениям: трещинам на стеблях сорняков, обнажению корней и нарушению роста в целом.

Поскольку гербициды становятся постоянно действующим фактором в технологии возделывания многих культур, то естественно, что ими могут обрабатываться несколько поколений сорта. Например, в семеноводстве зерновых культур гербициды могут применяться в питомниках размножения, на посевах суперэлиты, элиты, I и II репродукции сорта. Это указывает на необходимость разработки единой системы применения гербицидов на семенных и товарных посевах с включением в нее периодических в поколениях обработок.

Задание. Заполнить таблицу, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год

Регуляторы роста растений являются одной из самых перспективных групп пестицидов, достоинства которых состоят в том, что они не преследуют целей биологического уничтожения вредных организмов, а применяемые даже в микроколичествах, оказывают существенное влияние на ростовые, физиологические и формообразовательные процессы. Последние 20-30 лет характеризуются тем, что разработка, изучение и применение регуляторов роста растений стали приобретать массовый характер. Применение регуляторов роста повышает урожайность и качество выращиваемой продукции, увеличивает сопротивляе-

мость к болезням и другим стрессовым воздействиям, улучшает завязываемость плодов, ускоряет созревание, предотвращает полегание зерновых культур и «стекание» зерна, снижает содержание в продукции нитратов, радионуклидов.

Природные регуляторы роста, или фитогормоны, вырабатываются самими растениями. В очень малых концентрациях они стимулируют или подавляют (ингибируют) ростовые процессы. И это стало известно уже более 100 лет назад, когда был открыт в Петербурге Д.Н. Нелюбовым этилен, сдерживающий рост растений. Впоследствии открыли ауксин, группу гиббереллинов, цитокининов, брассиностероидов. Это - низкомолекулярные соединения, образующиеся в различных тканях и органах растений, которые в концентрациях 10^{-13} - 10^{-15} моль/л осуществляют регуляцию и координацию физиологических процессов.

Ауксины стимулируют растяжение и деление клеток, участвуют в процессах их дифференциации. Основным представителем этого класса является ИУК - индолилуксусная кислота, синтез которой интенсивно происходит в апикальной меристеме из аминокислоты

триптофана. Согласно современным представлениям ауксины вызывают дифференциацию ксилемы, активизируют деление клеток камбия, индуцируют корнеобразование, осуществляют коррелятивный рост растений, участвуют в разрастании завязи и плодообразовании, стимулируют развитие бессемянных плодов.

Из аналогов ауксинов (продуктов химического синтеза) стоит отметить гетероауксин для обработки корневой системы черенков, сеянцев, саженцев, стимуляции отрастания корней, улучшению приживаемости растений.

На основе индолилмасляной кислоты выпускаются препараты корневин и укоренить в виде смачивающихся порошков. Такая препаративная форма обеспечивает возможность как непосредственного нанесения на срезы черенков, так и обмакивания корневой системы рассады и саженцев в приготовленный раствор перед высадкой в грунт. Эти препараты повышают укореняемость культур на 20-70%,

стимулируя рост и развитие корневой системы при пересадке и высадке растений в грунт.

4-хлорфеноксиуксусная кислота является действующим веществом препарата томатон. Обработка цветочных кистей томата раствором этого препарата позволяет увеличить завязываемость плодов, ускорить их рост и созревание, повысить ранние сборы созревших плодов и общую урожайность.

Гиббереллины обнаружены в тканях грибов, водорослей, высших растений, незрелых семенах. В настоящее время известно более 100 соединений, относящихся к этому классу. ГК (гиббереллиновая кислота) - наиболее распространенный в растениях фитогормон.

Для гиббереллинов типична способность стимулировать рост стебля, вызывая растяжение его междоузлий. Подобно ауксином, они участвуют в разрастании завязи и образовании партенокарпических плодов, стимулируют цветение ряда растений, увеличивают число мужских цветков. На рост корней стимулирующее влияние не оказывают.

В настоящее время на основе смеси натриевых солей гиббереллиновых кислот созданы препараты гиббор-М, гибберресс, гибберсиб, а также завязь, бутон, цветень, которые помимо гиббереллинов содержат комплекс макро- и микроэлементов. Эти препараты стимулируют деление и растяжение клеток, прорастание пыльцевых зерен и рост пыльцевых трубок, разрастание завязи после опыления и без опыления, увеличение размера плодов. Практическое применение этих препаратов направлено на стимуляцию плодообразования, увеличение массы и повышение качества плодов, корнеплодов, клубней и луковиц.

