

**СЕМИНАР ПО ЗАКУПКАМ И ПОСТАВКАМ ПЕСТИЦИДОВ
ДЛЯ БОРЬБЫ С САРАНЧОЙ
С УЧАСТИЕМ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ СТОРОН**

Штаб-квартира ФАО, Рим
German Room/Немецкая Комната (Здание С, 2ой этаж, комната С229)
2-3 сентября 2015 г.

(Пункт 4 повестки дня. Вопросы по препаратам)

ИНСЕКТИЦИДЫ ДЛЯ БОРЬБЫ С САРАНЧОЙ

Введение

После вспышки пустынной саранчи 1985-1989 гг. ФАО предложила производителям пестицидов и научно-исследовательским институтам провести полевые испытания новых инсектицидов для борьбы с саранчой. Предполагалось найти замену диелдрину для барьерных обработок кулиг личинок, расширить ассортимент контактных пестицидов для борьбы со стаями и кулигами личинок старших возрастов, в особенности при обработках в агроценозах, а также найти препараты (биологические) с низким уровнем риска с целью снижения отрицательного воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Впоследствии, в начале 90-х годов, было проведено большое количество полевых испытаний на эффективность, что привело к включению нескольких инсектицидов из группы бензоилмочевин, ингибиторов синтеза хитина и фипронила в качестве инсектицидов для барьерных обработок, а *Metarhizium acridum* в качестве биоагента с низкой степенью риска, избирательного для саранчовых. С тех пор борьба со стаями и популяциями саранчовых в агроценозах, требующая незамедлительного реагирования и быстрой смертности, ограничена тремя фосфорорганическими инсектицидами, одним карбаматом и двумя пиретроидами. После 1996 г., ни один новый инсектицид не был протестирован в достаточной степени для того, чтобы установить проверенную норму расхода.

Актуальный список инсектицидов с проверенными нормами расхода против пустынной саранчи, а также инсектицидов с предлагаемыми дозировками против других видов саранчовых, приводится в Приложении 1.



ФАО поддерживает превентивную стратегию борьбы, которая сфокусирована на своевременном обнаружении сезонных мест размножения с целью снижения отрицательных последствий от будущих вспышек и подъемов численности. Осуществление подобной стратегии направлено на сведение к минимуму потерь урожая и урон пастбищам, в значительной степени сокращает затраты на борьбу, обработки проводятся на ранней стадии в ограниченных масштабах; также осуществление превентивной стратегии борьбы позволяет использовать более безопасные и экологически приемлемые средства борьбы. Однако, вероятность подъемов и массовых вспышек не может быть исключена и, следовательно, также должны быть доступны варианты борьбы с большими популяциями саранчовых.

Для того, чтобы иметь возможность бороться с саранчовыми в ситуациях спада/начала вспышки и подъема/массовой вспышки, требуются различные типы инсектицидов. Борьба против относительно небольших популяций саранчовых в районах сезонного размножения во время ситуаций спада/начала вспышки в основном проводится вдали от посевных площадей. Поэтому инсектициды могут действовать медленнее. Как правило, могут быть использованы бензоилмочевины ИСХ и биологический агент борьбы *Metarhizium acridum*; для точечных обработок могут быть применены более быстродействующие инсектициды в ограниченном объеме. С другой стороны, для борьбы со стаями и кулигами личинок вблизи от посевных площадей во время ситуаций подъемов/массовых вспышек требуются быстродействующие инсектициды. За пределами посевных площадей против больших популяций личиночных кулиг по-прежнему могут быть применены ИСХ, в то время как *Metarhizium* может быть применен в чувствительных зонах, там, где другие инсектициды не могут быть использованы.

Использование инсектицидов для борьбы с саранчой в настоящее время

Почти три четверти инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой в Африке и на Ближнем Востоке в течение последних нескольких лет (прежде всего против пустынной саранчи и мадагаскарской перелетной саранчи), были органофосфатами - в основном хлорпирифос и малатион - (см. диаграмму ниже). Пиретроиды (в основном дельтаметрин и лямбда-цигалотрин) и бензоилмочевины ИСХ (в основном тефлубензурон) занимают остальные 25 % объема. Использование *Metarhizium* было относительно ограничено, затронуло приблизительно 36 000 га. Почти все инсектициды, используемые для борьбы с саранчой в Африке и на Ближнем Востоке, являются инсектицидами в Ультрамалообъемной препаративной форме (УМО).



