

**Оценка Данных Полевых Испытаний
Эффективности и Избирательности
Инсектицидов для Борьбы Со
Стадными и Нестадными
Саранчовыми**

**Отчет, подготовленный для ФАО
Экспертной Группой по Пестицидам - Саранчовые**

Одиннадцатая встреча (виртуальная)

ноябрь 2021 г.



**Food and Agriculture Organization
of the United Nations**

Содержание

СОКРАЩЕНИЯ	v
ВВЕДЕНИЕ	1
ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ	3
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИДОВ ПРОТИВ САРАНЧОВЫХ	3
КРИТЕРИИ ПРИМЕНЕНИЯ	12
ПОТЕНЦИАЛ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С САРАНЧОЙ	14
ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА	14
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	18
ВЫБОР ИНСЕКТИЦИДОВ	24
УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ И ЗАПАСАМИ ИНСЕКТИЦИДОВ	25
КАЧЕСТВО ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ИНСЕКТИЦИДОВ И УПАКОВКА	26
ПЕРИОДЫ УДЕРЖАНИЯ	27
ОБУЧЕНИЕ	28
ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ	28
НА ПУТИ К ПРЕВЕНТИВНОЙ БОРЬБЕ С САРАНЧОЙ	29
РЕКОМЕНДАЦИИ	30
ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА	33
<i>Приложение 1 – Участники 11^{ой} встречи ЭГП-С</i>	35
<i>Приложение 3 – Исследования воздействия на окружающую среду, рассмотренные ЭГП-С</i>	39
<i>Приложение 4 – Критерии качества полевых исследований эффективности и воздействия на окружающую среду</i>	47
<i>Приложение 5 – Суммарные данные отчетов об испытаниях эффективности</i>	49
<i>Приложение 6 – Особые рекомендации по группам инсектицидов</i>	54
<i>Приложение 7 – Обновленная классификация ЭГП-С по степени опасности для здоровья препаративных форм инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой</i>	56
<i>Приложение 8 – Критерии качества для лабораторных исследований токсичности</i>	57
<i>Приложение 9.1 – Суммарные данные лабораторных и лабораторно-полевых исследований токсичности для окружающей среды</i>	58
<i>Приложение 9.2 – Суммарные данные полевых исследований окружающей среды</i>	62

Tables

Таблица 1 –	Испытания эффективности, отвечающие критериям качества в Приложении 4 полностью (с 21-01 по 21-04) или в значительной степени (21-05 и 21-06), которые были оценены ЭГП-С.	•5
Таблица 2а –	Проверенные дозировки различных инсектицидов для борьбы с пустынной саранчой (<i>Schistocerca gregaria</i>)	•8
Таблица 2б –	Таблица конверсии различных препаративных форм инсектицидов с проверенными дозировками для пустынной саранчи	•9
Таблица 3 –	Предлагаемые дозировки для борьбы с видами саранчи, отличными от пустынной саранчи.	•10
Таблица 4 –	Классификация опасности препаративных форм инсектицидов с проверенной дозировкой против пустынной саранчи	•17
Таблица 5 –	Критерии классификации, применяемые для оценки экологических рисков, перечисленных в Таблице 6.	•23
Таблица 6 –	Риск для нецелевых организмов при проверенной дозировке против пустынной саранчи	•24
Таблица 7 –	Приоритетный список инсектицидов для применения против саранчи	•26

СОКРАЩЕНИЯ

АСhE	Ацетилхолинэстераза (фермент, расщепляющий нейротрансмиттер ацетилхолин)
CIT	<i>Calliptamus italicus</i> – Итальянский прус
CLCPRO	<i>Commission de lutte contre le criquet pèlerin dans la région occidentale</i> – Комиссия по борьбе с пустынной саранчой в западном регионе
DLIS	Информационная служба пустынной саранчи ФАО
EFSA	Европейское управление по безопасности пищевых продуктов
EHS	Стандарты по охране окружающей среды, здоровья и безопасности жизнедеятельности
EMPRES	Система чрезвычайных предупредительных мер по борьбе с трансграничными вредителями и болезнями животных и растений
GHS	Всемирная гармонизированная система классификации и маркировки химических веществ
JMPR	Объединённое заседание представителей ФАО/ВОЗ по остаткам пестицидов
JMPS	Объединённое заседание представителей ФАО/ВОЗ по спецификациям пестицидов
IOBC	Международная организация по биологической и интегрированной борьбе
PSMS	Система Управления Запасами Пестицидов
SAICM	Стратегический подход к международному управлению химическими веществами
ВОЗ	Всемирная Организация Здравоохранения
д.в.	действующее вещество
ИСХ	Ингибитор Синтеза Хитина
КЦА	Кавказ и Центральная Азия
ММД	медианно-массовый диаметр
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
УМ	Ультрамалообъемная (препаративная форма)
УМО	Ультрамалообъемное опрыскивание
ЭГП-С	Экспертная Группа по Пестицидам – Саранчовые (новое наименование на 11 ^{ой} встрече)
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ЦУР	Цель устойчивого развития
ЭГП	Экспертная Группа по Пестицидам (наименование до 10 ^{ой} встречи)

ВВЕДЕНИЕ

1. Экспертная Группа по Пестицидам – Саранчовые (ЭГП-С), ранее называвшаяся Экспертная Группа по Пестицидам (ЭГП), является независимой группой экспертов, которая консультирует ФАО по эффективности, также как и по рискам для здоровья и окружающей среды, инсектицидов, используемых при борьбе с саранчой. ЭГП-С выполняет следующие задачи:
 - рассматривает отчеты испытаний на эффективность и устанавливает рекомендованные дозировки для пустынной саранчи и других видов саранчовых;
 - оценивает исследования воздействия на окружающую среду и классифицирует инсектициды с рекомендуемыми дозировками по степени их опасности для окружающей среды и здоровья;
 - рассматривает оперативное использование инсектицидов при борьбе с саранчой и возможные ограничения;
 - определяет пробелы в знаниях и рекомендует проведение дальнейших исследований.ЭГП-С консультирует по другим вопросам, относящимся к борьбе с саранчой по запросу ФАО.
2. По результатам работы в список систематически вносятся инсектициды, подходящие для борьбы с саранчовыми с научной точки зрения. У ЭГП-С нет правового статуса. Все случаи применения инсектицидов, обсуждаемые в данном отчете, полностью подчиняются национальному законодательству, постановлениям и регистрационным требованиям.
3. Из-за ограничений, введенных в связи с пандемией COVID-19, 11^{ая} встреча проводилась в период с февраля по ноябрь 2021 г. в форме нескольких виртуальных сессий.
4. Встречу открыл г-н Шоки Аль-Добай, руководитель группы «Саранчовые и другие трансграничные вредители и болезни растений». Г-н Аль-Добай отметил, что встречи ЭГП-С не проводились с 2014 г. (ЭГП, 2014 г.). Однако в связи с массовым нашествием пустынной саранчи в большей части Восточной Африки, Юго-Западной Азии и Красного моря в 2019 и 2020 гг. возникла острая необходимость в организации встречи ЭГП-С для обсуждения аспектов использования инсектицидов в борьбе с саранчой. Г-н Аль-Добай отметил, что, как и в предыдущий отчетный период, для рассмотрения в ЭГП-С было предоставлено мало достоверных данных. Однако заинтересованным сторонам было предложено представить новые данные после неформальной встречи ЭГП-С в июне 2020 г.
5. ФАО выразила благодарность участникам за участие во встрече, несмотря на неудобства, вызванные пандемией. Было подчеркнуто, что как ФАО, так и ее члены ценят советы ЭГП-С, а рекомендации ЭГП-С, как правило, учитываются во всех программах ФАО по борьбе с саранчой.
6. Было вновь отмечено, что ФАО продвигает превентивную стратегию борьбы с саранчой, направленную на минимизацию общего использования инсектицидов, отказ от использования особо опасных пестицидов и содействие применению биопестицидов на ранних стадиях развития популяции саранчовых. В результате по возможности необходимо будет определить менее опасные варианты борьбы с мигрирующими вредителями, которые будут эффективными и устойчивыми в долгосрочной перспективе. Однако во время вспышек и эпидемий по-прежнему будет необходимо использовать химические инсектициды.
7. Первоначально ЭГП-С уделяла основное внимание инсектицидам, используемым для борьбы с пустынной саранчой. Однако учитывая участие ФАО в борьбе с другими стадными саранчовыми – т. е. мароккской саранчой и итальянским прусом на Кавказе и в Центральной Азии (КЦА), перелетной саранчой на Мадагаскаре, красной и коричневой саранчой в Южной

Африке, а также большое количество используемых инсектицидов, ЭГП-С также, когда это возможно, даёт рекомендации по борьбе с другими видами.

8. ЭГП-С была проинформирована о состоянии продолжающейся вспышки пустынной саранчи и борьбы с ней. С января 2019 г. по январь 2021 г. обработано пять миллионов гектаров. Приблизительно 46 процентов обработок были проведены в Юго-Западной Азии, 40 процентов — в Восточной Африке и 14 процентов — на Ближнем Востоке. Препаративные формы УМО органофосфатов и пиретроидов по-прежнему остаются основным средством борьбы. Некоторые страны, такие как Сомали, также в широких масштабах используют ингибиторы синтеза хитина и биопестициды (*Metarhizium acridum*¹). Также широко используются препаративные формы КЭ, в частности, в Иране.
9. Сообщалось о внедрении нескольких технических инноваций, в том числе цифрового набора инструментов eLocust3, который дополняет первоначальную версию планшета, используемую полевыми сотрудниками для ввода полных данных обследований и борьбы. Новые инструменты используются на мобильных телефонах и GPS для ввода основных данных обследований и борьбы, включая «краудсорсинг». Кроме того, для мониторинга и раннего оповещения все чаще используются улучшенные прогнозы климата, данные наблюдений Земли (спутниковые) и беспилотные летательные аппараты.
10. При подготовке к настоящей встрече в июле 2020 г. ФАО обратилась к крупным компаниям, производящим и изготавливающим пестициды (всего 29), национальным организациям по борьбе с саранчой, службам защиты растений и научно-исследовательским учреждениям в странах, заселенных саранчой (всего 69) с целью получения результатов новых полевых испытаний эффективности и последствий воздействия инсектицидов при проведении противосаранчовых обработок на окружающую среду. Однако данные об эффективности предоставили только семь компаний. Кроме того, было получено незначительное количество исследований, финансируемых государством или частным сектором, по биологической эффективности и воздействию на окружающую среду обработок против стадных и нестадных саранчовых.
11. Кроме того, ФАО и ЭГП-С изучили научные журналы, в которых регулярно публикуются статьи о борьбе с саранчой и ее воздействии на окружающую среду.
12. В общей сложности на рассмотрение ЭГП-С было предоставлено 15 отчетов о биологической эффективности, некоторые из которых представляли собой сводные таблицы или официальные отчеты (Приложение 2). Из них только шесть исследований проводились в полевых или лабораторно-полевых условиях. Кроме того, было рассмотрено 47 исследований воздействия на окружающую среду, большинство из которых являлись научными статьями, опубликованными до 2014 года, года проведения 10^{ой} встречи ЭГП-С. Они включены в данный документ для того, чтобы был составлен наиболее полный отчет об общедоступных данных по теме воздействия на окружающую среду, связанной с инсектицидами, используемыми для борьбы с саранчой. Рассмотренные отчеты и документы перечислены в Приложении 3.
13. Как и на 10^{ой} встрече, ЭГП-С с обеспокоенностью отметила недостаточное количество исследований по эффективности, представленных производителями пестицидов, в частности, новых инсектицидов, которые можно было бы использовать для борьбы с саранчой. ЭГП-С рекомендовала ФАО вновь обратиться к производителям пестицидов и инициировать диалог о том, как наилучшим образом испытывать и продвигать на рынок новые, малоопасные инсектициды для борьбы с саранчой.
14. Члены Саранчовой Экспертной Группы по пестицидам и другие участники ее встречи перечислены в Приложении 1. Г-н Питер Спургин был избран Председателем 11^{ой} встречи, а г-н Ральф Певелинг исполнял обязанности Секретаря ЭГП-С.

¹ Ранее классифицировался как *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* или *Metarhizium flavoviride*

ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДЫДУЩИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ

15. ФАО проинформировала ЭГП-С о выполнении предыдущих рекомендаций. После 9^{ой} встречи ЭГП-С были опубликованы Руководства по пустынной саранче, которые широко используются ФАО в обучении и укреплении потенциала. Также было обновлено Руководство ФАО по испытаниям пестицидов для борьбы с саранчой. Были разработаны и приняты различные спецификации ФАО и ВОЗ для препаративных форм УМО инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой; однако для некоторых инсектицидов, перечисленных ЭГП-С в качестве эффективных, соответствующих спецификаций ещё нет в наличии, что препятствует проверке качества этих препаратов.
16. Было отмечено, что, как и рекомендовала ЭГП-С, для борьбы с саранчовыми всё чаще используются барьерные обработки. Программа EMPRES - Западный регион нацелена на то, чтобы к концу 2017 г., по крайней мере, 40 процентов обрабатываемой саранчи проводились посредством барьерных обработок с применением Ингибиторов Синтеза Хитина (ИСХ), в тех случаях, когда ИСХ можно будет использовать с технической точки зрения.
17. ЭГП-С рекомендовала ФАО использовать полный перечень рекомендованных инсектицидов для того, чтобы выбирать наиболее подходящий препарат для закупок, принимая во внимание не только эффективность, но также и опасность для здоровья человека и окружающей среды. ФАО указала, что никогда не закупает какие-либо другие инсектициды, кроме тех, которые ЭГП-С расценивает как эффективные. Однако было отмечено, что в некоторых регионах введение в практику малоопасных инсектицидов, таких как ИСХ или энтомопатогенные грибы, происходит слишком медленно.
18. Что касается рекомендации ЭГП-С о том, что ФАО следует собирать оперативные данные об обработанных площадях, типе и количестве используемых инсектицидов, а также об эффективности, достигнутой в ходе противосаранчовых обработок, для создания централизованной базы данных, ЭГП-С была проинформирована о том, что планшет с eLocust3 был представлен 1 января 2015 г. Этот инструмент сбора полевых данных используется для обследования пустынной саранчи и проведения противосаранчовых обработок и включает расширенный модуль по борьбе и использованию инсектицидов. В сочетании с новой версией базы данных RAMSES сбор и анализ данных значительно улучшились. Аналогичная версия eLocust3 для мобильных телефонов, eLocust3mPRO, будет доступна позже в 2021 г. для дальнейшего улучшения сбора подробных данных обследований и обработок. ФАО также подтвердила, что аналогичная инициатива по улучшению сбора данных была предпринята на Кавказе и в Центральной Азии.
19. Реализация других предыдущих рекомендаций ЭГП-С более подробно обсуждается ниже.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИНСЕКТИДОВ ПРОТИВ САРАНЧОВЫХ

20. ЭГП-С отметила тот факт, что база данных ФАО по испытаниям инсектицидов, которая содержит все отчеты об испытаниях эффективности, представленные в ЭГП-С с момента ее первой встречи, не обновлялась с 2014 г. ЭГП-С рекомендовала ФАО внедрить механизм ее ведения, обновления и доступности.
21. ЭГП-С отметила, что критерии качества полевых исследований эффективности инсектицидов против пустынной саранчи и других стадных и нестатных саранчовых, изложенные в Приложении 4, редко соблюдаются. Она вновь выразила обеспокоенность по поводу отсутствия улучшений, несмотря на то, что руководства ФАО доступны в течение десяти лет,

и пришла к выводу, что это отчасти связано с ухудшением состояния структур, проводящих обработки, в течение продолжительного периода рецессии. ЭГП-С подчеркнула важность проведения тщательных и научно обоснованных испытаний эффективности, чтобы обеспечить точность и надежность рекомендаций по дозировке, а также избежать траты скудных ресурсов при испытаниях. ЭГП-С рекомендовала ФАО продолжить активное распространение различных руководств по тестированию эффективности инсектицидов для борьбы со стадными и нестадными саранчовыми (ФАО 1991a, 1991b, 2005, 2006, 2007) и при необходимости нанимать консультантов для поддержки испытаний.

