

Практическое занятие №3 Состав и промышленные формы современных пестицидов.

Средства защиты (пестициды) – химические или биологические препараты, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений, сорными растениями, вредителями хранящейся сельскохозяйственной продукции, а также для регулирования роста растений, предуборочного удаления листьев, предуборочного подсушивания растений. **Агрехимикаты** – удобрения или химические мелиоранты, предназначенные для питания растений, регулирования плодородия почв (Федеральный Закон N 109-ФЗ "О безопасном обращении с пестицидами и агрохимикатами" от 19 июля 1997 г.).

Современные препараты представляют собой сложные смеси различных веществ (таблица 1):

Таблица 1 – Основные компоненты средств защиты растений и агрохимикатов

Ингредиент	Назначение
Д.В. (действующее вещество)	Биологически активная часть препарата, использование которой приводит к воздействию на тот или иной вид вредного организма или на рост и развитие растений
Наполнитель	Увеличение объема и равномерное распределение препарата на обрабатываемой поверхности (тальком, белой глиной, крахмалом)
ПАВ (поверхностно-активные вещества)	Стабилизация рабочих растворов, смачивание и растекание на поверхности
Растворители	Для совмещения д.в. с наполнителем или водой
Прилипатели (бонификаторы, клеи)	Для прикрепления д.в. к обрабатываемой поверхности
Антивспениватели	Для предотвращения образования пены
Антифриз	Для предупреждения замерзания
Консерванты	Для увеличения сроков хранения
Нейтрализаторы	Снижают ожоги растений пестицидами
Синергисты	Для увеличения интенсивности действия д.в.
Красители	Предупреждают об использовании препарата (сигнальная функция) и служат для оценки качества обработки

На основании различных ингредиентов, на заводах выпускаются *промышленные формы пестицидов*, каждая из которых имеет своё обозначение и особенности. В зависимости от наполнителя промышленные формы делятся на сухие (твердые) и жидкие. **Промышленная форма** – это препарат, который находится внутри тары (упаковки). На упаковке

обязательно наносятся сведения о промышленной форме препарата! При смешивании препаратов обязательно учитывается промышленная форма!

Таблица 2 – Основные сухие (твердые) промышленные формы пестицидов

Название	Обозначение	Состав	Примеры
Порошок	П	Д.в. +примеси	Битоксибациллин
Растворимый порошок	РП	Д.в. +примеси	200 рп Моспилан
Водорастворимый порошок	ВРП	Д.в. +примеси	37,5 врп Инта-Вир
Смачивающийся порошок	СП	Д.в., наполнитель, ПАВ, краски и др.	500 сп Фундазол
Водно-диспергируемые гранулы	ВДГ	Д.в., наполнитель, ПАВ, антивспениватель, прилипатель и др.	600 вдг Магnum
Сухие текучие суспензии	СТС	Д.в., наполнитель, ПАВ и др.	250 стс Титус
Гранулы	Г	Д.в., наполнитель, ПАВ и др.	100 г Базудин
Водорастворимые гранулы	ВГ	Д.в., наполнитель, ПАВ и др.	400 вг Аврора