На Кавказе и в Центральной Азии против мароккской саранчи, итальянского пруса и азиатской перелетной саранчи обрабатывают большие площади. Ежегодно в среднем обрабатывают от 3 до 7 миллионов гектаров. В этом регионе отдают предпочтение пиретроидам, в то время как

органофосфаты, неоникотиноиды и бензоилмочевины применяют в меньшей степени. Исторически сложилось так, что распыляют препаративные формы на водной основе, (например, КЭ, КС), но в последнее время все больше и больше используют препаративные формы УМО.

Потребность в новых инсектицидах

Основными инсектицидами, используемыми в настоящее время для борьбы с саранчой, являются органофосфаты и пиретроиды. Они имеют относительно быстрое действие и могут быть использованы против саранчовых, как в ситуациях рецессии/начала вспышки, так и в ситуациях подъема/массовой вспышки. Однако, фосфорорганические инсектициды во всем мире попали под усиленное внимание со стороны регулирующих органов в связи с отрицательными последствиями для здоровья человека и окружающей среды. Возможно, в ближайшем будущем потребуется ограничить их использование в борьбе с саранчой.

Пиретроиды, как правило, оказывают на насекомых эффект нокдауна, что позволяет использовать пиретроиды в агроценозах. Однако, после первоначального шока часто наблюдается восстановление саранчовых, что осложняет оценку эффективности в поле и иногда приводит к передозировке инсектицидов. Кроме того, пиретроиды представляют определенную угрозу для окружающей среды, их использование в непосредственной близости от водоемов ограничено.

Для барьерных обработок бензоилмочевины (ИСХ) эффективны до достижения кулигами личинок средних возрастов и в течение последних лет использовались в довольно широких масштабах. Однако они менее эффективны против кулиг личинок старших возрастов. Фенил-пиразол фипронил был рекомендован ранее для использования в барьерных обработках, но использовать его для борьбы с саранчой в Африке и на Ближнем Востоке практически невозможно из-за экологических проблем. Этот препарат используется в Австралии.

Энтомопатогенный гриб *Metarhizium acridum* используется в борьбе с саранчой все чаще и чаще, хоть и в небольших масштабах, в особенности в чувствительных экосистемах, а также в местах, в которых отсутствует прямая угроза посевам. Использование энтомопатогена *Metarhizium acridum*, однако, ограничено относительно более сложными условиями хранения, транспортировки и требованиями к применению по сравнению с обычными химическими инсектицидами.

Учитывая все вышесказанное, существует потребность в новых инсектицидах с низкой степенью риска, быстродействующих, способных служить дополнением и/или заменить органофосфаты и пиретроиды.

"Идеальный" инсектицид для борьбы с саранчой

Принимая во внимание различные ситуации и цели борьбы, вряд ли будет существовать один идеальный инсектицид для борьбы с саранчой, который может быть использован во всех ситуациях. В зависимости от цели, с которой нужно бороться, у инсектицидов, предназначенных для борьбы с саранчой идеально, должны быть следующие характеристики:

Борьба с популяциями в ситуациях спада/начала вспышек, вдали от посевных площадей

- Высокая пероральная и/или контактная токсичность для саранчовых (чтобы позволить применение в низких нормах расхода, приблизительно 1,0 л/га)
- Умеренная устойчивость (персистентность) на растительности

- Низкий уровень рисков для здоровья человека
- Низкий уровень рисков для окружающей среды (в частности, но не ограничиваясь, для птиц, пчел и водных организмов)

Борьба со стаями и кулигами личинок, поблизости от или на посевных площадях

- Высокая контактная токсичность для саранчовых (чтобы позволить применение в низких нормах расхода, приблизительно 1.0 л/га)
- Низкий уровень рисков для здоровья человека
- Низкий уровень рисков для окружающей среды (в частности, но не ограничиваясь, для птиц, пчел и водных организмов)
- Быстрое токсическое действие с тем, чтобы избежать ущерба сельскохозяйственным культурам (т.е. эффект нокдауна в течение 1-2 часов после обработки, без восстановления) или передвижения стай
- От низкой до умеренной устойчивости (персистентности) на растительности