22. В общей сложности на рассмотрение ЭГП-С было передано восемь полевых или лабораторно-полевых исследований эффективности (Приложение 2). Подробная информация об этих исследованиях приведена в Приложении 5. Минимальные критерии качества (Приложение 4) были соблюдены лишь частично в двух исследованиях и не соблюдены в двух других. Это произошло из-за неполной или содержащей ошибки отчетности о параметрах опрыскивания или дозировке. Кроме того, размеры участков, как правило, были небольшими (в двух случаях вообще не сообщались), а периоды наблюдения были короткими, что может поставить под угрозу достоверность результатов. Большинство испытаний было проведено с действующими веществами, которые уже использовались в прошлом (Таблица 1). Испытания с использованием новых средств борьбы с саранчой, таких как пиретрин и гидроксид аммония, были безрезультатными и не позволили получить проверенные дозировки. Все испытания проводились против стадных видов саранчовых.
23. Единственным новым прошедшим полевые испытания инсектицидом, представленным на рассмотрение (21-06), был хлорантранилипрол, антраниловый диамид с новым и специфическим механизмом действия (взаимодействие с риадиновыми рецепторами). Эффективность этого средства против пустынной саранчи была высокой (почти 100 процентов через 48 часов) при испытанной дозировке (24 г д.в./га), хотя критерии качества не были полностью соблюдены (например, псевдорепликации). Для установления проверенных дозировок необходимо провести дальнейшие испытания с использованием различных полевых дозировок в полном соответствии с руководствами ФАО.
24. В том же исследовании был протестирован спиносид в дозировке 15,1 г д.в./га, были получены аналогичные результаты. Опять же, представленные данные не позволили установить проверенные дозировки. Кроме того, до сих пор отсутствуют препаративные формы УМО.
25. За исключением полевого исследования профенофос + циперметрин против египетской саранчи, не было представлено каких-либо данных об эффективности бинарных инсектицидов против пустынной саранчи. ЭГП-С рекомендует собрать дополнительную информацию об оперативном или экспериментальном применении подобных препаратов против пустынной саранчи.

Таблица 1. Испытания эффективности, отвечающие критериям качества в Приложении 4 полностью (с 21-01 по 21-04) или в значительной степени (21-05 и 21-06), которые были оценены ЭГП-С.

Инсектицид	Обрабатываемый вид	Код отчета
Пиретроид		
Дельтаметрин	бурая саранча	21-01
Органофосфаты (+ пиретроид)		
Хлорпирифос	перелетная саранча	21-04
Диазинон	пустынная саранча	21-02
Малатион	пустынная саранча	21-02
Профенофос + ципеметрин	египетская саранча	21-03
Антраниловый диамид		
Хлорантранилипрол	пустынная саранча	21-06
Фенилпирозол		
Фипронил	пустынная саранча	21-02, 21-06
Полученные из микроорганизмов		
Спиносад	пустынная саранча	21-06
Энтомопатогенный гриб		
<i>Metarhizium</i> (IMI 330189 и EVCH077)	пустынная саранча	21-05

26. В одном испытании (21-02) проверялась сплошная обработка фипронилом (4,7–7,8 г д.в./га) и диазиноном (300–500 г д.в./га) в сравнении со стандартом малатионом (960 г д.в./га) в Судане. Хотя оба препарата доказали свою высокую эффективность при средних и высоких дозировках, ЭГП-С не рекомендует использовать фосфорорганические соединения, регистрация которых во всем мире постепенно прекращается. Аналогично ЭГП-С настоятельно рекомендует не применять сплошные обработки фипронилом независимо от дозировки.
27. Одно полевое испытание *Metarhizium acridum* (изолят IMI 330189) против пустынной саранчи в Марокко (21-05) подтвердило эффективность ранее рекомендованной нормы 50 г/га ($2,5 \times 10^{12}$ спор/га). Другой изолят (EVCH077) оказался столь же эффективным при аналогичной дозировке. Снижение нормы до 25 г/га привело к недостаточной смертности (<90 процентов) и поэтому не рекомендуется. Также не рекомендуется удваивать дозу, о чем иногда сообщалось во время текущей кампании по борьбе с пустынной саранчей на Африканском Роге.
28. В том же испытании моделировалась барьерная обработка против пустынной саранчи путем воздействия на личинок, питавшихся обработанной растительностью через день после обработки. Обоснование, хотя и необъяснимое, предположительно заключалось в тестировании вторичного контакта со спорами, как это происходит у нестадных видов из Сахели. Однако, несмотря на максимальное воздействие (личинки содержались в садках, помещенных на обработанной растительности), смертность была слишком низкой (около 50 процентов). Таким образом, ЭГП-С сохраняет свою предыдущую рекомендацию не использовать *Metarhizium acridum* для барьерных обработок против пустынной саранчи. Более подходящей считается барьерная обработка химическими инсектицидами, такими как ИСХ.
29. Подтвержденные дозировки, скорость действия и основной метод использования различных препаратов в борьбе с пустынной саранчей приведены в Таблице 2. На основании новых данных об эффективности, которые были получены при подготовке к настоящей сессии, ЭГП-С посчитала, что в данную таблицу не следует вносить какие-либо изменения по сравнению с версией 2014 года. Однако ЭГП-С решила исключить бендиокарб из таблицы (см. пункт 30).

Ожидается, что в большинстве случаев минимальная эффективность рекомендованных дозировок составит 90% (смертность или сокращение численности). В некоторых случаях, когда быстрая гибель не так важна, могут быть эффективны более низкие дозировки некоторых из перечисленных инсектицидов. Тем не менее, окончательная эффективность более низких дозировок должна быть $\geq 90\%$.

30. ЭПП-С рекомендует исключить бендиокарб, единственный карбаматный инсектицид, из Таблицы 2 из-за воздействия на окружающую среду и здоровье человека. Это следует из поэтапного отказа от всех препаратов бендиокарба производителем.
31. Рекомендуемые дозировки для других видов саранчовых приведены в Таблице 3. Новые инсектициды, добавленные в эту таблицу, представляют комбинацию профенфос + циперметрин против египетской саранчи и дельтаметрин против бурой саранчи. ЭПП-С рекомендует исключить тиаметоксам + лямбда-цигалотрин из таблицы 3 ввиду опасений из-за высокого риска для окружающей среды, особенно для опылителей, а также недостаточности полевых данных о воздействии на окружающую среду.
32. ЭПП-С подтверждает оперативный интерес к проведению барьерных обработок с межбарьерным промежутком не менее 700 м. На основании опыта Австралии, где неравномерная барьерная обработка фипронилом с использованием межбарьерного интервала в 300 м со средней дозировкой в 0,33 г д.в./га доказала свою высокую эффективность в борьбе с передвигающимися кулигами личинок австралийской саранчи, рекомендуемая в настоящее время дозировка в пределах опрыскиваемого барьера в 4,2 г д.в./га вполне может быть уменьшена. Поэтому ЭПП-С повторяет свою рекомендацию о том, чтобы ФАО провела широкомасштабные испытания барьерной обработки с более низкими дозами фипронила, фокусируясь на эффективности и воздействии на окружающую среду. В то же время ЭПП-С сохранила на прежнем уровне подтвержденную дозировку фипронила в барьерной обработке в Таблицах 2 и 3. Неравномерные барьерные обработки тефлубензуоном ИСХ (межбарьерный интервал 300–400 м препаративной формой 30 г/л, в результате общая дозировка 7,5-10 г д.в./га) недавно были протестированы на Африканском Роге в оперативном масштабе против кулиг пустынной саранчи, состоящих из личинок 2-4 возрастов с хорошими результатами. Общая эффективность стабильно составляла >95 процентов через 12 дней после обработки с межбарьерным интервалом 300 м и через 24 дня с интервалом 400 м на заселенной площади 159 000 га.
33. Скорость токсического воздействия (например, шок, полное прекращение питания) различных препаратов была определена как: высокая (F = 1-2 часа), средняя (M = 3-48 часа) и низкая (S > 48 часов). Скорость воздействия в общем определяется классом препарата, его дозировкой, токсичностью и основным путем проникновения. Синтетические пиретроиды производят быстрый сублетальный эффект шока, за которым следует длительный паралич, после которого насекомое может погибнуть или же частично восстановиться, в зависимости от полученной дозировки. Саранча, которая может частично восстановиться, обычно погибает в дальнейшем, так и не приступив к питанию. Некоторые инсектициды могут не иметь такого быстрого токсического эффекта, но все же влияют пагубно на поведение саранчи. Прекращение питания может произойти очень быстро, в течение первого дня после обработки, хотя смерть может наступить позже. Среди наиболее медленно действующих препаратов, перечисленных в Таблицах 2 и 3, присутствует микоинсектицид *Metarhizium acridum* и бензоилмочевины (ИСХ), которым требуется неделя или более для наступления гибели. ЭПП-С вновь подтвердила, что для обеспечения действенного проникновения и накопления препарата при использовании бензоилмочевин оптимальным объектом обработки должны быть личинки саранчи средних возрастов, хотя личинки более старших возрастов также подвержены их воздействию. ИСХ может также пагубно влиять на имаго саранчовых, снижая плодовитость. Такие препараты особенно подходят для превентивной стратегии в зоне всплеск массового размножения саранчи, где рекомендуется проводить барьерную обработку. Дальнейшие особые замечания для групп инсектицидов приведены в Приложении 6.

34. Против саранчовых используются и другие инсектициды, помимо тех, что перечислены в Таблицах 2 и 3, однако имеющихся данных недостаточно для ЭГП, чтобы установить проверенные эффективные дозировки. ФАО следует продолжить поощрять службы по защите растений, производителей, и любые другие учреждения передавать данные о новых или существующих препаратах для рассмотрения. Хотя экспериментальные и оперативные полевые данные предпочтительнее, также могут быть включены результаты лабораторных исследований.

Таблица 2а. Проверенные дозировки различных инсектицидов для борьбы с пустынной саранчой (*Schistocerca gregaria*).

Инсектицид 1	Класс	Дозировка (г д.в./га) ²				Скорость действия установленной дозировки ⁴	Преимущественный механизм действия
		Сплошная обработка		Барьерная обработка (личинки) ³			
		Ли-чинки	Имаго	В пределах барьера	Общая		
Хлорпирифос	ОР	240	240			М	Подавление АХЭ
Дельтаметрин	РУ	12,5 или 17,5 ⁵	12,5 or 17,5 ⁵			F	Блокировка натриевых каналов
Дифлубензурон	ВU	30	n.a.	100 6	14,3	S	Нарушение синтеза хитина
Фенитротион	ОР	400	400			М	Подавление АХЭ
Фипрониал	РР			4,2	0,6	М	Блокировка рецепторов ГАМК
Лямбда-цигалотрин	РУ	20	20			F	Блокировка натриевых каналов
Малатион	ОР	925	925			М	Подавление АХЭ
<i>Metarhizium acridum</i> (IMI 330189)	гриб	50	50			S	Микоз
Тефлубензурон	ВU	30	n.a.	n.d.		S	Нарушение синтеза хитина
Трифлумурон	ВU	25	n.a.	75 6	10,7	S	Нарушение синтеза хитина

Сокращения: ВU: бензоилмочевина, ОР: фосфорорганика, РУ: пиретроид, РР: фенилпиразол; n.a. = неприменимо; n.d. = не определено

Примечания:

¹ Бендиокарб в списке больше не указан из-за проблем с окружающей средой и здоровьем.

² Применяемые объемы при рекомендованных дозировках различны в зависимости от имеющейся в наличии препаративной формы.

³ Рассчитанная дозировка, в пересчете на всю обработанную площадь, исходя из средней ширины барьера в 100 м и межбарьерного промежутка в 700 м.

⁴ Скорость токсического воздействия: F = быстрая (1-2 часа), M = средняя (3-48 часов) и S = низкая (> 48 часов).

⁵ Может потребоваться более высокая дозировка, если имеется риск восстановления личинок старших возрастов или при обработке при высоких температурах (полевые наблюдения подтверждают это требование).

⁶ Данные сплошной и неравномерной сплошной обработки и наблюдения за другими видами саранчи позволяют предположить, что в дальнейшем эффективные дозировки для барьерной обработки против пустынной саранчи могут быть снижены.

