**Новое поколение инсектицидных веществ на основе регуляторов развития насекомых**



Рассматриваются отличительные особенности современных безопасных для человека инсектицидных веществ, действующих избирательно на хитиносодержащих насекомых.

**Регуляторы развития насекомых** относятся к группе нетоксичных инсектицидов. Это синтетические гормональные инсектициды, которые являются химическими соединениями, нарушающими биологические процессы на конкретных этапах развития насекомых. Они созданы как аналоги существующих в природе гормонов. При контактном воздействии регулятора роста на насекомое происходит блокирование развития и метаморфоз насекомых во всех фазах развития – от яйца до взрослого насекомого. Это происходит под контролем двух конкретных видов гормонов:
1) ювенильного гормона, который контролирует и непосредственно влияет на процесс инкубации яйца, появления личинок, куколок и взрослых насекомых.
2) «Раздевающего» гормона, блокирующего процесс смены эпидермиса насекомого, создающего условия для формирования «раздетого» насекомого при переходе из одной фазы его развития в другую.
При гормональном дисбалансе насекомые погибают или становятся стерильными.

**Аналоги ювенильных гормонов насекомых**

Методы защиты заключаются во введении в организм насекомых одного из гормонов, или наоборот, в блокировании активности имеющегося в организме насекомого ювенильного гормона путем создания анти-гормонов в отношении этих ювенильных гормонов с тем, чтобы остановить развитие насекомых.
Синтетические аналоги гормонов действуют главным образом на развивающихся насекомых, в меньшей степени — на взрослых насекомых, которые уже завершили свое развитие. Отсюда и отдаленный эффект, который возникает на всех фазах развития насекомых, когда старшее поколение насекомых не в состоянии воспроизвести плодовитого потомства, и насекомые постепенно отмирают.
Для профилактической защиты древесины в основном используются ювенильные гормоны (синтетические аналоги гормонов fenoxycarb и pyriproxyfen, tebufenozide, halofenozide и azadirachtin). Иногда они сочетаются с традиционными контактными инсектицидами (например, пиретроидами).

**Fenoxycarb**

Этил-[2 — (4-phenoxyphenoxy) этил] карбамат
CAS (72490-01-8)

* Синтетический аналог ювенильного гормона насекомых. Предназначен главным образом для профилактической защиты древесины от древоразрушающих насекомых контактным способом
* Угнетает развитие яиц и личинок;
* Высокоэффективен (граница эффективности для пропитки 1,0 г/м3, для поверхностной обработки — 0,005 г/м2);
* Нетоксичен для животных;
* Высокоустойчив к разложению, имеет низкую испаряемость и крайне низкую растворимость в воде, может использоваться для к долгосрочной защиты древесины (в экстерьерах и интерьерах);
* Может быть использован в системах на водной основе и на основе растворителей.

Физико-химические свойства:
– От бесцветного до белого кристаллическое вещество без запаха;
– Стабилен на свету.

Токсикологические свойства:
Острая пероральная токсичность: LD50 > 10 000 мг / кг (крыса)
Экотоксичность: ЛК 50 = 1,6 мг / л (96 ч, форель) ЭК 50 = 0,4 мг / л (48 ч, дафния)

**Ингибиторы синтеза хитина**

* Эффективность ингибиторов образования хитина заключается в приостановлении развития насекомых (главным образом на фазе личинок, в меньшей степени — на других этапах развития);
* Они препятствуют процессу генерации эпидермиса насекомых;
* Введение этих соединений в организм насекомого заканчивается его гибелью из-за неспособности перехода во взрослую особь в периоды смены эпидермиса;
* Под воздействием этих соединений у насекомого нарушается процесс синтеза хитина (основного вещества, составляющего основу наружного скелета насекомых), особенно в последней фазе развития, т. е. при полимеризации N-acetylglukosamin;
* Ингибиторы синтеза хитина эффективны как для профилактической обработки, так и при обработке уже зараженных насекомыми материалов;
* Примерами ингибиторов синтеза хитина являются, например, diflubenzuron и flufenoxuron.