Борьбы с кулигами личинок барьерными обработками, поблизости или вдали от посевных площадей

- Высокая пероральная токсичность для саранчовых (чтобы позволить применение в низких нормах расхода, приблизительно 1.0 л/га)
- От умеренной до высокой устойчивости (персистентности) на растительности, но низкая устойчивость на почве и воде
- От умеренной до высокой персистентности в организме насекомых (в зависимости от механизма действия), но с низким потенциалом биоаккумуляции в позвоночных
- Низкий уровень рисков для здоровья человека
- Низкий уровень рисков для окружающей среды (в частности, но не ограничиваясь, для птиц, пчел и водных организмов)

Испытания эффективности для борьбы с саранчой

В ФАО имеются подробные руководства для проведения испытаний полевой эффективности инсектицидов на стадных и нестадных саранчовых¹.

Для установления надежной и устойчивой эффективной нормы расхода, вероятно, потребуется провести минимум два - четыре полевых испытания.

Вопросы для обсуждения

Заседание, возможно, пожелает рассмотреть следующие вопросы для обсуждения.

- Доступны ли инсектициды с относительно новыми механизмами действия, соответствующие (частично) характеристикам, упомянутым выше (в особенности для борьбы со стаями и кулигами личинок во время ситуаций спада/начала вспышек)?²

¹ <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/index.html>

² Экспертная Группа по Пестицидам располагает ограниченными данными полевых испытаний для неоникотиноидов и спиносад. До сих пор нет данных для относительно новых классов инсектицидов, таких как (но не ограничиваясь) диамины, другие спинозины или Метафлумизон

- Существуют ли новые инсектициды, находящиеся в настоящее время на последних стадиях разработок, соответствующие (частично) характеристиками, упомянутым выше ?
- Были ли проверены на саранчовых совершенно новые инсектицидные механизмы? Были ли результаты многообещающими (например, РНК-интерференции)?
- В чем состоят проблемы производителей пестицидов в области испытаний новых инсектицидов для борьбы с саранчой?
- Какова могла бы быть роль ФАО в испытаниях новых инсектицидов для борьбы с саранчой?
- Что могло бы быть сделано для усовершенствования и улучшения условий хранения, транспортировки и требований к применению биологических агентов борьбы, таких, как *Metarhizium*?

- **Приложение** Проверенные дозировки различных инсектицидов для борьбы с пустынной саранчой (*Schistocerca gregaria*). (Источник: Экспертная Группа по Пестицидам 2014)

Инсектициды	Класс	Дозировка (г д.в./га) ¹				Скорость действия установленной дозировки ³	Преимущественный механизм действия
		Сплошная обработка ¹		Барьерная обработка (личинки) ²			
		Личинки	Имаго	В пределах барьера	Общая		
Бендиокарб	CA	100	100			F	Подавление ацетилхолин-эстеразы
Хлорпирифос	OP	240	240			M	Подавление ацетилхолин-эстеразы
Дельтаметрин	PY	12,5 или 17,5 ₄	12,5 или 17,5 ⁴			F	Блокировка натриевых каналов
Дифлубензурон	BU	30	n.a.	100 ⁵	14'3	S	Нарушение синтеза хитина
Фенитротиион	OP	400	400			M	Подавление ацетилхолин-эстеразы
Фипронил	PP			4,2	0,6	M	Блокировка рецепторов ГАМК
Лямбда-цигалотрин	PY	20	20			F	Блокировка натриевых каналов
Малатион	OP	925	925			M	Подавление ацетилхолин-эстеразы
<i>Metarhizium anisopliae</i> (IMI 330189)	гриб	50	50			S	Микоз
Тефлубензурон	BU	30	n.a.	n.d.		S	Нарушение синтеза хитина
Трифлумурон	BU	25	n.a.	75 ⁵	10.7	S	Нарушение синтеза хитина

Сокращения: ВU: бензоилмочевина, СА: карбамат, ОР: фосфорорганика, РУ: пиретроид, РР: фенилпиразол; п.а. = неприменимо; п.д. = не определено;

Примечания: ¹ Применяемые объемы при рекомендованных дозировках различны в зависимости от имеющейся в наличии препаративной формы.