Таблица 2б. Таблица конверсии различных препаративных форм инсектицидов с проверенными дозировками для пустынной саранчи

Инсектицид	Дозировка (г д.в./га)	Обычная препаративная форма (г д.в./га) 1	Норма объема опрыскивания VAR (л/га препаративной формы)
Хлорпирифос	240,0	450	0,53
		240	1,00
Дельтаметрин	12,5	25	0,50
		12,5	1,00
Дифлубензурон	30,0	60	0,50
Фенитротион	400,0	1 000	0,40
		500	0,80
Фипронил (средняя дозировка) 2	0,6	7,5	0,56
Лямбда-цигалотрин	20,0	40	0,50
Малатион	925,0	960	1,00
Metarhizium anisopliae (IMI 330189)	50,0	50,0	1,00
Тефлубензурон	30,0	50	0,60
Трифлумурон	25,0	50	0,50

¹ Это примеры наиболее распространенных препаративных форм; производители могут продаваться и другие препаративные формы

² Текущая рекомендация для пустынной саранчи составляет 0,6 г д.в. на обрабатываемый га при обработанной полосе с межбарьерным промежутком в 700 м.

Таблица 3. Предлагаемые дозировки для борьбы с видами саранчи, отличными от пустынной саранчи.

Инсектицид ¹	Класс	Вид	Дозировка (г д.в./га) ²				Скорость действия при Проверенной дозировке ⁵	Замечания
			Личинки	Имаго	Барьерная обработка (личинки) ³	Общая ⁴		
Хлорпирифос	OP	LMC	240	240			M	
		DMA	120	120				
Хлорпирифос + циперметрин	OP + PY	LMC	120 + 14	120 + 14			F	
Профенофос + циперметрин	OP + PY	AME	100 + 10	- ⁶			F	
Альфа-циперметрин	PY	CIT, DMA, LMI	15	15			F	
Дельтаметрин	PY	LMC	15	15			F	
		LPA	17,5	17,5				
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 ⁷	1,1	M	Межбарьерный промежуток 700–1000 м
		STE			1,0	0,33		Межбарьерный промежуток of 300 м
								(неравномерная сплошная обработка)
Metarhizium acridum (IMI 330189)	гриб	LMC	50	50			S	
		NSE	50 ⁸	50 ⁸				
Тефлубензурон	BU	LMC			50	10	S	Межбарьерный промежуток 500–700 м

		CIT, DMA, LMI 9	n.a.	18	9		(неравномерная сплошная обработка)
Трифлумурон	BU	LMC		50	10	S	Межбарьерный промежуток 500–700 м

Сокращения:

BU: бензоилмочевина, OP: фосфорорганика, PY: пиретроид, PP: фенилпирозол; n.a. = неприменимо

AME = *Anacridium melanorhodon*, CIT = *Calliptamus italicus*, CTE = *Chortoicetes terminifera*, DMA = *Dociostaurus maroccanus*, LMC = *Locusta migratoria capito*,

LMI = *Locusta migratoria*, LPA = *Locustana pardalina*, NSE = *Nomadacris septemfasciata*

Примечания:

¹ Тиаметоксам + лямбда-цигалотрин больше не включены из-за высокой токсичности для опылителей. Полевое (не в теплицах) использование тиаметоксама строго ограничено во многих странах, включая ЕС

² Применяемые объемы при рекомендованных дозировках различны в зависимости от имеющейся в наличии препаративной формы.

³ Рассчитанная дозировка, в пересчете на всю обработанную площадь, исходя из приведенного соотношения обработанной и необработанной площади.

⁴ Общая дозировка барьерной обработки приведена для наименьшего расстояния между барьерными промежутками.

⁵ Скорость токсического воздействия: F = быстрая (1-2 часа), M = средняя (3-48 часов) и S = низкая (> 48 часов).

⁶ Испытания проводились только на личинках. Эффективность против имаго, вероятно, будет аналогичной, но требует дальнейшего тестирования

⁷ Вероятна более низкая дозировка, но требует подтверждения.

⁸ Возможно снижение до 30 г/га при идеальных условиях.

КРИТЕРИИ ПРИМЕНЕНИЯ

35. ЭГП-С по-прежнему рекомендует при обработке больших площадей с популяциями стадных и нестадных саранчовых, особенно когда они обитают в отдаленных районах без воды применение УМО в качестве стандартной технологии в целях оптимизации логистики. Применение приблизительно одного литра на гектар предпочтительнее для обеспечения достаточным количеством капель для надлежащего покрытия. Однако в зависимости от того, какая препаративная форма имеется в наличии и когда калибровка правильна и растительность не слишком густая, в случае авиаобработок обширных площадей приемлема более низкая норма расхода, до 0,5 литра на гектар. При таких низких объемах необходим узкий диапазон диаметра капель, чтобы избежать потерь инсектицида в виде крупных капель. Рекомендуется диапазон капель в размере 50-100 мкм ММД (медианно-массовый диаметр) с использованием вращающихся атомайзеров. С другой стороны, более высокие нормы объема опрыскивания (2 литра на гектар) могут быть более эффективными при очень густой растительности, как это часто бывает, например, в местообитаниях красной саранчи.
36. Препаративные формы на водной основе (например, концентраты эмульсий, концентраты суспензий, растворимые концентраты, водно-дисперсионные гранулы) не рекомендуются для применения УМО, поскольку их испаряемость очень высока, особенно при жарком климате. Они могут быть использованы, только если объекты обработок слишком малы для опрыскивания со сносом, например, когда обрабатываются маленькие и разрозненные кулижки саранчи, с использованием ручных или ранцевых опрыскивателей.
37. ЭГП-С признала, что по разным причинам препаративные формы на водной основе используются против саранчи в Центральной Азии в широких масштабах. Следует приложить усилия, чтобы оценить, можно ли применять более низкие объемы воды в сочетании с добавлением замедлителя испарения в раствор рабочей жидкости. Это может быть особенно актуально ввиду повышения температуры. Однако вне всякого сомнения должен быть продолжен переход к применению УМО, который начался с региональной программы ФАО в 2011 г.
38. ЭГП-С приветствовала тот факт, что никогда ранее биопестициды не применялись в таких масштабах, как во время кампании 2020/21 гг. против пустынной саранчи на Африканском Роге. Однако появились признаки того, что в условиях эксплуатации трудно выполнять требования по надлежащему обращению и использованию биопестицида. Поэтому ЭГП-С напомнила, что применение *Metarhizium* и аналогичных биопестицидов требует особых условий при транспортировке и хранении спор, определении подходящих целей, смешивания и применения препаративных форм, мониторинга эффективности и промывки опрыскивателей. ЭГП-С рекомендует, чтобы бригады по опрыскиванию, применяющие *Metarhizium*, проходили специальное обучение и находились под наблюдением для обеспечения оптимальной эффективности этого биопестицида. Кроме того, кампанию в районе Африканского Рога следует рассматривать в качестве учебного примера борьбы с использованием биопестицидов и подвергнуть тщательному анализу факторы успеха и трудности.
39. Использование *Metarhizium acridum* для борьбы с мобильными стаями пустынной саранчи иллюстрирует потенциальные проблемы, возникающие при проведении обработок с использованием биопестицидов. Из-за относительно медленного действия и, соответственно, большого промежутка времени до гибели (см. Таблицу 2) существует вероятность того, что в течение нескольких дней после опрыскивания обработанные стаи переместятся на значительные расстояния и их снова станут считать целями, когда бригады, проводящие обработки, обнаружат их в новых районах. Эффективный мониторинг стай после обработки может помочь решить эту проблему. Это было продемонстрировано на северо-востоке Сомали в июне-июле 2021 г., когда 103 неполовозрелых стай пустынной саранчи общей площадью

41 000 га были обработаны с воздуха с применением *Metarhizium* в дозировке 50 г/га (примерно $2,5 \times 10^{12}$ спор/га). Полевые оценки показали, что 80-процентная смертность наступила через 14 дней. Картирование отдельных целей с помощью ГИС-инструмента EarthRanger (см. параграф 44) позволило бригадам, проводящим обработки, отследить перемещения стай после обработки, сводя к минимуму риск повторного опрыскивания.

40. В дополнение к сплошным обработкам некоторые инсектициды являются эффективными для барьерной обработки против личинок. Барьер состоит из обработанной полосы, перемежающейся с необработанной большей площадью, расположенной таким образом, чтобы личинки могли передвигаться по ней, питаться обработанной растительностью и набирать летальную дозу. Ширина барьера (равная одной или более ширине захвата) и расстояние между барьерами, которые должны быть использованы, будут зависеть от:

- мобильности саранчовых
- используемого инсектицида (персистентности)
- рельефа/растительности (густота растительности)
- скорости ветра и его направления во время обработки
- высоты, с которой проводится опрыскивание

Высокоподвижные виды могут контролироваться с помощью широкого разделения барьеров, в то время как для менее подвижных видов потребуются более узкие межбарьерные промежутки. В некоторых случаях имеется необходимость устройства барьеров в виде решетки (сетки), чтобы охватить любые изменения в направлении передвижений личинок.

41. Нельзя дать рекомендации по точным дозировкам применения, которые подойдут во всех случаях, поскольку они зависят от местных условий. Для пустынной саранчи можно рекомендовать одинарную ширину захвата до 100 м и межбарьерный промежуток в 500-700 м. Существуют данные, что и более широкие межбарьерные промежутки могут быть эффективными для определенных инсектицидов, но дальнейшие исследования потребуются для определения того, будут ли они эффективными, поскольку мало что известно о том, с какой скоростью саранча может детоксицировать и вывести из организма инсектициды, рекомендованные для барьерной обработки.

42. Технология применения, когда снос капель с одного барьера может достигать или перекрывать следующий, считается скорее неравномерной сплошной, нежели барьерной обработкой. В Северной Америке такие обработки также известны как обработка меньшей дозой инсектицида на меньшей площади (RAAT). В некоторых случаях неравномерные сплошные обработки могут иметь эксплуатационные преимущества по сравнению с равномерными сплошными обработками (способность охватить гораздо большие целевые площади данным объемом пестицидов), особенно при обработке менее подвижных личинок в стациях с редким растительным покровом.

43. ЭПП-С положительно оценила тот факт, что в контрактах ФАО на авиаобработки теперь систематически включается требование наличие системы навигации, основанной на (D)GPS и бортового измерителя расхода жидкости, которые позволяют проводить правильную обработку и точно документировать проведение авиаопрыскивания. ЭПП-С настоятельно рекомендовала, чтобы каждый борт, задействованный в борьбе саранчой, был оборудован такого рода системами. Аналогично при наземных обработках также следует использовать устройства GPS-слежения за опрыскиванием.

44. ЭПП-С приветствовала внедрение ФАО системы EarthRanger, которая объединяет eLocust3 и другие источники данных мониторинга пустынной саранчи для определения исторических и текущих местонахождений популяций саранчи в качестве основы для улучшения мониторинга, контроля и оценки воздействия. ЭПП-С рекомендует использовать такие

системы при проведении авиаобработок для улучшения управления бортами, их ежедневного оперативного развертывания и отчетности.

ПОТЕНЦИАЛ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ БОРЬБЫ С САРАНЧОЙ

45. ФАО использовала беспилотный летательный аппарат с неподвижным крылом при проведении обследований для получения данных о состоянии почвы и растительности стаций обитания саранчи во время ее низкой численности, чтобы обнаружить возможное увеличение численности саранчи и проследить, может ли это привести к образованию стай. С появлением стай в Иране и Эфиопии стало невозможно обследовать районы Саудовской Аравии и Йемена, откуда стаи двигались на восток в Индию или на юго-запад в Кению и впоследствии в Танзанию. В то время у ФАО не было планов использовать беспилотные летательные аппараты для обработок инсектицидами против саранчи, так как отсутствовали оперативные руководства.
46. Несколько организаций и производителей беспилотных летательных аппаратов предложили поставлять их в районы обработок. САВІ использовала беспилотный летательный аппарат - мультикоптер в Кении, чтобы определить, возможно ли проводить борьбу с саранчой с его помощью. Цель заключалась в том, чтобы провести опрыскивание в соответствии с рекомендациями на этикетке препарата, поэтому были опробованы различные параметры полета, чтобы определить, какой из них ближе всего к рекомендуемой дозировке с разной высотой и скоростью полета. Применялись только препаративные формы концентрата эмульсии (КЭ) инсектицидов, смешанные с водой, с использованием гидравлических форсунок.
47. В Индии использование беспилотных летательных аппаратов для обработок изучалось сначала в контексте точечного применения, под контролем бригад, проводящих наземные обработки, в том числе высоких деревьев. Пятнадцать беспилотных летательных аппаратов, оснащенных 10-литровым баком и снабженных восемью батареями, использовались для опрыскивания смесью двух инсектицидов, лямбда-цигалотрина и дельтаметрина, поставляемых в препаративной форме КЭ, с использованием плоскоструйных форсунок с расходом 10 литров на гектар. Смертность саранчи на разных стадиях развития составляла от 50 до 90%.
48. Очевидно, что необходимы дальнейшие исследования для разработки системы опрыскивания УМО с использованием вращающихся атомайзеров для применения инсектицидов, особенно в отдаленных районах, где вероятно происходит первичное скулиживание. Препаративная форма будет важным фактором, позволяющим избежать повреждения беспилотного летательного аппарата. В настоящее время небольшие беспилотные летательные аппараты обладают недостаточной грузоподъемностью и длительностью полета для обработки более чем весьма ограниченной площади. Возникают также вопросы о долговечности беспилотного летательного аппарата в условиях пустыни с обилием песка и пыли, которые могут попасть в открытые части электродвигателей мультироторных типов, а также об эксплуатационных расходах. Более подходящими могут быть более крупные беспилотные летательные аппараты, такие, как используются для обработки рисовых полей в Японии с 1990 года.

ОПАСНОСТЬ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

49. ЭГП-С классифицирует опасность для здоровья человека препаративных форм инсектицидов против пустынной саранчи, которые имеют подтвержденные дозировки, в соответствии с *Классификацией пестицидов по степени опасности, рекомендованной ВОЗ*, опубликованной в 2020 г. на предмет острой пероральной и кожной токсичности и в соответствии с *Глобальной*

Гармонизированной Системой Классификации и Маркировки Химических Веществ (GHS), опубликованной в 2020 г. (ЕЭК ООН, 2019 г.), в отношении острой ингаляционной токсичности и других опасностей для здоровья, не охватываемых классификацией ВОЗ. Что касается борьбы с саранчой, ЭПП-С включила эти аспекты в свою классификацию опасности (Таблица 4). Критерии, используемые для классификации опасности для здоровья инсектицидов для борьбы с саранчой, представлены в Приложении 7.