**Flufenoxuron**

N-[[[4 — [2-хлор-4- (трифторметил) phenoxy]-2-фторфенил] амино] карбонил] -2,6-difluorobenzamide
CAS (101463-69-8)

* Ингибитор синтеза хитина. Предназначен для профилактической обработки древесины и для ликвидации древоразрушающих насекомых в случаях заражения;
* Воздействует на насекомых на всех этапах развития, в основном на личинок;
* Высокая эффективность (порог эффективности для пропитки составляет 1,0 г/м3, для защиты поверхности — 0,01 г/м2 для профилактической обработки и 0,02 г/м2 — для ликвидации насекомых);
* Нетоксично для животных (млекопитающих, птиц, рыб) и среды;
* Высокая устойчивость, низкая испаряемость и крайне низкая растворимость в воде, предрасположен к долгосрочной защите древесины (в экстерьерах и интерьерах);
* Может быть применен в системах на водной основе и на основе растворителей.

Физико-химические свойства:
– Белое кристаллическое вещество без запаха;
– Стабильно на свету, стабильно при температуре 190°C.

Токсикологические свойства:
Острая пероральная токсичность: LD50 > 5 000 мг / кг (крыса)
Экотоксичность: ЛК 50 = 100 мг / л (96 ч, форель)

Активные инсектициды компании STACHEMA, с введением в их состав регуляторов развития насекомых

**Lignofix I-Profi концентрат**

Предназначен для защиты древесины при ликвидации последствий заражения насекомыми, а также для профилактической обработки материалов.
Типовое обозначение: IP, 1, 2, 3, S, в том числе ликвидирующий эффект на насекомых
Вид: концентрат, разбавляемый водой в пропорции 1:4
Цвет: бесцветный, зеленый и коричневый
Формы выпуска: водная и спиртовая (в тех случаях, когда излишнее увлажнение древесины нежелательно и/или вода может стать причиной повреждения древесины)
Активное вещество: мин. 0,1% мас. Flufenoxuron и мин. 0,02% fenoxycarb
Долговечность защиты: для класса опасности 1, 2 (в интерьерах) бессрочно, для класса 3 (в экстерьерах) минимально 10 лет.

**Lignofix TOP концентрат**

Предназначен для защиты древесины и кирпичной кладки от древоразрушающих и древоокрашивающих грибов, плесени и древоразрушающих насекомых (оказывает воздействие на всех стадиях развития насекомых)
Типовое обозначение: FB, B, P, IP, 1, 2, 3, S, в том числе ликвидирующий эффект от насекомых.
Вид: концентрат, разбавляемый водой в пропорции 1:19
Цвет: бесцветный, зеленый и коричневый
Форма выпуска: водная и спиртовая
Активное вещество: мин. 0,4% мас. Flufenoxuron, 0,1% мас. Fenoxycarb и 0,8% мас. Imidacloprid
Долговечность защиты при классе опасности 1, 2 (в интерьерах) бессрочно, для класса 3 (в экстерьерах) минимально 10 лет.

Указанные продукты испытаны (в соответствии с EN) в Научно-исследовательском опытном лесопромышленном институте, сертифицированы авторизованным лицом №222, Прага.
Активные вещества этих продуктов могут быть использованы для специальных случаев (например, если обработка не может быть проведена препаратами на водной основе) путем разведения в органических растворителях (этанол, толуол, ксилол, уайт-спирит и т. д. ), которые имеют свойства лучшего проникновения в древесину.

**Заключение**

Регуляторы развития насекомых действуют избирательно на насекомых и очень мало токсичны или совсем нетоксичны для теплокровных
Преимуществами применения регуляторов развития насекомых является:
– Их очень стабильная форма
– Низкая испаряемость
– Нерастворимость в воде (не выщелачивает древесину)
– Высокая эффективность (более низкие концентрации, чем обычные инсектициды)

С точки зрения истории развития инсектицидов мы видим четкую тенденцию к снижению токсичности для теплокровных с одновременным увеличением токсичности для древоразрушающих насекомых (включая избирательное действие регуляторов развития насекомых) и, тем самым, к повышению эффективности препаратов.
Практическое преимущество препаратов с включением в их состав регуляторов развития насекомых заключается в том, что постепенно снижается концентрация токсичных инсектицидов и значительно продлевается срок защиты древесины.

Ing. Петр Слаби
STACHEMA KOLIN, spol. s r.o.
www.stachema.cz