Таблица 3 – Основные жидкие промышленные формы пестицидов

Название	Обозначение	Состав	Примеры
Водный раствор	ВР	Д.в. , вода	464 вр Диален супер
Водорастворимый концентрат	ВРК	Д.в., вода, растворитель	33+15 врк Евро-Лайтнинг
Водно-гликолиевый раствор	ВГР	Д.в., вода, ПЭГ и др.	368+17,5вгр Ковбой
Концентрат эмульсии	КЭ	Д.в., органические растворители, ПАВ	100 кэ Фастак
Эмульсия масла в воде	ЭМВ	Д.в., вода, ПАВ, растворитель	75 эмв Пума супер
Масляная эмульсия	МЭ	Д.в., вода, ПАВ, растворитель	100 мэ Брейк
Водная эмульсия	ВЭ	Д.в., вода, ПАВ, растворитель	100 вэ Фьюри
Микроэмульсия	МЭ	Д.в., вода, ПАВ, растворитель	250 мэ Шарпей
Суспензионный концентрат	СК	Д.в., наполнитель, ПАВ, прилипатели,	25+25 ск Винцит
Концентрат суспензии	КС	Д.в., вода, ПАВ, прилипатели,	30 +6,3 кс Дивиденд Стар
Водный концентрат суспензии	ВКС	Д.в., вода, ПАВ, прилипатели,	
Водный суспензионный концентрат	ВСК	Д.в., вода, ПАВ, прилипатели,	20 вск Суми-8
Масляная суспензия	МС	Д.В., масло, ПАВ, прилипатели,	
Минерально-масляная суспензия	ММС	Д.В., масло, ПАВ, прилипатели	
Минерально-масляная эмульсия	ММЭ	Д.В., масло, ПАВ, прилипатели	760 ммэ Препарат 30 Плюс
Масляно-суспензионный концентрат	МСК	Д.В., масло, ПАВ, прилипатели	
Микрокапсулированная суспензия	МКС	Д.В., масло, ПАВ, прилипатели	50 мкс Карате Зеон

П – порошки. Раньше назывались дустами.

Положительные свойства:

Большой срок хранения (до 5 лет)

Способность выдерживать высокие и низкие температуры воздуха при хранении

Сравнительно не большой вес (по сравнению с жидкими формами пестицидов)

Пожаробезопасность

Отрицательные свойства:

Плохая удерживаемость на вертикальных поверхностях

Возможность комкования при хранении в помещении с повышенной влажностью воздуха

Маркость

Наличие у некоторых дустов стойкого неприятного запаха

Отсутствие возможности работать даже при слабом ветре и применять на некоторых категориях объектов.

Из-за того, что тальк имеет рН около 8,5 он является слабощелочным наполнителем, многие дусты и порошки на тальке быстро теряют активность из-за гидролитического разложения действующих веществ, так как большинство инсектицидов имеют слабокислый показатель рН.

СП

Применение их имеет значительные преимущества: уменьшаются непроизводительные потери, так как суспензии лучше прилипают к растениям и дольше удерживаются на них.

Смачивающиеся порошки должны удовлетворять следующим требованиям:

быть устойчивыми при хранении и не слеживаться;

при разведении в воде быстро образовывать суспензии с мед-ленным осаждением твердых частиц;

хорошо смачивать листья растений и другие обрабатываемые поверхности и долго на них удерживаться.

ВДГ

ВДГ получают различными способами, которые зависят от свойств действующего вещества и возможностей технологического оборудования. Это приводит к тому, что готовые формы (препараты) различаются по внешнему виду и размеру частиц. Препараты, содержащие гранулы с большим разбросом размера частиц, могут расслаиваться в ёмкости при хранении.

Поскольку смеси, из которых изготавливают водно-диспергируемые гранулы, стали однородными, возможно использование более широкого диапазона частиц, чем обычно используется для гранул.

Более стойкими являются дусты и порошки на белой саже, каолине и других кислых наполнителях.

Г

Получение и состав гранулятов

Гранулированные препараты получают пропиткой жидкими пестицидами или их растворами готовых гранул или раздробленных минералов типа перлита и вермикулита. Можно изготовить их также путем гранулирования порошкообразных препаратов на соответствующем наполнителе. В качестве наполнителей используют каолин, бентонит, трепел и другие минералы; связывающими компонентами служат синтетические смолы и ряд склеивающих веществ.

В состав большинства гранулированных препаратов обычно входят 0,5-20 % пестицида, 1-10 % связывающих веществ и наполнитель. Размер гранул, а также их прочность различаются в зависимости от назначения препарата. Обычно выпускаются препараты с размером гранул от 0,2 до 5 миллиметров.