50. ЭПП-С подчеркнула, что, в принципе, следует классифицировать препаративные формы инсектицидов, а не действующие вещества, поскольку коммерческие препаративные формы могут содержать компоненты, оказывающие отрицательное воздействие на здоровье. Однако, когда данные о препаративных формах недоступны, классификации будут экстраполированы только на основании действующего вещества. ЭПП-С приветствует комментарии и предложения относительно системы классификации опасности для здоровья инсектицидов для борьбы с саранчой.
51. ЭПП-С подтвердила способ определения и использования классификаций опасности ФАО, чтобы рекомендовать, какой тип оператора должен быть уполномочен работать с какими инсектицидами и при каких условиях использования и надзора. Эти рекомендации приведены в *Руководстве ФАО по пустынной саранче по мерам безопасности и защите окружающей среды* (ФАО, 2003).
52. Все инсектициды с проверенной дозировкой против пустынной саранчи (Таблица 2) были оценены заново с учетом обновленных критериев Приложения 7. Основными источниками конечных точек токсичности, использованных в этой переоценке, были База Данных по Пестицидам Европейского Союза, eChemPortal ОЭСР и База данных свойств пестицидов IUPAC. Результаты представлен в Таблице 4.
53. Операторские коды для борьбы с саранчой (Приложение 7), связанные с ними доступность и ограничения на использование, определенные в предыдущем отчете, остаются без изменений. ЭПП-С напомнила, что препаративная форма малатиона, используемая для борьбы с саранчой, была оценена как Категория 1 Кожного Сенсibilизатора, что привело к изменению предыдущего операторского кода В («применяется обученными операторами») на новую классификацию как операторского кода А («применяется обученными операторами под наблюдением»).
54. ЭПП-С отметила, что классификация опасности является показателем действительного риска для работников и населения, который может возникнуть при борьбе с саранчой. Более точные оценки риска для здоровья могут быть получены только посредством должной оценки риска с использованием моделей воздействия инсектицидов и/или проведением экспериментов с воздействием инсектицидов. Поэтому ЭПП-С обсудила различные существующие модели воздействия инсектицидов при работе с ними, которые используются при регистрации пестицидов в Европе и Северной Америке. Она пришла к заключению, что эти модели, вероятно, не подходят для технологий обработок, оборудования и препаративных форм УМО, используемых в борьбе с саранчой, кроме, возможно, некоторых модулей для смешивания/загрузки опрыскивающего оборудования и моделей для авиаобработок.
55. ЭПП-С рекомендовала, чтобы ФАО, в сотрудничестве с ВОЗ, провела исследования по воздействию инсектицидов при работе с ними для борьбы с саранчой. Такие исследования должны быть сосредоточены на обращении с инсектицидами во время загрузки опрыскивающего оборудования, но не обязательно должны ограничиваться им. Воздействие на оператора во время загрузки может быть сведено к минимуму с помощью изолированного насоса для перекачки препаративной формы инсектицидов из контейнера в бак опрыскивателя. При наличии доказательств критического воздействия и рисков для окружающих потребуются соответствующие исследования.
56. ЭПП-С высоко оценила усилия, предпринятые некоторыми организациями по борьбе с

саранчой, по усилению мер безопасности в отношении обращения с пестицидами, а также по мониторингу профессионального подвергания при работе персонала с инсектицидами.

57. ЭПП-С признала, что хлорпирифос остается привлекательным препаратом для борьбы с пустынной саранчой из-за скорости действия и отсутствия восстановления после первоначального шока. Продукт относительно недорогой и его легко купить. Однако растет политическое и нормативное противостояние данному препарату, что приводит к его критике со стороны общественности. Происходит это потому, что хлорпирифос был ассоциирован с неврологическими эффектами у детей и показал мутагенность *in vitro*. Его регистрация в ЕС не была продлена в январе 2021 г. из-за риска развития нейротоксичности, хромосомных aberrаций и повреждения ДНК. Поэтому европейские партнеры, скорее всего, прекратят его дальнейшее использование. С августа 2021 г. хлорпирифос запрещен в Соединенных Штатах для всех видов использования на продовольственных культурах из-за нейротоксикологических рисков. Токсическое действие хлорпирифоса нередко связано с нарушением техники безопасности, продолжительным подверганием персонала, работников, повторно входящих на обработанные участки, а также с подверганием детей, в случаях, не связанных с профессиональной деятельностью. Поэтому особое внимание следует уделять правильному использованию, хранению и методам применения, особенно связанным с продовольственными культурами или применениям поблизости с жильем человека.
58. Стандарты по охране окружающей среды, здоровья и безопасности (EHS) для борьбы с саранчой были разработаны для Центрального региона [обитания пустынной саранчи], Мадагаскара и Африканского Рога. Соблюдение требований должно контролироваться специалистами, работающими независимо от бригад, применяющих инсектициды. EHS предоставляют всеобъемлющую основу для управления пестицидами и планирования кампаний для обеспечения безопасности здоровья человека и окружающей среды. Они основаны как на международных конвенциях, так и на национальном законодательстве и для контроля качества предусматривают внешний и внутренний аудит.
59. ЭПП-С подчеркнула большую важность регулярного мониторинга здоровья сотрудников, участвующих в обработках. Противосаранчовые организации должны обеспечить проведение медицинских осмотров всего персонала до, во время и после противосаранчовых кампаний, независимо от используемых инсектицидов. При использовании фосфорорганических инсектицидов всегда следует проводить мониторинг ингибирования ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в крови. Крайне важно, чтобы базовые уровни холинэстеразы были установлены до любого контакта с инсектицидами, даже если это иногда может быть затруднительно, когда для обработок задействован новый или временный персонал. Для нефосфорорганических инсектицидов с подтвержденными дозировками таких маркеров не существует. Для правильной интерпретации результатов мониторинга здоровья ЭПП-С предложила вести индивидуальные сведения об использовании инсектицидов для всех лиц, применяющих пестициды.

Таблица 4. Классификация опасности препаративных форм инсектицидов с проверенной дозировкой против пустынной саранчи

Инсектицид ¹	Вероятная максимальная концентрация (г д.в./л)	LD д.в. ² 50			Класс опасности препарата по ВОЗ		Категория опасности препарата по ГГС ³	Категория опасности препарата по ГГС для других аспектов здоровья ⁴	Код Оператора по борьбе с саранчой
		пероральная	кожная	вдыхание	острая пероральная	острая кожная			
		(мг/кг bw)	(мг/кг bw)	(мг/л)					
Хлорпирифос	450	66	>1 250	>0,1	II	II	3		A
Дельтаметрин	25	87	>2 000	0,6	U	U	Не классифицировано ⁵		C
Дифлубензурон	60	>4 640	>2 000	>2,5	U	U	Не классифицировано		C
Фенитротиион	1 000	330	890	2,2	II	II	4	STOT SE 1 ⁶ ; ротовая полость, нервная система	A
Фипронил	7,5	92	354	0,36	U	U	Не классифицировано	раздражение глаз ²	C
Лямбда-цигалотрин	40	56	632	0,07	U	U	4	STOT RE 1 ⁶ ротовая полость, нервная система	A
Малатион	960	1178	>2 000	>5	II	II	4	чувствительность кожи ⁷	A
Тефлубензурон	50	>5 000	>2 000	>5	U	U	Не классифицировано		C
Трифлумурон	50	>5 000	>5 000	>5	U	U	Не классифицировано		C

¹ Бендиокарб больше не входит в список из-за проблем с окружающей средой и здоровьем. Из-за наличия новых данных данные о пероральной токсичности некоторых инсектицидов отличаются от данных, приведенных в предыдущих отчетах.

² Данные взяты из Базы данных следов ИЮПАК ([База данных ЕС по пестицидам \(europa.eu\)](https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en)). Единицы измерения – масса тела (мг) или объем воздуха (л).

³ Рассчитано на основе LD₅₀ д.в. и максимально возможной концентрации препарата по данным ВОЗ (2020 г.).

⁴ Данные из базы данных ЕС по пестицидам (https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en). В ЕС используется классификация ГГС (<https://unece.org/ghs-rev8-2019>) и eChemPortal ОЭСР (<https://www.echemportal.org/echemportal/>).

⁵ GHS не предоставляет верхние пределы в количественном выражении острой токсичности при вдыхании Категории 5, но предлагает «эквивалентные» значения, которые используются для оральной и кожной токсичности. Поэтому, здесь был установлен верхний предел острой токсичности при вдыхании Категории 5 как 17,5 мг/л.

⁶ STOT = Токсичность для конкретного целевого органа; SE = однократное воздействие; RE = повторное воздействие; 1=H370, сигнальное слово «Опасно».

⁷ Сенсibilизация кожи: 1=H317, сигнальное слово «Внимание».

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

60. В соответствии с международными рекомендациями по использованию пестицидов и токсических химических веществ, включая Международный Кодекс Поведения по Управлению Пестицидами, Стратегический Подход к Международному Управлению Химическими Веществами (СПМУХВ), Роттердамскую и Стокгольмскую Конвенции, цели ООН в области устойчивого развития (ЦУР) и Агрэкологические принципы, выдвинутые Группой экспертов высокого уровня по продовольственной безопасности и питанию (ГЭВУ) Комитета по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ), ЭГП-С подчеркнула необходимость снижения риска при выборе и использовании пестицидов для борьбы с саранчой. Было также отмечено, что ФАО внедряет требования и процедуры для оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) проектов и мероприятий под своим руководством. В рамках процедуры ОВОС ко всем проектам и мероприятиям, в которых поддерживается закупка и использование пестицидов (ФАО, 2015 г.) будут применяться конкретные экологические и социальные стандарты.
61. Согласно критериям Руководства ФАО по ОВОС, саранчовые кампании обычно считаются представляющими умеренный экологический риск. Однако наиболее широкомасштабные операции потенциально могут иметь значительные отрицательные последствия для окружающей среды и поэтому могут быть классифицированы как события с высокой степенью риска. Снижение этих рисков может быть достигнуто только за счет строгого соблюдения передовой практики, как указано в Руководстве по пустынной саранче. Недавняя разработка и внедрение региональных руководств и руководств по охране окружающей среды, здоровья и безопасности жизнедеятельности является важным шагом вперед в этом отношении (ФАО, 2021 г.).
62. Данные об экологической опасности или риске для окружающей среды, представляемые на рассмотрение ЭГП-С, должны соответствовать области применения. ЭГП-С оценивает каждое экологическое исследование по критериям качества, определенным в Приложении 4 (полевые исследования по воздействию на окружающую среду) и Приложении 8 (экологические лабораторные и лабораторно-полевые исследования). В оценку были включены только исследования, отвечающие этим требованиям.
63. Данные о ключевых экологических таксонах в местообитаниях саранчи являются важными для надлежащей оценки риска. В отношении риска для нецелевых организмов выделяют три основные группы: водные организмы, наземные позвоночные, включая диких животных, и наземные нецелевые членистоногие. Рассматриваемая здесь водная фауна подразделяется на рыб и членистоногих (ракообразные и насекомые). К наземным позвоночным относятся млекопитающие, сумчатые, птицы и рептилии, тогда как к наземным членистоногим относятся, в частности, пчелы, естественные враги (антагонисты) саранчи и другие вредители, а также экологически важные почвенные насекомые (например, муравьи и термиты). ЭГП-С считает, что такая классификация нецелевых организмов является репрезентативной выборкой фауны, входящей в контакт с пестицидами в местах обитания саранчи. В некоторых случаях, тем не менее, другие нецелевые таксоны, такие как амфибии или бабочки, могут потребовать отдельной оценки риска, также как и многократные обработки одних и тех же площадей в течение одного и того же сезона.
64. Классификации рисков, применяемые ЭГП-С, приведены в соответствии, насколько это возможно, с принятыми международными классификациями. Критерии, используемые для классификации экологических рисков, приведены в Таблице 5. Широко используемые методы оценки рисков, такие как методы, одобренные Европейским Управлением Безопасности Пищевых Продуктов (ЕУБП) или Международной Организацией биологической и интегрированной борьбы (ИОБС), используются настолько широко, насколько это возможно. Конкретные интерпретации или модификации некоторых из этих схем обсуждаются в пунктах ниже. Приоритет отдавался любым оценкам, специально разработанным или утвержденным

для территорий обитания саранчовых.