² Рассчитанная дозировка, в пересчете на всю обработанную площадь, исходя из средней ширины барьера в 100 м и межбарьерного промежутка в 700 м.

³ Скорость токсического воздействия: F = быстрая (1-2 часа), M = средняя (3-48 часов) и S = медленная (> 48 часов).

⁴ Может потребоваться более высокая дозировка, если имеется риск восстановления личинок старших возрастов (от шока) или при обработке при высоких температурах.

⁵ Данные сплошной обработки и наблюдения за другими видами саранчи позволяют предположить, что в дальнейшем эффективные дозировки для барьерной обработки против пустынной саранчи могут быть снижены.

Приложение

Предлагаемые дозировки для борьбы с видами саранчи, отличными от пустынной саранчи. (Источник: Экспертная Группа по Пестицидам 2014)

Инсектицид	Класс	Вид	Дозировка (г д.в./га) ¹				Скорость действия при проверенной дозировке ³	Замечания
			Сплошная обработка		Барьерная обработка (личинки) ²			
			Личинки	Имаго	Внутри барьера	Общая		
Хлорпирифос	OP	LMC	240	240			M	
		DMA	120	120				
Хлорпирифос + циперметрин	OP + PY	LMC	120 + 14	120 + 14			F	
Альфа-циперметрин	PY	CIT, DMA, LMI	15	15			F	
Дельтаметрин	PY	LMC	15	15			F	
Дифлубензурон	BU	CIT, DMA	12	n.a.	24	12	S	Соотношение обработанной:необработанной площади при барьерной обработке= 1:1 (неравномерная сплошная обработка)
		LMC			60	12		Межбарьерный промежуток 500-700 м
Фипронил	PP	LMC			7,5 ⁴	1,1	M	Межбарьерный промежуток 700-1000 м
		CTE			1,0	0,33	M	Межбарьерный промежуток 300 м (неравномерная сплошная обработка)
Metarhizium anisopliae (IMI 330189)	Гриб	LMC	50	50			S	
		NSE	50 ⁵	50 ⁵				

Инсектицид	Класс	Вид	Дозировка (г д.в./га) ¹				Скорость действия при проверенной дозировке ³	Замечания
			Сплошная обработка		Барьерная обработка (личинки) ²			
			Личинки	Имаго	Внутри барьера	Общая		
Тефлубензурон	BU	LMC			50	10	S	Межбарьерный промежуток 500-700 м
		CIT, DMA, LMI	9	n.a.	18	9		Соотношение обработанной:необработанной площади при барьерной обработке= 1:1 (неравномерная сплошная обработка)
Тиаметоксам + лямбда-цигалотрин	NN + PY	CIT, DMA, LMI	14,1 + 10,6	14,1 + 10,6				
Трифлумурон	BU	LMC			50	10	S	Межбарьерный промежуток 500-700 м

Сокращения:

BU: бензоилмочевина, CA: карбамат, NN: неоникотиноид, OP: фосфорорганика, PY: пиретроид, PP: фенилпиразол; n.a. = неприменимо.

CIT = *Calliptamus italicus*, CTE = *Chortoicetes terminifera*, DMA = *Doclostaurus maroccanus*, LMC = *Locusta migratoria capito*, LMI = *Locusta migratoria*, NSE = *Nomadacris septemfasciata*

Примечания: ¹ Применяемые объемы при рекомендованных дозировках различны в зависимости от имеющейся в наличии препаративной формы. .

² Рассчитанная дозировка, в пересчете на всю обработанную площадь, исходя из приведенного соотношения обработанной и необработанной площади.

³ Скорость токсического воздействия: F = быстрая (1-2 часа), M = средняя (3-48 часов) и S = медленная (> 48 часов).

⁴ Вероятна более низкая дозировка, но требует подтверждения.

⁵ Возможно снижение до 30 г/га при идеальных условиях.