ВГ

Положительные свойства:

Длительный срок хранения

В препаративной форме легче жидких инсектицидов (концентратов эмульсий, микрокапсулированных суспензий)

Не боятся низких и высоких температур при хранении и перевозках

Не пылят

Удобны в применении

Отрицательные свойства:

При применении раствора часть действующего вещества впитывается внутрь некоторых поверхностей

Менее безопасны для дезинсекторов.

ВР

Водные растворы обычно используются для непосредственного опрыскивания, в том числе в личном подсобном хозяйстве, и в этом случае они содержат невысокую концентрацию растворенного действующего вещества

ВРК

Обычно для приготовления рабочего раствора на основе ВРК готовят маточный раствор, однако следует иметь в виду, что некоторые препараты, определенные как ВРК, в действительности представляют собой раствор действующего вещества не в воде, а в гидрофильном растворителе, и могут образовывать стабильный рабочий раствор только при разведении препарата непосредственно в баке, а не в небольшом количестве воды.

КЭ

Выпускают два типа концентратов эмульсий:

Препараты, которые получают механическим диспергированием в воде раствора пестицида в несмешивающемся с водой органическом растворителе с помощью коллоидных мельниц и других гомогенизаторов. Полученные таким образом эмульсии высокодисперсны и устойчивы при хранении.

Препараты, так называемые смешивающиеся масла, которые представляют собой гомогенные растворы пестицида, эмульгатора и вспомогательных веществ в органическом растворителе. При разбавлении водой (перед использованием) они образуют устойчивые эмульсии

МЭ

Микроэмульсия (или МЭ)

Одно или несколько действующих веществ могут присутствовать как в водной фазе, неводной фазе, так и в обеих фазах.

Микроэмульсия разводится в воде с образованием обычной эмульсии или разбавленной микроэмульсии.

Пестициды в таких формах микроэмульсий представляют собой термодинамически стабильное вещество. Схожие свойства присущи водорастворимым концентратам.

Тем не менее микроэмульсии, в большинстве случаев стабильны в определенном диапазоне температур, в связи с чем требуются особые условия хранения

ВЭ

Такие рецептуры представляют собой белую или желтоватую жидкость.

Эта препаративная формы стабильна за счет оптимальных деспергаторов, эмульгаторов, смачивателей и стабилизаторов. Замена большей части токсичного растворителя на воду позволяет снизить общую токсичность препаративной формы для теплокровных без уменьшения целевой активности.

КС

По составу близки к смачивающимся порошкам, содержат растворимые в воде высокомолекулярные защитные коллоиды, которые препятствуют высыханию препарата. С водой дают стойкую суспензию, используемую для опрыскивания и других способов обработки.

Они удобны, не пылят, содержат высокий процент действующего вещества, но при длительном хранении расслаиваются. Хранить их необходимо при положительных температурах.

ВСК

Водно-суспензионный концентрат, предназначенный для протравливания семян, является сложной устойчивой препаративной формой, в состав которой входит одно или несколько действующих веществ, краситель, прилипатель, смачиватель, специальные диспергаторы, а также различные дополнительные вещества. Кроме того, в ВСК обязательно присутствует загуститель, который обеспечивает гравитационную стабильность препарата. Для того чтобы протравители в виде ВСК могли храниться при отрицательной температуре (до минус 20 °С), в них добавляют антифриз.

Все препараты для защиты растений и агрохимикаты представляют ту или иную опасность, с точки зрения их влияния на здоровье человека, поэтому на таре обязательно указывается класс опасности препарата.

Классификация препаратов для защиты растений и агрохимикатов по степени опасности для здоровья человека

Класс I. Чрезвычайно опасные для здоровья пестициды.

Класс II. Высоко опасные для здоровья пестициды.

Класс III. Средне опасные для здоровья пестициды.

Класс IV. Слабоопасные для здоровья пестициды.