65. В отношении риска для наземных позвоночных, классификации, основанные на лабораторных данных, рассматриваются как результат прямого подвергания вследствие чрезмерного опрыскивания. Результаты этой оценки были подтверждены в случае других возможных путей проникновения инсектицида, когда были доступны данные. Они включали подвергание ящериц и птиц остаточным количествам пестицидов, содержащимся в пище, такой как беспозвоночные или семена. Это привело к такой же классификации, как и классификация риска прямой чрезмерной обработки. Для некоторых инсектицидов имелись данные о токсичности для сумчатых, группы, которая была не изучена до этого. ЭПП-С признает большую важность таких данных для оценки риска инсектицидов в тех экологических зонах, где обитают эти животные.
66. Для классификации рисков для медоносных пчел используется широко принятый «уровень опасности» (HR, также известный как отношение подвергания/токсичности) (см. ссылки в Инструментарии регистратора пестицидов ФАО – оценка местного риска для медоносных пчел - [Local Risk Assessment for Honeybees](#)). HR определяется как рекомендованная дозировка (в г д.в./га), деленная на LD₅₀ (в г д.в. на пчелу). Низкий риск для пчел соответствует степени опасности <50; высокий риск – степени опасности >50. Риск для пчелиных семей (взрослых и личинок) определен исходя из данных (лабораторно-) полевых испытаний. Риск для нецелевых членистоногих, помимо пчел, был классифицирован в соответствии с критериями ЮВС, и включает нецелевых членистоногих, за исключением тех, которые подпадают под ЮВС.
67. В этой сессии ЭПП-С всего было рассмотрено 35 исследований воздействия на окружающую среду. Десять из них не соответствовали критериям качества экотоксикологических полевых исследований, представленных в Приложении 4, и потому не приняты во внимание в данном отчете. Одно полевое исследование было приведено два раза. Кроме того, были проанализированы 11 лабораторных или лабораторно-полевых исследований токсичности, одно исследование не соответствовало критериям качества для лабораторных исследований токсичности в Приложении 8 (1 или 2 балла по Климишу). Таким образом, для оценки были оставлены 24 полевых исследования и 10 исследований токсичности (Приложение 3), подробности которых приведены в Приложениях 9.1 и 9.2 для лабораторных/лабораторно-полевых и полевых исследований соответственно.
68. ЭПП-С с обеспокоенностью отметила, что относительно большая часть экологических исследований не отвечала минимальным критериям качества. Поэтому было рекомендовано, чтобы ФАО разработала руководство для экспериментальных полевых экотоксикологических исследований в борьбе с саранчой.
69. Были проведены оценки экологического риска для инсектицидов с подтвержденной дозировкой, рекомендованной в этом отчете и при допущении, что местообитания пустынной саранчи будут подвергаться воздействию. Риск применения инсектицидов против других видов саранчовых (Таблица 3) в других типах экосистем не оценивался. Учитывая сходство норм внесения, ЭПП-С считает, что риски для окружающей среды, обобщенные в Таблице 6, будут примерно сходными и при использовании инсектицидов против других видов саранчовых. Однако ЭПП-С не оценивала риск применения инсектицидов против других саранчовых, перечисленных в Таблице 3 (хлорпирифос + циперметрин и альфа-циперметрин), поскольку они не включены в Таблицу 2 (пустынная саранча). Ранее перечисленный неоникотиноид тиаметоксам (в сочетании с лямбда-цигалотрином) больше не включен в список из-за его известной высокой токсичности для опылителей.
70. Риски для различных групп нецелевых организмов представлены в Таблице 6 с использованием трех классов: низкий, средний и высокий риск. Оценка основана в основном на полевых данных. Если не было доступных полевых данных, оценки были основаны на степени подвергания/токсичности. Низкий риск означает, что не следует ожидать серьезных

последствий. Средний риск означает, что ожидается непродолжительное по времени воздействие на ограниченное число таксонов. Высокий риск означает, что ожидается непродолжительное воздействие на большое количество таксонов, или продолжительное воздействие на ограниченное количество групп. Результаты, полученные в ситуациях, наиболее приближенных к ожидаемым полевым условиям, считаются более весомыми, чем другие исследования. Полевые исследования (обозначенные индексом 3 в Таблице 6) более весомы по сравнению с лабораторными или лабораторно-полевыми исследованиями (индекс 1 и 2 в Таблице 6). Результаты, полученные с местными видами из мест обитания саранчи в поле или лаборатории, считаются более весомыми, чем результаты, полученные с видами из других мест. Значительный прогресс был достигнут в этой области, в особенности в отношении наземных и водных нецелевых членистоногих, птиц, рептилий и сумчатых. Однако данные о токсичности для рептилий, особенно важных в местах обитания саранчи, остаются скудными (EFSA 2018 г.).

71. Поскольку бендиокарб был исключен из Таблицы 2 по соображениям охраны окружающей среды и здоровья, он также больше не включается в Таблицу 6. В остальном никаких изменений в классификации экологических рисков не производилось.
72. ЭПП-С подтвердила, что страны, страдающие от нашествий саранчовых, должны придерживаться национальной политики в области охраны окружающей среды и, когда это возможно, при планировании противосаранчовых обработок проводить оценки местных рисков в отношении инсектицидов.
73. По экологическим причинам, а также с экономической точки зрения, барьерным обработкам отдается предпочтение по сравнению со сплошной обработкой. Необходимо чтобы, по крайней мере, половина межбарьерных промежутков была полностью свободна от инсектицида, чтобы они функционировали как настоящие убежища (рефугиумы). Если это условие не соблюдается, результатом будет неравномерная сплошная обработка (см. пункт 32). ЭПП-С выразила сожаление, что об экологическом воздействии барьерной обработки было представлено всего лишь несколько отчетов.
74. ЭПП приветствовала инициативу CLCPRO по дальнейшей разработке картирования территорий со специфической экологической чувствительностью к побочным эффектам от использования инсектицидов для борьбы с саранчой, которая привела к тому, что шесть стран Западного Региона [обитания пустынной саранчи] теперь используют карты, совместимые с Географической информационной системой (ГИС) RAMSES.
75. В 2019 г. ФАО опубликовала Практическое Руководство по снижению отрицательного воздействия пестицидов при проведении противосаранчовых обработок на Кавказе и в Центральной Азии. В нем представлены риски обращения с инсектицидами и их использования во время противосаранчовых кампаний, а также меры, которые можно предпринять для минимизации этих рисков. Руководство основано на передовом международном опыте и опыте ФАО в других географических районах с учетом особенностей борьбы с саранчой в КЦА. Они доступны на английском и русском языках, а также на дари, кыргызском и таджикском языках.
76. Побочное воздействие инсектицидов, используемых против саранчи, на (агро-) экосистемы и соответствующие оказываемые нецелевыми организмами услуги, такие как опыление, круговорот питательных веществ или естественная борьба с вредителями, систематически не учитываются в оценке ЭПП-С. Как естественные (например, лесные пожары), так и антропогенные (например, инсектициды) нарушения могут привести к обеднению биоразнообразия и ухудшению экосистемных услуг. Хотя большинство систем быстро восстанавливаются после таких нарушений, необходимо принимать меры предосторожности, чтобы обеспечить их устойчивость и избежать долгосрочных последствий. Например, десятилетняя борьба с нестадными саранчовыми в США с помощью малатиона привела к пагубным изменениям в составе сообществ саранчовых на пастбищах и преобладанию в них

экономически вредных видов (вторичный подъем вредителей). Исследования в Сенегале показали отрицательное воздействие инсектицидов против саранчовых на антагонистов саранчовых. Дальнейшие исследования в Сенегале и на Мадагаскаре показали долгосрочное воздействие на муравьев и особенно на термитов, которые необходимы для повышения плодородия почвы. Исследования такого рода проводятся редко из-за финансовых ограничений и отсутствия опыта, но поощряются ЭГП-С.

Таблица 5. Критерии классификации, применяемые для оценки экологических рисков, перечисленных в Таблице 6. Смотрите текст для дальнейших объяснений.

А. ЛАБОРАТОРНЫЕ ДАННЫЕ О ТОКСИЧНОСТИ					
Группа	Параметр	Класс риска			Ссылка
		Низкий (L)	Средний (M)	Высокий (H)	
Рыба	Соотношение риска (PEC ¹ /LC ₅₀ ²)	<1	1-10	>10	ФАО/Locustox ⁴
Водные членистоногие	Соотношение риска (PEC/LC ₅₀ ²)	<1	1-10	>10	ФАО/Locustox
Рептилии, птицы, млекопитающие	Соотношение риска (PEC/LD ₅₀ ³)	<0,1	0,01-0,1	>0,1	EPPO ⁵
Пчелы	Соотношение риска (рекомендованная дозировка /LD ₅₀)	<50	-	≥50	EPPO/EFSA ⁶
Другие наземные членистоногие	Высокая токсичность (%) при рекомендованной дозировке	<50%	50-99%	≥99%	ЮВС ⁷
В. ПОЛЕВЫЕ ДАННЫЕ (ПОЛЕВЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ОБРАБОТКИ, ПОДВЕРГШИЕСЯ МОНИТОРИНГУ)					
Группа	Параметр	Класс риска			Ссылка
		Низкий (L)	Средний (M)	Высокий (H)	
Рыба	Смертность	нет	несущественная	массовая	ЭГП-С ⁸
Водные членистоногие	Сокращение численности	<50%	50-90%	>90%	ЭГП-С
Рептилии, птицы, млекопитающие	Смертность	нет	несущественная	массовая	ЭГП-С
Пчелы	Смертность, сокращение количества семей	незначительная	-	существенная	EFSA
Другие наземные членистоногие	Сокращение численности	<25%	25-75%	>75%	ЮВС

¹ PEC: Прогнозируемая Концентрация в Окружающей Среде после обработки рекомендованной дозировкой; ² LC₅₀: средняя летальная концентрация; ³ LD₅₀: средняя летальная доза;

⁴ ФАО/Locustox: Проект ФАО Locustox в Сенегале (Everts et al., 1997, 1998); ⁵ EPPO: Организация по защите растений стран Европы и Средиземноморья (EPPO, 2003, 2010); ⁶ EFSA: Европейское агентство по безопасности пищевых продуктов (2012); ⁷ Международная Организация по биологической и интегрированной борьбе с вредными животными и растениями (Hassan, 1994); ⁸ ЭГП-С: Экспертная Группа по Пестицидам.

Примечание: В результате более значительной ошибки при оценке численности наземных членистоногих по сравнению с водными, нижние границы различных классов риска находятся для наземных членистоногих ниже, чем для водных

Таблица 6. Риск для нецелевых организмов при проверенной дозировке против пустынной саранчи (Таблица 1). Риск классифицируется как низкий (L), средний (M) или высокий (H). Смотрите Таблицу 5 о критериях классификации.

Инсектицид #	Экологический риск							
	Водные организмы		Наземные позвоночные			Наземные нецелевые членистоногие		
	Рыба	Членистоногие	Млекопитающие	Птицы	Рептилии	Пчелы	Антагонисты	Почвенные насекомые
Хлопирифос	M ³	H ²	L ³	M ³	M ³	H ¹	H ³	–
Дельтаметрин	L ³	H ³	L ³	L ³	L ³	H ¹	M ³	M ³
Дифлубензурон (сплошная)	L ³	H ³	L ¹	L	-	L ¹ †	M ²	M ³
Дифлубензурон (барьерная)*	L	(H)	L	L	-	L †	L ³	(M)
Фенитротрион	L ³	M ³	L ³	M ³	M ³	H ¹	H ³	H ³
Фипронила (барьерная)*	L	M ³	M ³	L ³	M ³	(H)	H ³	H ³
Лямбда-цигалотрин	L ²	H ²	L ¹	L ¹	-	H ¹	M ³	H ³
Малатион	L ²	M ²	L ³	L ³	-	H ³	H ³	H ³
Metarhizium acridum (IMI 330189)	L ²	L ²	L ¹	L ¹	L ²	L ³	L ³	L ³
Тетрафлумурон (сплошная)	L ¹	H ²	L ¹	L ¹	-	L ¹ ‡	M ¹	-
Трифлумурон (сплошная)	L ¹	H ²	L ¹	L ¹	L ³	L ¹ ‡	L ³	L ³
Трифлумурон (барьерная)*	L	(H)	L ³	L ³	L ³	L ¹ ‡	L ³	L ³

Индекс рядом с классификацией описывает уровень наличия данных:

¹ 1 классификация основана на лабораторных и регистрационных данных о видах, которые не встречаются в местах обитания саранчи;

² классификация основана на лабораторных данных или мелкомасштабных полевых испытаниях на местных видах с мест обитания саранчи;

³ классификация основана на полевых испытаниях от среднего до крупного масштаба и оперативных данных с мест обитания саранчи (в основном пустынной саранчи, но также перелетной и коричневой саранчи).

Бендиокарб больше не указан в списке из-за проблем с окружающей средой и здоровьем. * Если полевые данные недоступны, то тогда опасность барьерной обработки экстраполируется из сплошной обработки. Тем не менее, ожидается, что она будет значительно ниже, если, по крайней мере, 50 % территории останется незараженной на достаточно продолжительный период, который позволит восстановиться подвергшейся обработке фауне, а также если не обрабатываются барьеры над водной поверхностью. Поэтому классы рисков показаны в скобках, если только сплошная обработка не была уже рассмотрена, как представляющая низкий риск, и не имеется ссылки на уровень доступности данных. Больше полевых данных требуется, чтобы подтвердить, что препараты представляют средний или высокий риск, так как оценка сплошной обработки может быть снижена до “L”, когда применяется как барьерная обработка; † При рекомендованном использовании дифлубензурон не вреден для потомства медоносной пчелы. ‡ Бензоилмочевина в общем безопасна для взрослых рабочих пчел, но некоторые могут нанести вред потомству семей, которые попали под обработку; – недостаточно данных.

ВЫБОР ИНСЕКТИЦИДОВ

77. Противосаранчовые обработки приходится проводить в широком диапазоне условий, от пустынь, пастбищ, экологически чувствительных зон до интенсивно культивируемых агроценозов. Вдобавок борьба с саранчой может быть ответом на чрезвычайные ситуации или же попыткой осуществить превентивную борьбу (см. пункты 95-97). Выбор определенного инсектицида и способа его внесения (сплошная или барьерная обработки) будет зависеть от конкретных обстоятельств и доминирующих характеристик рассматриваемых территорий. В Руководстве ФАО по Борьбе с пустынной саранчой (ФАО, 2001 г.) и по технике безопасности и мерам предосторожности в отношении окружающей среды (ФАО, 2003 г.) содержатся подробные указания по выбору подходящего инсектицида для борьбы с пустынной саранчой.
78. ЭПП-С отметила, что противосаранчовые кампании по-прежнему в значительной степени полагаются на использование фосфоорганических инсектицидов, по-видимому, из-за их доступности и относительно низкой стоимости закупок. ЭПП-С подчеркнула, что должны учитываться и дополнительные затраты, такие, как уничтожение просроченных инсектицидов или экономические потери, например, пчеловодов. Ввиду растущей озабоченности по поводу использования синтетических инсектицидов и отсутствия новых препаратов для борьбы с саранчой, следует отдавать предпочтение наименее токсичным соединениям, которые уже оценены в отношении воздействия на здоровье человека и окружающую среду, если только они эффективны по отношению к целевому объекту – саранче. Для того, чтобы дать больше рекомендаций странам, страдающим от саранчи, в Таблице 7 представлены, в качестве приоритетного списка, инсектициды с подтвержденной дозировкой против пустынной саранчи. Карбаматы больше не включены в перечень из-за опасений, связанных с окружающей средой и здоровьем (см. пункты 30 и 71). Чтобы иметь возможность использовать инсектициды с низким уровнем риска, перечисленные в этой таблице, ЭПП-С рекомендовала ФАО призвать страны ускорить регистрацию ИСХ и *Metarhizium*.
79. Так, применение *Metarhizium acridum* считается наиболее подходящим вариантом борьбы, особенно в прибрежных и подобных экологически чувствительных местообитаниях, несмотря на его более высокую стоимость. Дополнительным преимуществом этого метода является отсутствие проблем, связанных с утилизацией запасов, которые больше не пригодны для использования в полевых условиях. Во-вторых, приоритет должен отдаваться ИСХ. Нейротоксические инсектициды следует использовать только в качестве крайней меры, когда для защиты сельскохозяйственных культур в непосредственной близости от популяции саранчи необходимо быстро провести противосаранчовые обработки.