Цитокинины присутствуют в различных растительных тканях, особенно много их в верхушке корней, прорастающих семенах. Главной функцией этой группы является стимуляция деления клеток, усиление синтеза белка и нуклеиновых кислот. Нарушают апикальное доминирование, вызывая заложение пазушных почек и их рост. Задерживают старение листьев, стимулируя синтез фотосинтетических пигментов. У растений с однополыми цветками вызывают образование большого количества пестичных

цветков. В системе гормональной регуляции растений взаимодействуют с ауксинами и гиббереллинами.

На основе аналогов цитокининов выпускают препарат цитодеф.

Типичными проявлениями его активности являются стимуляция деления клеток, прорастания семян, утолщение стеблей, задержка пожелтения листьев и увеличение их размеров, индукция ростабоковых побегов, увеличение размеров и усиление окраски декоративных культур, стимуляция синтеза этилена в листьях (хлопчатник), вызывающего их опадение.

Брассиностероиды характеризуются полифункциональностью действия, оказывают влияние на процессы репродукции, созревания и старения, управляют функциями других фитогормонов. Между БС и ауксинами отмечен сильный эффект синергизма.

К аналогам брассиностероидов относится 24-эпибрассинолид (эпин-экстра), который повышает устойчивость растений к неблагоприятным факторам внешней среды (засуха, заморозки) и заболеваниям, проявляя при этом свойства неспецифического иммуномодулятора. Кроме того, предотвращает процесс накопления в растениях тяжелых металлов и радионуклидов. Хлормекватхлорид является одним из наиболее широко применяемых в растениеводстве ретардантов для предупреждения полегания и оказывает положительное влияние на элементы структуры урожая. Он увеличивает число боковых продуктивных побегов, зерен в колосе при некотором уменьшении массы 1000 зерен. На его основе выпускаются препараты це це це 750, антивылегач, атлет, стабилан.

Тринексапак-этил являясь действующим веществом препарата моддус представляет собой новое соединение с ретардантными свойствами для предотвращения корневого и стеблевого полегания. Он повышает устойчивость растений к засухе за счет укрепления и повышения выполненности стеблей, увеличивает продуктивность фотосинтеза, содержанию хлорофилла в листьях на 10-20%. Обработка в весенний период способствует повышению содержания сахаров.

На основе 1-хлорметилсилатрана выпускается препарат ми-

вал для ускорения процесса развития и созревания плодов, а также препараты мивал-агро и энергия-М с добавлением ортокрезоксиуксусной кислоты.

Арахидоновая кислота индуцирует в растениях системную устойчивость к абиотическим и биотическим факторам, а также способствует синтезу фитоалексинов, повышающих локальную устойчивость к повреждениям и фитопатогенам. На основе этой кислоты созданы препараты оберег, проросток, эль-1, иммуноцитифит.

Они повышают иммунитет растений к грибным и бактериальным заболеваниям, засухо- и морозоустойчивость, снижают инфекционный фон почвы и воздуха. Это действие сохраняется в течение трех месяцев после обработки.

На основе гидроксикоричных кислот созданы препараты домоцвет и циркон. ГМК в стрессовых условиях способствует восполнению недостающих биологически активных соединений, усиливает адаптивный потенциал клеток и повышает их устойчивость к действию ионизирующего излучения, неоптимального температурного, водного и светового режимов.

Поли-бетагидроксимасляная кислота+магний сернокислый+калий фосфорнокислый+калий азотнокислый+ карбамид являются составляющими компонентами препарата альбит. Примененный на ранней стадии развития растений (обработка семян) этот препарат обеспечивает ростстимулирующий эффект, который повышает эффективность использования минеральных элементов на более поздних стадиях развития растений. У всех испытываемых культур после обработки семян и опрыскивания посевов отмечали повышение полевой всхожести и урожайности.

Тритерпеновые кислоты - основа препаратов новосил, биосил, вэрва. Они повышают засухо- и морозоустойчивость, снижают поражаемость растений грибными и бактериальными болезнями.

В последние годы возрастает интерес к регуляторам роста растений, произведенным на основе продуктов жизнедеятельности бактерий и грибов. Вырабатываемые живыми организмами биологически активные вещества (ауксины, гиббереллины, цитокинины) оказывают положительное влияние на рост и развитие

растений, способствуют сохранению полезных микроорганизмов.