Все препараты имеют класс опасности для пчел:

1 класс опасности – ВЫСОКООПАСНЫЕ: необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений вечером после захода солнца
- при скорости ветра $\leq 1-2$ м/с
- погранично-защитная зона для пчел $\geq 4-5$ км
- ограничение лёта пчел $\geq 4-6$ сут

2 класс опасности – СРЕДНЕОПАСНЫЕ: необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений вечером после захода солнца
- при скорости ветра $\leq 2-3$ м/с
- погранично-защитная зона для пчел $\geq 3-4$ км
- ограничение лёта пчел $\geq 2-3$ сут

3 класс опасности – МАЛООПАСНЫЕ: необходимо соблюдение экологического регламента:

- проведение обработки растений в утреннее или вечернее время
- при скорости ветра $\leq 4-5$ м/с
- погранично-защитная зона для пчел $\geq 2-3$ км
- ограничение лёта пчел $\geq 3-24$ часа

Для всех препаратов дополнительно устанавливаются регламенты по применению:

СО (срок ожидания) – установленный минимальный промежуток времени от момента обработки препаратом до начала уборки урожая, дни;

СВ (срок выхода на работу) – установленный минимальный промежуток времени от обработки препаратом до начала работ на данном поле (отдельно для ручных и механизированных работ), дни.

Общие принципы чтения информации по препарату в «Государственном каталоге» следующие:

Беномил – название д.в.

Беназол, СП (500 г/кг) – препарат с торговым названием Беназол, смачивающийся порошок, в 1 кг препарата 500 г д.в. – беномила выпускается ЗАО «Щелково Агрохим», класс опасности для человека – 2, класс опасности для пчел – 3, номер государственной регистрации (должен быть и на таре препарата) – 1627-09-107-019-0-0-3-0, зарегистрирован до 04.08.2019 года. Т.к. препарат в виде смачивающегося порошка норма расхода на озимой пшенице при опрыскивании в период вегетации против снежной плесени 0,3-0,6 кг/га с расходов воды 200-300 л/га, при этом от момента обработки до уборки (СО - срок ожидания) 50 дней. Возможно только одно опрыскивание за вегетацию, после обработки на данном поле (СВ - срок выхода) механизированные обработки возможны только через 4 дня.

Поверхностно-активные вещества (сурфактанты)	Уменьшают поверхностное натяжение воды, адсорбируя на границе раздела двух сред жидкость-воздух, значительно улучшая смачивающую способность рабочего раствора.
Прилипатели (адгезивы)	Способствуют уменьшению потерь препарата за счет отскока капель (предотвратить пинг-понг эффект) при попадании на лист, позволяя мягко осадить и удержать каплю на поверхность растения. Прилипатели помогают ингредиентам из сухих препаративных форм, которые были суспендированы в воде, оставаться на поверхности листьев после того, как вода испарилась.
Увлажнители (хьюмектанты)	Соединения, обладающие водоудерживающей способностью, органической (карбоксил-метил целлюлоза) или минеральной природы (CaCl ₂), которые увеличивают время высыхания распыляемой капли.
Пенетранты	Увеличивают скорость проникновения и растворимость активного ингредиента препарата в воскообразном ограничивающем барьере кутикулы.
Масляные адъюванты	Относятся к двум основным типам: рафинированное минеральное масло и масло семян.
Минеральные масла	Минеральные масла представляют собой эмульгируемые продукты на основе нефтяных масел, содержащие от 95 до 98 % минерального масла и 1-2 % ПАВ эмульгатора.
Концентраты минерального масла (СОС)	Являются наиболее часто используемыми маслами в сельском хозяйстве. Это эмульгируемые продукты на основе нефтяного масла, содержащие от 15 до 20 % ПАВ эмульгатора и от 80 до 85% минерального масла.
Метилированные (модифицированные) растительные масла (MSOs)	Два основных типа: «триглицериды» и «метилированные масла».
Масляные концентраты с высоким содержанием силиконовых ПАВ (HSOC)	Были разработаны для усиления эффективности лиофильных гербицидов без антагонизма с глифосатом.
Парафиновые масла	Садовые аэрозольные масла, применяемые во время фазы покоя растения.
Азотные удобрения	Добавляются в распыляемый раствор в качестве адъюванта для повышения гербицидной активности.