Таблица 7. Приоритетный список инсектицидов для применения против саранчи.

	Инсектицид	Замечания
Приоритет 1	<i>Metarhizium acridum</i>	Было показано, что микоинсектицид был эффективен при многих испытаниях и при ограниченном оперативном применении. В то время, как скорость его действия ниже, чем у нейротоксических инсектицидов, он имеет преимущество, представляя низкую опасность для нецелевых организмов, включая птиц и рептилий, которые поедают обработанную саранчу.
Приоритет 2	Ингибиторы Синтеза Хитина (ИСХ) – дифлубензурон; тефлубензурон; трифлумурон	Очень низкая токсичность для человека (Таблица 4). Эти препараты значительно менее опасны при использовании по сравнению с нейротоксическими инсектицидами, хотя имеется некоторое негативное воздействие на некоторые нецелевые организмы, особенно на водных членистоногих. ИСХ особенно рекомендуются для применения против личинок. Они действуют медленнее по сравнению с инсектицидами, перечисленными в Приоритете 3.
Приоритет 3	Нейротоксические инсектициды, в настоящее время одобренные для использования для борьбы с саранчой, перечислены в соответствии с их токсичностью для человека, но с поправкой на концентрацию рабочего раствора и дозировки, применяемой на гектар.	
	А) Фенилпирозолы – фипронил	Низкая острая токсичность для человека (Таблица 4). Этот инсектицид, применяемый в формуляции УМО (<10 г/л), показал эффективность при дозировке < 1.0 г д.в./га против личинок.
	В) Пиретроиды – дельтаметрин, лямбда-цигалотрин	Дельтаметрин: низкая токсичность для человека (Таблица 4). Этот инсектицид, применяемый в препаративной форме УМО (< 30г/л), показал высокую эффективность против имаго и личинок саранчи при дозировке 12.5 – 17.5 г/га. Лямбда-цигалотрин: Средняя токсичность для человека (Таблица 4). Этот инсектицид показал действие, подобное дельтаметрину в препаративной форме УМО (< 50г/л) в дозировке 20 г/га против имаго и личинок саранчи.
	С) Фосфорорганика– малатион, фенитротрион, хлорпирифос	Эти инсектициды могут быть использованы как последнее средство, когда требуется быстрое уничтожение, чтобы защитить сельскохозяйственные культуры непосредственно в местах размножения саранчи. Малатион: низкая острая токсичность для человека, но может вызвать сенсibilизацию кожи (Таблица 4). Доступен в препаративной форме УМО (925 г/л) и широко используется против саранчи (имаго) в дозировке ~925г/га. Фенитротрион: средняя токсичность для человека. Этот инсектицид широко применяется в дозировке 400 г/га против имаго и личинок саранчи. Хлорпирифос: средняя токсичность для человека (см. пункт 57). Этот инсектицид широко применяется в дозировке 240 г/га против имаго и личинок саранчи.

УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ И ЗАПАСАМИ ИНСЕКТИЦИДОВ

80. Со времени вспышки массового размножения пустынной саранчи в 2003-2004 гг. Система Управления Запасами Пестицидов (PSMS) была развернута в странах, в основном, относящихся к Западному региону (CLCPRO). С 2007 по 2017 гг. все запасы пестицидов для борьбы с саранчой были инвентаризованы и занесены в PSMS. Благодаря этой системе для пестицидов, у которых срок годности почти истек, были отобраны образцы и проанализированы их на предмет соответствия первоначальным характеристикам. В результате срок годности пестицидов был продлен до десяти лет (например, хлорпирифоса), что предотвратило их устаревание. Более того, PSMS, наряду с контролем запасов и качества позволила «триангулировать» излишнее количество пестицидов из одной страны в другую, где возникла в них нужда. PSMS уменьшила запасы пестицидов в странах, где они могли устареть со временем, сэкономила затраты на приобретение новых пестицидов в нескольких случаях и обеспечила быструю доставку пестицидов туда, куда было необходимо. В 2017 г. использование PSMS было прекращено из-за проблем с безопасностью данных, что оставило большой пробел в мониторинге пестицидов и управлении ими. В 2021 г. ФАО приступила к созданию новой Системы управления пестицидами против саранчовых (PMS по саранчовым), разработанной как веб-приложение, размещенное на облачном сервере. Система также включает в себя данные обследований, данных о безопасности и обработках из стран, заселенных саранчой. ЭГП-С приветствовала эту инициативу ФАО.

81. ЭПП-С напомнила, что усилия по недопущению создания устаревших запасов просроченных пестицидов необходимо прилагать во время продолжающегося нашествия пустынной саранчи, несмотря на логистические ограничения и проблемы с безопасностью. Если просроченные пестициды накапливаются, необходимо будет изыскать новое финансирование для их безопасной утилизации. Однако ЭПП-С также подчеркнула, что страны несут ответственность за предотвращение создания запасов просроченных пестицидов и за утилизацию этих запасов по мере их создания¹. Доноры должны учитывать передовые методы, такие как Руководящие принципы ОЭСР DAC по управлению вредителями и пестицидами (ОЭСР, без даты), а странам-получателям не следует пренебрегать возможностью отказаться от безвозмездного получения незапрошенных или негодных пестицидов. Полезная информация по этому поводу содержится в рекомендациях ВОЗ по безвозмездной передаче лекарственных средств и медицинского оборудования (ВОЗ, 2011a, b).
82. ЭПП-С подчеркнула, что в будущем, при поставках пестицидов для борьбы с саранчой, следует:
- рассматривать альтернативные механизмы поставок, которые направлены на предотвращение образования чрезмерных запасов и их устаревание;
 - использовать усовершенствованные системы контроля запасов и качества, чтобы избежать устаревания;
 - по возможности перемещать неиспользованные запасы в другие страдающие от саранчи страны (триангуляция);
 - обеспечить эффективную координацию среди доноров для предотвращения ненадлежащих или избыточных поставок;
 - основываться на оценках потребностей с использованием высококачественных данных прогнозирования (например, из Системы предотвращения чрезвычайных ситуаций (EMPRES) для трансграничных вредителей и болезней животных и растений).
83. Что касается противосаранчовых инсектицидов, которых не имеется в нужный момент в наличии на рынке, ЭПП-С рекомендует достичь договоренностей с поставщиками, чтобы обеспечить быструю формуляцию препаратов на основе действующих веществ или, в случае биологических препаратов, складирование и надлежащее хранение минимального объема препарата. Также следует изучить потенциал региональных банков пестицидов.

КАЧЕСТВО ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ИНСЕКТИЦИДОВ И УПАКОВКА

84. ЭПП-С подчеркнула, что следует использовать только препараты с установленной дозировкой из-за их эффективности, токсичности и по экологическим соображениям. Торговые названия перечисленных инсектицидов, или, как в случае с биопрепаратами, соответствующие названия изолятов/штаммов, должны приводиться в публикациях ФАО. Тем не менее, ЭПП-С признает, что разные препаративные формы одного и того же действующего вещества, которые продаются под разными торговыми названиями, могут иметь сильно отличающиеся свойства, которые могут повлиять как на эффективность, так и на здоровье и экологию. Поэтому характеристики продукта, зависящие от компании-производителя, должны быть доступными для всех действующих веществ, для которых ЭПП-С рекомендует дозировку.

¹ Операции по уничтожению также включают токсичные отходы, такие как растворители, вытекающие из использованных контейнеров, зараженную почву, воду, используемую для промывки и защитное снаряжение

85. ФАО требует, чтобы все пестициды, закупаемые Организацией, соответствовали установленным характеристикам или же при отсутствии таких характеристик, закупаемые пестициды должны соответствовать характеристикам препарата, зарегистрированного в стране-получателе. Соответствие должно быть сертифицировано независимой аккредитованной лабораторией.
86. ЭПП-С отметила, что характеристики JMPS (Совместное совещание ФАО/ВОЗ по спецификациям пестицидов) должны быть разработаны для всех инсектицидов, перечисленных для борьбы с саранчой в Таблицах 2 и 3.
87. ЭПП-С получила только лишь косвенные доказательства того, что препаративные формы УМО повреждают опрыскиваемое оборудование во время текущей кампании против пустынной саранчи. Однако ЭПП-С подчеркнула, что в большинстве случаев, баки воздушных судов и оборудование для опрыскивания предназначены для полнообъемных водорастворимых пестицидов и могут подвергнуться коррозии от растворителей более концентрированных препаративных форм УМО. Поэтому ЭПП-С рекомендовала, чтобы при закупках препаративных форм УМО поставщики указывали все растворители в препаративной форме и подтверждали, что они не повреждают опрыскиваемое оборудование.
88. ЭПП-С поддержала свою предыдущую рекомендацию о том, чтобы между производителями опрыскивающего оборудования и производителями пестицидов должен быть организован или налажен диалог, чтобы идентифицировать растворители, которых следует избегать в препаративных формах УМО для борьбы с саранчой.
89. ЭПП-С напомнила, что для того, чтобы избежать утечек, потерю инсектицидов и загрязнение окружающей среды, металлические контейнеры с инсектицидами должны соответствовать стандартам качества. Рекомендуется использовать усиленные стальные контейнеры, отвечающие международным стандартам. ЭПП-С подчеркнула, что при закупке и транспортировке инсектицидов для борьбы с саранчой необходимо соблюдать требования ООН к упаковке пестицидов, указанные в Рекомендациях ООН по перевозке опасных грузов. Кроме того, операторы должны быть обучены надлежащему обращению с контейнерами.

ПЕРИОДЫ УДЕРЖАНИЯ

90. ЭПП обсудила отсутствие информации о периодах удержания выпаса скота, периодах повторного вхождения для людей и предурожайных интервалов при использовании инсектицидов УМО против саранчи. Несмотря на тот факт, что борьба с саранчой часто происходит на пастбищах и может быть проведена также в агроценозах, многие организации, регистрирующие пестициды в странах, страдающих от саранчи, не установили сроков ожидания при борьбе с саранчой, исключением является Австралия. Кроме того, производители пестицидов часто не указывают периоды удержания на этикетках инсектицидов для борьбы с саранчой, а если указывают, рекомендации обычно основаны на данных об остаточных количествах для различных препаративных форм, культур, потребителей или регионов. Они не обязательно могут подходить для условий, в которых ведётся борьба с саранчой.
91. ЭПП-С подчеркнула, что установление периодов ожидания является обязанностью национальных или региональных органов по регистрации пестицидов. Тем не менее, она признала, что ФАО располагает большим опытом в оценке остаточных количеств пестицидов, в частности, благодаря Совместному совещанию ФАО/ВОЗ по остаткам пестицидов (JMPPR). Поэтому ЭПП-С повторила, что ФАО должна провести обзор имеющихся данных о периодах удержания, периодах повторного вхождения и предурожайных интервалах для инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой, включая данные, которые могут быть экстраполированы

на препаративные формы инсектицидов, используемые в борьбе с саранчой, а также условия их использования. На основе существующей информации следует предложить временные периоды удержания и выявить пробелы в знаниях.

ОБУЧЕНИЕ

92. ЭГП-С подчеркнула большую важность обучения и укрепления потенциала всего персонала для обеспечения того, чтобы борьба с саранчой была эффективной и не создавала чрезмерных рисков для здоровья человека и окружающей среды. ЭГП-С приветствовала запланированное создание Учебного центра в Судане и рекомендовала странам и ФАО продолжать уделять особое внимание и, по возможности, дополнительно совершенствовать подготовку передовым методам борьбы с саранчой. ЭГП-С также признала инициативу ФАО по использованию подъема пустынной саранчи на Африканском Роге в 2020–2021 гг. как возможности для обучения «саранчовых специалистов нового поколения» в пострадавших странах. ЭГП-С также призвала к тому, чтобы ФАО и заинтересованные национальные и региональные учреждения добились, чтобы содержание обучения обновлялось на регулярной основе и охватывало новейшие технологии и оборудование.

ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ

93. ЭГП-С выразила обеспокоенность по поводу того, что по оперативному мониторингу борьбы с саранчой представляется слишком мало отчетов. Это особенно касается более новых продуктов, таких как *Metarhizium*, который в оперативном масштабе впервые был использован во время вспышки пустынной саранчи в 2020–2021 гг. ЭГП-С отметила важность мониторинга эффективности, по крайней мере, некоторых применений, во время противосаранчовых обработок, поскольку рекомендации по установленным дозировкам в значительной степени основаны на контролируемых полевых испытаниях. Весьма важной для оценки достоверности рекомендованных дозировок признана обратная связь о противосаранчовых обработках, полученная, например, из северо-восточных регионов Сомали в 2021 г. (см. пункт 39). Поэтому ЭГП-С повторила свою предыдущую рекомендацию, что организациям по борьбе с саранчой следует проводить оперативный мониторинг эффективности противосаранчовых обработок и сообщать о результатах в ФАО.
94. Как неоднократно указывалось, учитывая трудность определения достигнутого уровня смертности из-за мобильности саранчи, следует обратить внимание на создание специализированных бригад, задачей которых будет проведение мониторинга эффективности обработок. В дополнение к оценке достигнутого уровня смертности, бригады будут собирать данные о любых воздействиях на окружающую среду и здоровье, отмечаемых в местах обработок. Это считается особенно важным, если происходят неоднократные обработки одной и той же площади. Местонахождение обработанных участков должно быть зарегистрировано с использованием технологии eLocust3/eLocust3mPRO для борьбы с пустынной саранчой (см. пункт 18) или других подходящих систем глобального позиционирования (GPS) и сохранено в географической информационной системе.