К примеру, основа препарата эмистим - продукты метаболизма *Acetomonium lichenicola*. Обработка культур этим препаратом повышала полевую всхожесть, урожайность, содержание белка и клейковины, устойчивость к болезням.

Продуктом метаболизма почвенных бактерий *Pseudomonas aureofaciens* является препарат агат-25К, который стимулирует рост корневой системы растений, улучшает поглощение влаги и элементов питания из почвы за счет азотфиксирующих свойств и способности переводить в усвояемые формы труднодоступные для растений соединения фосфора и калия.

Продукты жизнедеятельности бактерий *Pseudomonas fluorescens* - действующее вещество бинорама. Механизм его действия основан на усилении ростовых процессов растений, а также на антагонизме между штаммами бактерий и фитопатогенами.

Стоит отметить, что обработку регуляторами роста можно совмещать с применением других пестицидов или агрохимикатов. Это дает немалый выигрыш в экономии денежных затрат, и во времени. Однако не следует совмещать продукты микробиологического синтеза с фунгицидами: эпин-экстру и циркон - с фунгицидами и протравителями, имеющими щелочную реакцию.

Техника, используемая для предпосевной обработки семян и опрыскивания вегетирующих культур - обычная - протравители (ПС-10, «Мобитокс» и др.), штанговые опрыскиватели, обеспечивающие расход рабочей жидкости в пределах 200-400 л/га.

Современные регуляторы роста растений применяются в основном в очень низких концентрациях, поэтому рабочий раствор должен тщательно перемешиваться для равномерного распределения.

Задание. Заполнить таблицу, используя Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации за текущий год.

Занятие 11 Агротехнический метод и возможности использования в защите растений

Цель занятия: изучить основы агротехнического метода

1. Влияние основной и предпосевной обработки почвы,
2. сроков и способов посева, предшественников,
3. севооборотов, сортовой устойчивости, внесения удобрений и других агротехнических приёмов при технологическом процессе возделывания сельскохозяйственных культур на вредоносность и распространение основных вредителей, болезней и сорняков.

Представить информацию в виде презентаций и докладов по темам:

1. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на пшенице
2. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на капусте
3. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на рапсе
4. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на картофеле
5. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на кукурузе
6. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на малине
7. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на яблоне
8. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на подсолнечнике
9. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на моркови
10. Агротехнический метод в защите от вредных организмов на луке

Занятие 12 Биологический метод.

Энтомофаги и паразиты – как природный механизм регуляции численности вредных организмов; использование энтомофагов в защите растений, их эффективность; микробиологические препараты, характеристика и использование их в защите растений.

Цель занятия: изучить основы применения биологического метода в защите растений (На примере защиты культур защищенного грунта)

1. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на пшенице
2. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на капусте
3. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на рапсе
4. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на картофеле
5. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на кукурузе
6. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на малине
7. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на яблоне
8. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на подсолнечнике
9. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на моркови
10. Биологический метод и мероприятия в отношении вредных организмов на луке

Основная литература:

1. Интегрированная защита растений от вредных организмов: Учеб. пособие/ Г. И. Баздырев, Н.Н. Третьяков и др. – М.: НИЦ ИНФРА -М. 2014 – 302с.

Дополнительная литература:

1. Белан С.Р. Новые пестициды: Справочник /С.Р. Белан, А.Ф. Грапов, Г.М. Мельникова. М., 2001. – 196 с.
2. Власенко Н.Г. Защита мягкой яровой пшеницы Новосибирская 22 и Новосибирская 29 от болезней и вредителей в лесостепи Западной Сибири / Н.Г. Власенко, О.И. Теплякова. – Новосибирск, 2009. – 46 с.
3. Власенко Н.Г. Защита мягкой яровой пшеницы от комплекса специализированных вредителей в Западной Сибири / Н.Г. Власенко, В.А. Коробов. – Новосибирск, 2007. – 24 с.
4. Власенко Н.Г. Защита растений: теория и практика / Н.Г. Власенко. - Новосибирск, 2004. – 324 с.
5. Власенко Н.Г. Особенности формирования фитосанитарной ситуации в посевах сортов яровой пшеницы Сибирской селекции / Н.Г. Власенко, А.А. Слободчиков, О.И. Теплякова. – Новосибирск, 2010. – 92 с.
6. Власенко Н.Г. Практическая реализация системного подхода в защите растений / Н.Г. Власенко, Т.П. Садохина, Н.А. Коротких. – Новосибирск, 2009. – 176 с.
7. Власенко Н.Г. Сорные растения и борьба с ними при возделывании зерновых культур в Сибири / Н.Г. Власенко, А.Н. Власенко, Т.П. Садохина, П.И. Кудашкин. – Новосибирск, 2007. – 128 с.
8. Власенко Н.Г. Фитосанитарное оздоровление агроценозов ярового ячменя / Н.Г. Власенко, Т.П. Садохина, Б.И. Тепляков, О.А. Мякишева. – Новосибирск, 2008. – 36 с.
9. Власенко, Н.Г. Полевые капустовые культуры в Западной Сибири / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. науч.-исслед. ин-т земледелия и химизации сел. хоз-ва. - Новосибирск, 2004. – 151 с.
10. Вредители и болезни смородины и крыжовника: Учебное пособие /Сост.: А.А. Беляев, В.П. Цветкова, В.Н.