НА ПУТИ К ПРЕВЕНТИВНОЙ БОРЬБЕ С САРАНЧОЙ

95. Начиная с 1978 г. Информационная служба ФАО по пустынной саранче (DLIS) постоянно отслеживает погоду, экологические условия и заселения саранчовых на всём протяжении зоны рецессии, чтобы предоставлять пострадавшим странам оценку ситуации и прогнозы масштабов, мест и сроков размножения и миграции. DLIS выпускает ежемесячные бюллетени, дополненные обновлениями, оповещениями и предупреждениями, как часть системы раннего оповещения для поддержки превентивной борьбы. DLIS также консультирует по оперативным вопросам во время противосаранчовых кампаний в чрезвычайных ситуациях. DLIS в сотрудничестве с международными партнерами продолжает уделять особое внимание улучшению мониторинга, отчетности и прогнозирования, внедряя и интегрируя новейшие технологии и инновации.
96. Проведение одновременно как обследований, так и обработок имеет решающее значение для раннего обнаружения и сдерживания популяций саранчовых в отдаленных и труднодоступных засушливых районах (см. пункты 45–48). В 2020 г. из Кении и Индии сообщили об использовании небольших мультикоптеров для обследований и борьбы. Серьезные проблемы возникли из-за опрыскивающего оборудования, не приспособленного для УМО. Масштабы обрабатываемой площади указывали на потребность в более крупных беспилотных летательных аппаратах с вращающимися атомайзерами и системами слежения за опрыскиванием. Достижения в области раннего оповещения, обследований и противосаранчовых обработок в сочетании с использованием биопестицидов и ИСХ являются основой превентивных мер и являются альтернативой обычным инсектицидам для борьбы с саранчой.
97. Залогом успешной реализации превентивной стратегии борьбы с саранчой является хорошо обученный персонал при проведении обследований и соответствующее оборудование при опрыскивании, доступное всем странам, страдающим от саранчи и региональным организациям по борьбе с саранчой. PMS по саранчовым (см. пункт 80) предоставит глобальную динамическую базу данных по необходимым параметрам для улучшения триангуляции пестицидов, безопасности, оборудования для опрыскивания и обследований между странами, чтобы предотвратить нарастание популяций саранчи. PMS по саранчовым должна быть введена в эксплуатацию в 2022 г. в большинстве стран, пострадавших от саранчи.

РЕКОМЕНДАЦИИ

98. Саранчовая Экспертная Группа по Пестицидам дала следующие рекомендации:

- a. Учитывая нехватку исследований эффективности, предоставленных агрохимической индустрией, в особенности по новым инсектицидам с низким уровнем риска, которые можно было бы использовать для борьбы с саранчой, ЭГП-С порекомендовала, чтобы ФАО продолжала взаимодействие с представителями агрохимических компаний и инициировала диалог о том, как наилучшим образом испытывать и продвигать на рынок такие инсектициды для борьбы с саранчой.
- b. ЭГП-С рекомендовала ФАО внедрить механизм для ведения, обновления и доступности базы данных ФАО об испытаниях инсектицидов, которая содержит все испытания эффективности, представленные ЭГП-С с момента её первой встречи, но не обновлялась с 2014 г.
- c. ЭГП-С отметила важность полноценных и научно обоснованных испытаний эффективности для обеспечения точных рекомендаций дозирования, при этом необходимо избегать чрезмерного перерасхода ресурсов при проведении подобных испытаний. Поэтому ЭГП-С рекомендовала, чтобы ФАО продолжила активное распространение различных руководств по испытаниям эффективности инсектицидов для борьбы со стадными и нестадными саранчовыми.
- d. ЭГП-С рекомендовала, чтобы ФАО продолжила поощрять организации по защите растений, производителей и любые другие учреждения присылать данные об эффективности новых или существующих препаратов для изучения.
- e. ЭГП-С отметила, что, возможно, из-за длительного периода спада без подходящих популяций саранчи удалось провести лишь несколько испытаний новых инсектицидов. Некоторые данные были представлены на основе лабораторных испытаний или лабораторно-полевых испытаний с опрыскиванием на ограниченной территории. Необходимо провести дальнейшие испытания эффективности менее токсичных инсектицидов, таких как спиносад, хлорантранилипрол или пиретрины, чтобы получить достаточно данных для рекомендации эффективной дозировки. Поскольку известно, что экстракты растений, такие как пиретрины, разрушаются под воздействием солнечного света, важное значение для обеспечения большей сохранности капель в полевых условиях имеет разработка соответствующей рецептуры.
- f. ЭГП-С указала, что лучший надзор за саранчой позволяет проводить более раннюю и целенаправленную превентивную борьбу с использованием менее токсичных препаратов.
- g. ЭГП-С рекомендовала, чтобы бригады операторов, применяющие биопестициды, проходили специальное обучение и контролировались для обеспечения оптимальной эффективности. Кроме того, кампанию в районе Африканского Рога следует рассматривать в качестве учебного примера биологической борьбы и подвергнуть тщательному анализу факторов успеха и препятствий.
- h. Чтобы обеспечить правильное применение и точно документировать авиаобработки, ЭГП-С настоятельно рекомендовала, чтобы все воздушные суда, участвующие в борьбе с саранчой, были оснащены системой навигации, основанной на (D)GPS и системой записи показаний приборов, также как и измерителем расхода жидкости на борту. В дополнение, применение слежения за маршрутом с использованием GPS следует использовать и при наземных обработках.
- i. ЭГП-С также рекомендовала более широкое использование EarthRanger или аналогичных систем, объединяющих eLocust3/eLocust3mPRO и другие данные мониторинга пустынной

саранчи для определения исторических и текущих местонахождений популяций саранчи в качестве основы для улучшенного мониторинга, контроля и оценки воздействия. Такие системы рекомендуется использовать при проведении авиаобработок с целью улучшения управления флотом, ежедневного развертывания и отчетности.

- j.** ЭГП-С рекомендовала дополнительно изучить потенциал беспилотных летательных аппаратов, как для обследований, так и для противосаранчовых обработок.
- k.** ЭГП-С предписала, что специалисты, работающие независимо от бригад, проводящих обработки, должны следовать Стандартам по охране окружающей среды, здоровья и безопасности (EHS). Противосаранчовые организации должны обеспечить проведение медицинских осмотров всего персонала до, во время и после кампаний по борьбе, независимо от типа используемого инсектицида. При использовании фосфорорганических соединений следует проводить мониторинг ингибирования ацетилхолинэстеразы в крови. Для того чтобы надлежащим образом интерпретировать результаты такого мониторинга здоровья, ЭГП-С поддержала идею сбора записей об индивидуальном использовании инсектицидов всеми, кто применяет пестициды. ЭГП-С также рекомендовала систематически собирать и анализировать данные мониторинга здоровья и окружающей среды в ходе противосаранчовых обработок по всему миру.
- l.** Ввиду низкого качества многих исследований воздействия на окружающую среду, ЭГП-С предложила ФАО разработать руководство по экспериментальным полевым исследованиям окружающей среды в борьбе с саранчой.
- m.** ЭГП-С рекомендовала, чтобы ФАО обновила Руководство по пустынной саранче – Меры безопасности и охраны окружающей среды с учетом Практического руководства по снижению отрицательного воздействия пестицидов при проведении противосаранчовых обработок на Кавказе и в Центральной Азии (ФАО, 2019 г.), с целью разработки актуальных рекомендаций по снижению отрицательного воздействия и методам мониторинга в связи с проведением противосаранчовых обработок не только против пустынной саранчи, но и других видов саранчовых.
- n.** Для того, чтобы у стран был доступ к инсектицидам с низким уровнем риска, ЭГП-С рекомендовала странам ускорить регистрацию ИСХ и *Metarhizium*.
- o.** ЭГП-С подчеркнула, что страны несут ответственность за предотвращение создания запасов устаревших пестицидов и за утилизацию этих запасов по мере их создания. Далее было подчеркнуто, что доноры должны соблюдать передовые методы, такие как Руководящие принципы КСР ОЭСР по борьбе с вредителями и пестицидами, а страны-получатели должны занимать позицию отказа от получения неустребованных пестицидов или неподходящих пестицидов.
- p.** ЭГП-С отметила, что при будущих поставках пестицидов для борьбы с саранчой следует:

 - обеспечить механизмы снабжения, предназначенные для предотвращения затоваривания и устаревания;
 - использовать усовершенствованные системы контроля запасов и качества, чтобы избежать устаревания;
 - по возможности перемещать неиспользуемые запасы в другие пострадавшие от саранчи страны (триангуляция);
 - обеспечить координацию между донорами для предотвращения поставок ненадлежащих пестицидов или чрезмерных поставок;
 - основываться на оценках потребностей с использованием высококачественных данных прогнозирования (например, из Системы предотвращения чрезвычайных ситуаций (EMPRES) для трансграничных вредителей и болезней животных и растений).
- q.** ЭГП-С напомнила, что спецификации JMPS (Совместное совещание ФАО/ВОЗ по спецификациям пестицидов) должны быть доступны для всех химических инсектицидов

для борьбы с саранчой.

- г.** ЭГП-С рекомендовала, чтобы при закупке препаративных форм инсектицидов УМО поставщики указывали все растворители в препаративной форме и подтверждали, что они не повреждают опрыскиваемое оборудование. Кроме того, ЭГП-С поддержала свою предыдущую рекомендацию об организации или содействии диалогу между производителями опрыскивающего оборудования и производителями пестицидов для выявления растворителей, которых следует избегать в препаративных формах УМО для борьбы с саранчой.
- с.** Для того, чтобы были предложены временные периоды удержания, периоды повторного вхождения и предурожайные интервалы для инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой, ЭГП-С повторила свою предыдущую рекомендацию о том, что ФАО следует провести обзор имеющихся данных о таких периодах удержания, включая данные, которые могут быть экстраполированы на препаративные формы инсектицидов для борьбы с саранчой и условия их использования.
- т.** Учитывая большое значение обучения и укрепления потенциала сотрудников для обеспечения эффективной борьбы с саранчой и того, чтобы эти меры не представляли опасности здоровью человека и окружающей среде, ЭГП-С рекомендовала, чтобы страны и ФАО продолжали уделять особое внимание и, по возможности, еще больше укрепляли обучение передовым методам борьбы с саранчой. Также необходимо повышать осведомленность среди населения в районах, где проводится борьба с саранчой.
- и.** ЭГП-С повторила свою предыдущую рекомендацию о том, чтобы организации по борьбе с саранчой проводили оперативный мониторинг эффективности борьбы с саранчой и сообщали о результатах в ФАО для проверки рекомендуемых дозировок, используя eLocust3/eLocust3mPRO или другие технологии GPS для картирования и анализа ГИС.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- Aldenberg T, Jaworska JS, Traas TP (2002)** Normal species sensitivity distributions and probabilistic ecological risk assessment. In: Postuma L, Suter GW II, Traas TP (eds.). Species Sensitivity Distributions in Ecotoxicology. Lewis, Boca Raton, FL, USA, pp 49–102.
- Bischoff JF, Rehner SA, Humber RA (2009)** A multilocus phylogeny of the *Metarhizium anisopliae* lineage. *Mycologia* **101**(4): 512–530. (<http://www.mycologia.org/content/101/4/512.full>)
- EFSA (2012)** Scientific opinion on the science behind the development of a risk assessment of plant protection products on bees (*Apis mellifera*, *Bombus* spp. and solitary bees). European Food Safety Authority Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR). *EFSA Journal* **10**(5): 2668. <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2668.htm>
- EFSA (2018)** Scientific opinion on the state of the science on pesticide risk assessment for amphibians and reptiles. European Food Safety Authority Panel on Plant Protection Products and their Residues (PPR). *EFSA Journal* **16**(2): 5125. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5125>
- EPPO/Council of Europe (2003)** Environmental risk assessment scheme of plant protection products – Chapter 11: Terrestrial vertebrates. *OEPP/EPPO Bulletin* **33**: 211-238. <https://archives.eppo.int/EPPOStandards/era.htm>
- EPPO/Council of Europe (2010)** Environmental risk assessment scheme of plant protection products – Chapter 10: Honeybees. *OEPP/EPPO Bulletin* **40**: 323-331. <https://archives.eppo.int/EPPOStandards/era.htm>
- Everts JW, Mbaye D, Barry O (eds.) (1997)** Environmental side-effects of locust and grasshopper control. Vol 1. FAO: GCP/SEN/053/NET. Rome, Italy, and Dakar, Senegal.
- Everts JW, Mbaye D, Barry O, Mullié W (eds.) (1998)** Environmental side-effects of locust and grasshopper control. Vols 2 & 3. FAO: GCP/SEN/053/NET. Rome, Italy, and Dakar, Senegal.
- FAO (1991a)** Guidelines for pesticide trials on Desert Locust hoppers. June 1991 (electronic version June 1999). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/index.html>
- FAO (1991b)** Guidelines for pesticide trials on grasshopper infestations using ultra low volume (ULV) applications. May 1991. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- FAO (2001)** Control. The Desert Locust guidelines – Volume 4 (second edition). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/gl/index.html>
- FAO (2003)** Safety and environmental precautions. The Desert Locust Guidelines – Volume 6. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/gl/index.html>
- FAO (2005)** Guideline – Operational-scale field trial of barrier treatments with benzoyl-urea insect growth regulators. Version 2: March 31, 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/index.html>
- FAO (2006)** Guidelines on efficacy evaluation for the registration of plant protection products. June 2006. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/list-guide-new/en/>
- FAO (2007)** Field efficacy trials with the entomopathogen *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* (Green Muscle™) against the Desert Locust (*Schistocerca gregaria*) and monitoring of its operational use. Version 1.1: September 19, 2007. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/gl/index.html>