- Сорокопудов, В.А. Коробов. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – 40 с.
11. Ганиев М.М. Вредители и болезни зерна и зернопродуктов при хранении / М.М. Ганиев, В.Д. Недорезков, Х.Г. Шарипов. – Москва, 2009. – 208 с. На данном сайте можно скачать книгу в формате pdf <http://www.bibliolink.ru/publ/10-1-0-567>
 12. Ганиев М.М. Химические средства защиты растений / М.М. Ганиев, Недорезков В.Д. [Электронный ресурс]. – М.: Лань, 2013, 400 с.
 13. Горбунов Н.Н. Вредители полевых культур в Сибири (видовой состав, биоэкологические особенности фитофагов, системы надзора и защитных мероприятий): Учебное пособие / Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, Н.Ф. Шадрина. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – 210 с.
 14. Горбунов Н.Н. Вредители овощных и плодово-ягодных культур в Сибири / Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, А.В. Штундюк, Л.Н. Васильковская. – Новосибирск, 2008. – 240 с.
 15. Горбунов Н.Н. Защита озимой ржи от вредных организмов в Сибири / Н.Н. Горбунов, В.Б. Пивень, О.И. Павлова, Л.А. Овчинникова. – Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2004. – 44 с.
 16. Горбунов Н.Н. Экологические основы ускоренной разработки систем надзора за вредителями полевых культур в Сибири. – Новосибирск, 2010. – 215 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4558
 17. Журналы ежегодные «Защита и карантин растений», Журналы «Сельскохозяйственная биология», ««Агрохимия», «Агро XXI», «Вестник защиты растений», «Охрана труда и техники безопасности в сельском хозяйстве», «Картофель и овощи», «Овощеводство и тепличное хозяйство».
 18. Защита растений от болезней / под ред. В.А. Шкаликова. – 2-е изд., испр. и доп. – М., 2004. – 255 с.

19. Защита растений от вредителей / под ред. Н.Н. Третьякова и В.В. Исаичева. – Санкт-Петербург: М.: Краснодар, 2012. – 528 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3197
20. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В.А. Зинченко. – М.: КолосС, 2012. – 247 с
21. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность / В.А. Зинченко. – М.: Колос, 2005. – 232 с.
22. Карантинные болезни растений: Учебное пособие / С.И. Чебаненко, О.О. Белошапкина – М: НИЦ ИНФРА -М. 2015 – 112с.
23. Малюга А.А. Агротехнические и химические меры борьбы с ризоктониозом картофеля / А.А. Малюга, Н.Н. Енина, О.В. Щеглова. – Новосибирск, 2010.- 24с.
24. ПРИКАЗ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 августа 2008 г. № 416н. «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сельского и водного хозяйств, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».
25. Протасов Н.И. Химическая защита растений: Учеб. / Н.И. Протасов, Ю.А. Миренков, П.А. Саскевич, Н.А. Лукьянюк. – Мн.: Новое знание, 2004. – 218 с.
Режимдоступа:<http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144976>
26. Решетняк А.Ю. Сорные растения посевов зерновых культур Западной Сибири / А.Ю. Решетняк, О.И. Павлова, Е.С. Санаров, А.Ф. Захаров. – Новосибирск, 2009. – 96 с.
27. Садохина Т.П. Фитосанитарная оптимизация посевов ячменя / Т.П. Садохина, Н.Г. Власенко, Н.А. Коротких. – Новосибирск, 2011. – 192 с.
28. Синешкоков В.Е. Сорные растения зерновых агроценозов в почвозащитном земледелии / В.Е. Синешкоков, А.Г.

- Красноперов, Е.М. Красноперова, П.В. Колинко. – Новосибирск, 2006. – 156 с.
29. Современные средства защиты растений и технологии их применения / Под общей редакцией В.В. Немченко. – Куртамыш, 2006. – 348 с.
30. Список пестицидов и агрохимикатов разрешённых на территории Российской Федерации. Текущего года **сайт <http://www.agroxxi.ru/goshandbook>**.
31. Токсикология: учебно – методическое пособие / Т.А. Ряднова – 2-е изд., дополненное – Волгоград: ВВолггордаский ГАУ, 2015. – 84с.
32. Третьяков, Н.Н. Защита цветочных, декоративных и садово-парковых растений от вредителей [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Н. Третьяков, И.М. Митюшев. – М.: Издательство РГАУ-МСХА, 2009. –116 с. – <http://www.bibliolink.ru/publ/10-1-0-551>
33. Тютюрев С.Л. Совершенствование химического метода защиты сельскохозяйственных культур от семенной и посевной инфекции. Спб., – 2000, – 251 с.
34. Филиппенко Д.Ю. Рекомендации по химической защите полевых культур / Д.Ю. Филиппенко, В.А. Коробов. – Новосибирск, 2012. – 57с.
35. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем плодовых и ягодных культур: учеб. пособие для студ. вузов / под ред. В.А. Чулкиной, В.И. Усенко. – М.: Колос, 2006. – 241 с.
36. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири Ч.1: Зерновые культуры / под ред. П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. - 135 с.
37. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири Ч.2: Крупяные, зернобобовые и кормовые культуры / под ред. П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. – 191 с.
38. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири Ч.3: Технические культуры / под ред. П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001. –195 с.
39. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири Ч.4: Овощные культуры / под ред. П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2003. – 314 с.

40. Фитосанитарный контроль за вредителями и сорняками сельскохозяйственных культур в Сибири: Учебное пособие / Н.Н. Горбунов, В.П. Цветкова, В.Б. Пивень, В.А. Коробов, Н.Ф. Шадрина, Д.П. Бедин и др. / Под ред. проф. Н.Н. Горбунова, доц. В.П. Цветковой / НГАУ. – Новосибирск, 2001. – 146 с.
41. Химические средства защиты растений и их применение на полях Сибири: Учебно-методическое пособие / СибНИИЗХим, НГАУ. – Новосибирск, 2007. – 156 с.
42. Чулкина В.А. и др. Агротехнический метод защиты растений. М., Новосибирск. Маркетинг, 2000. – 336 с.
43. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов. – М., 2009. – 670с.
44. Чулкина В.А., Торопова В.Ю., Стецов Г.Я. Экологические основы интегрированной защиты растений / Под ред. М.С. Соколова и В.А. Чулкиной. – М., 2007. – 568 с.
45. Широких П.С., Сорные растения и методы их подавления / П.С. Широких, В.К. Баснак, В.В., Михеев, С.К. Кузьмина, Л.М. Блескина, О.В. Петровская. – Новосибирск, 2005. – 61с.
Доступно на сайте <http://nsau.edu.ru/file/33851/> либо <http://www.bibliolink.ru/publ/10-1-0-27>.
46. Штерншис М.В. Биотехнология в защите растений [Электронный ресурс] / М.В. Штерншис, О.Г. Томилова, И.В. Андреева, Т.В. Шпатова. - Новосибирск, 2015. – отдел электронных ресурсов НГАУ.

Базы данных, информационно справочные и поисковые системы:

1. Агроэкологический атлас России и сопредельных стран: экономически значимые растения, их вредители, болезни и сорные растения. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agroatlas.ru>
2. Всероссийский центр карантина растений. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vniikr.ru>
3. Официальный сайт федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fsvps.ru>

4. Сайт Европейской и Средиземноморской организации по защите растений. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: **<http://www.eppo.org>**
5. Энтомологический электронный журнал. – [Электрон.ресурс]. – Режим доступа: <http://www.entomology.ru>
6. Сайт Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки. – [Электрон.ресурс]. – **<http://www.cnshb.ru>**
7. Сайт библиотеки ФГБОУ ВПО НовосибирскГАУ. – **<http://nsau.edu.ru/library/>**

Составители

Шпатова Татьяна Владимировна
Гербер Ольга Николаевна

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Методические указания
практическим занятиям
и самостоятельной работе

Объем 3,4 усл. печ. л.