- FAO (2015)** Environmental and Social Management Guidelines. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/i4413e/i4413e.pdf>
- FAO (2019)** Practical guidelines on pesticide risk reduction for locust control in Caucasus and Central Asia. By Harold van der Valk. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/ca4029en/CA4029EN.pdf>
- FAO (2021)** Manual for the implementation of Environmental, Health and Safety (EHS) Standards for the control of the Desert Locust in the Greater Horn of Africa. By Sidi O/Ely Menoum and James Everts, August 2021. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Hassan SA (1994)** Activities of the IOBC/WPRS working group “Pesticides and Beneficial Organisms”. IOBC/WPRS Bulletin **17(10)**: 1–5.
- Klimisch H-J, Andreae M, Tilmann U (1997)** A systematic approach for evaluating the quality of experimental toxicological and ecotoxicological data. *Regulatory Toxicology and Pharmacology* **25**: 1–5.
- Luttik R, Aldenberg T (1996)** Extrapolation factors for small samples of pesticide toxicity data: Special focus on LD50 values for birds and mammals. *Environ Toxicol Chem* **16(9)**: 1785–1788.
- OECD (undated)** DAC Guidelines on Aid and Environment – Guidelines on pest and pesticide management. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, France. <http://www.oecd.org/dac/environment-development/tobedeleted/dacguidelinesonaidandenvironment.htm>
- PRG (2014)** Evaluation of field trials data on the efficacy and selectivity of insecticides on locusts and grasshoppers. Report to FAO by the Pesticide Referee Group. Tenth Meeting, Gammarth, Tunisia, 10–12 December 2014. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/meeting/topic/572/documents_2241.html
- UNECE (2019)** Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS). Eighth revised edition. United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, Switzerland. <https://unece.org/about-ghs>
- Van der Valk H (2007)** Review of the efficacy of *Metarhizium anisopliae* var. *acridum* against the Desert Locust. Desert Locust Technical Series No. 34. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. <http://www.fao.org/ag/locusts/en/publicat/docs/tech/index.html>
- Van der Valk H, van Huis A (2009)** Efficacy of chemical insecticides against locusts – a critical review of field studies. Working document 31 January 2009. Laboratory of Entomology, Wageningen University, The Netherlands.
- WHO (2011a)** Guidelines for Medicine Donations. Revised 2010. World Health Organization, Geneva, Switzerland. http://www.who.int/medicines/publications/med_donationsguide2011/en/
- WHO (2011b)** Medical device donations: considerations for solicitation and provision. WHO Medical device technical series. World Health Organization, Geneva, Switzerland. http://www.who.int/medical_devices/management_use/manage_donations/en/
- WHO (2020)** The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification, 2019 edition. World Health Organization, Geneva, Switzerland. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/

Приложение 1 – Участники 11^{ой} встречи ЭГП-С

Экспертная группа по саранчовым	
(Г-н) Питер Спургин Председатель 11 ^{ой} встречи	<p>Специалист по борьбе с саранчой Почтовый ящик 195 Джеррабомберра, Новый Южный Уэльс, Австралия 2619</p> <p>Моб.: (+61) 04 5885 0168 spurginpeter@gmail.com</p>
(Г-н) Ральф Певелинг Секретарь 11 ^{ой} встречи	<p>Ученый-эколог Отдел изменения климата, развития сельских районов, Германское агентство по международному сотрудничеству (GIZ) Dag-Hammarskjöld-Weg 1-5, 65760 Eschborn, Germany Департамент наук об окружающей среде, Университет Базеля Klingelbergstrasse 27, 4056 Базель, Швейцария</p> <p>Тел.: (+49) 170 955 134 03 ralf.peveling@giz.de ralf.peveling@unibas.ch</p>
(Г-н) Грэм Мэтьюс	<p>Почетный профессор, Борьба с вредителями, Университет Харпера Адамса Silwood Park, Ascot Berkshire, SL5 7PY UK Тел.: (+44) 20 7594 2234 Электронная почта: g.matthews@imperial.ac.uk</p>
(Г-н) Джеймс Уильям Эвертс	<p>Экотоксиколог Dr. Albert Schweitzerlaan 161 1443WS Пюмеренд, Нидерланды Тел.: (+31) 299 4065 22 Моб.: (+31) 6 5714 1476 Электронная почта: james_everts@yahoo.fr</p>
(Г-н) Саид Гаут	<p>Старший эксперт по борьбе с саранчой Электронная почта: s.ghaout@gmail.com Моб.: +212 661177766 Тел.: +212 808601526 Агадир, Марокко</p>
(Г-н) Мунир Габра Бутроус	<p>Бывший исполнительный секретарь CRC Электронная почта: Munir.butrous@gmail.com Моб.: 00249 922334444 Хартум, Судан</p>
(Г-н) Пол Джепсон (Частичное присутствие)	<p>Профессор Интегрированный центр защиты растений, Университет штата Орегон, Корваллис, штат Орегон, США Тел.: (+1) 541 737 9082 Электронная почта: paul.c.jepson@gmail.com jepson@science.oregonstate.edu</p>
Должностные лица/эксперты ФАО	
(Г-н) Шоки Аль-Добай	<p>Руководитель Группы «Саранчовые и трансграничные вредители и болезни растений», NSPMD Электронная почта: shoki.aldobai@fao.org Тел.: +390657052730</p>
(Г-н) Кейт Крессман	<p>Старший специалист по прогнозированию саранчовых, NSPMD Электронная почта: keith.cressman@fao.org Тел.: +390657052420</p>

(Г-н) Баоген Гу	<p>Руководитель группы «Борьба с вредителями и управление пестицидами», NSPCD</p> <p>Электронная почта: baogen.gu@fao.org</p> <p>Тел.: +390657053506</p>
(Г-н) Александр Лачининский	<p>Сельскохозяйственный Офицер/Борьба с саранчой, NSPMD</p> <p>Электронная почта: alexandre.latchininsky@fao.org</p> <p>Тел.: +390657050534</p>
(Г-н) Мохамед Лемин Хамуни	<p>Исполнительный секретарь Комиссии по борьбе с пустынной саранчой в Западном регионе (CLCPRO)</p> <p>Электронная почта: mohamedlemine.hamouny@fao.org</p> <p>Тел.: +21321733354</p>
(Г-н) Мамун Аль Сарай Алалави	<p>Исполнительный секретарь Комиссии по борьбе с пустынной саранчой в Центральном регионе (CRC)</p> <p>Электронная почта: momoon.alsaraialalawi@fao.org</p> <p>Тел.: +202333166018</p>
(Г-жа) Марион Ширис	<p>Специалист Программы по саранчовым, NSPMD</p> <p>Электронная почта: marion.chiris@fao.org</p> <p>Тел.: +390657054525</p>
(Г-жа) Катерина Константа	<p>Консультант по поддержке программы по борьбе с пустынной саранчой, NSPMD</p> <p>Электронная почта: Catherine.constant@fao.org</p> <p>Тел.: +390657051678</p>
(Г-н) Мохаммед Аммати	<p>Консультант по управлению пестицидами, NSPMD</p> <p>Электронная почта: Mohammed.Ammati@fao.org</p> <p>Тел.: 0039 324 556 1292</p>

Приложение 2 – Исследования эффективности и воздействия на окружающую среду инсектицидов, рассмотренные ЭГП-С

Отчеты об эффективности (EF), включенные в данное приложение, относятся к полевым или лабораторно-полевым испытаниям (например, полевые садки). Из-за небольшого количества представленных материалов также включены лабораторные испытания (LE) по эффективности против стадных и нестадных саранчовых, чтобы показать текущий интерес к испытаниям. Однако результаты не считаются установлением или пересмотром проверенных дозировок.

Отчет #	Компания/Учреждение (страна исследования)	Годы публикации	Автор(ы) – если применимо	Название (Примечания)	Инсектициды	Вид исследования
21-01	BioScience Research CC (Южная Африка)	2020	COETZEE, C. ROUX, P.	The efficacy of Acendis deltamethrin 17.5 g/L UL applied at Ultra Low Volume against Brown Locust (<i>Locustana pardalina</i>) in the Great Karoo of South Africa	Дельтаметрин Эсфенвалерат (стандарт)	EF
21-02	Plant Protection Directorate – Khartoum North (Судан)	2015	MAHGOUB, M. M. TALAL, M. A. KHIDER, A. R. RAWDA Y. E. H.	Evaluation of Fipro 12.5 UL (Фипронил) and Zynon 800 UL (диазинон) against the Desert Locust (<i>Schistocerca gregaria</i>)	Фипронил Диазинон Малатион (стандарт)	EF
21-03	Plant Protection Directorate – Khartoum North (Судан)	2017	MAHGOUB, M. M. T. Ali, M. MONTASIR, A. IBRAHIM, G. A.	Evaluation of Polytour 220 UL (профенфос + ципермитрин) against the Tree Locust (<i>Anacridium melanorhodon melanorhodon</i>)	Профенфос + ципермитрин	EF
21-04	Centre National Antiacridien, Division Expérimentation (Мадагаскар)	2016	RABEMIAFARA, L. H. Z.	Résultat d'essai – Efficacité biologique d'un produit acridicide	Хлорпирифос (2 коммерческие препаративные формы)	EF
21-05	Centre National de Lutte Antiacridienne (Марокко)	2020	BOUAICHI, A.	Développement d'un modèle prédictif pour la mise en œuvre des traitements en barrières à l'aide <i>Metarhizium acridum</i> contre les bandes larvaires du criquet pèlerin <i>Schistocerca gregaria</i> Part of the results of above-mentioned report also presented in separate report entitled: Evaluation des effets de deux doses de <i>Metarhizium acridum</i> (Novacrid ®) 25 et 50 g de conidies / hectare sur les larves du criquet pèlerin <i>Schistocerca gregaria</i> dans les conditions semi-naturelles au Parc de Souss-Massa Agadir Maroc	<i>Metarhizium acridum</i> (2 коммерческих изолята грибов)	EF (лабораторно-полевые)
21-06	Beni-Suef University, South Valley University, Plant Protection Research Institute, General Department for Locust and Agro-aviation's Affairs (Египет)	2019	SOLIMAN, M. M. M MOHANNA, K. M. ABDEL-FATTAH, T. A. MOUSTAFA, O. R. M.	Efficacy of some pesticide alternatives on the Desert Locust <i>Schistocerca gregaria</i> (Forskål) under laboratory and field conditions. <i>International Journal of Agricultural Science</i> 1 (1): 46–55	Хлорантранилипрол Спиносад Фипронил	EF (небольшие полевые) и LE

21-07	Ministry of Agriculture (Российская Федерация)	2020		Summary of Ministry on the efficacy of imidacloprid in grasshopper and locust control (data from 2015 – 2020)	Имдаклоприд	EF
21-08	Ministry of Agriculture (Азербайджан)	2020		Statement of Ministry on common insecticides for grasshopper control	Ципермитрин Альфа- ципермитрин	Не приме- нимо
21-09	Bioscience Research Laboratory Group, Ishihara Sangyo Kaisha (ISK) Ltd. (Япония)	2020		Efficacy of chlorfluazuron and cyclaniliprole against locusts and grasshoppers	Хлорфлуазурон Тетфлубензурон (стандарт) Цикланилипрол Цигалотрин (стандарт)	LE
21-10	Kari Ltd. (Кения)	2020	OJIAMBO, R.	Bio-efficacy studies of pyrethrins on the Desert Locust (Forskål) under laboratory conditions	Пиретрин Фипронил	LE
21-11	Adama (Израиль)	2020		Laboratory study to evaluate the efficacy of Mavrik (Tau-fluvalinate) for the control of adult locust (<i>Locusta migratoria</i>)	Тау-флувинат Хлорпирифос (стандарт) Ципермитрин (стандарт) Лямбда-цигалотрин (стандарт)	LE
21-12	International Centre of Insect Physiology and Ecology (Кения)	2020	SUBRAMANIA, S. AKUTSE, K. KHAMIS, F. KIMEMIA, J. OMBURA, L. WAFULA, S. NIASSY, S. DUBOIS, T. EKESI, S.	Screening for effective and temperature-tolerant strains of entomopathogenic fungi for management of the Desert Locust <i>Schistocerca gregaria</i> (Draft paper under review during time of submission) Report of laboratory trials carried out on the biological effectiveness of biopesticides for Desert Locust (Brief summary of main findings of the above-mentioned paper)	<i>Metarhizium acridum</i> <i>Metarhizium</i> <i>pinghaense</i> <i>Beauveria</i> <i>bassiana</i>	LE
21-13	Biozyme Labs (США)	2020		Biorepel – Organic formulation for pest removal in crops	Репеллент	Данные отсутствуют
21-14	University of Nairobi, Department of Plant Science and Crop Protection, Efficacy Trials Unit (Кения)	2021		Efficacy of Flower DS (pyrethrins 4%) in the control of Desert Locust (2 trial report)	Пиретрин Хлорпирифос (стандарт)	EF (лаборатор- но-полевые) и LE
21-15	Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia / Shield Ltd. (Грузия)	2020		Test results of drug "Shield" against locusts In field conditions	Гидроксид аммония Дельтаметрин (стандарт)	EF

Приложение 3 – Исследования воздействия на окружающую среду, рассмотренные ЭП-С

Перечисленные отчеты о воздействии на окружающую среду (EN) могут быть полевыми, лабораторно-полевыми или лабораторными исследованиями, если они относятся к борьбе с саранчой.

Отчет #	Компания/Учреждение (страна исследования)	Год публикации	Автор(ы)	Название [Примечания]	Инсектициды ¹
21-01	Centre National de Lutte Antiacridienne, Нигер Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Марокко (Нигер)	2015	MAMADOU, A. MAZIH, A.	Évaluation des effets des pesticides utilisés en lutte chimique contre le Criquet pèlerin sur les fourmis au Niger. <i>Journal of Applied Biosciences</i> 88 : 8144–8153	Фенитротрион Хлорпирифос
21-02	Research Centre, Agriculture and Agri-food Canada Canadian Wildlife Service, Канада (Канада)	1996	MARTIN, P. A. JOHNSON, D. L. FORSYTH, D. J.	Effects of grasshopper-control insecticides on survival and brain acetylcholinesterase of pheasant (<i>Phasianus colchicus</i>) chicks <i>Environmental Toxicology and Chemistry</i> 15 : 518–524	Хлорпирифос
21-03	Университет Вайоминга (США)	2006	SMITH, D. I. LOCKWOOD, J. A. LATCHININSKY, A. V. LEGG, D. E.	Changes in non-target arthropod populations following application of liquid bait formulations of insecticides for control of rangeland grasshoppers <i>International Journal of Pest Management</i> 52 : 125–139	Дифлубензурон Малатион
21-04	AFRC Institute of Arable Crops Research, Великобритания International Institute of Biological Control, Benin (Великобритания)	1994	MOORE, D. BATEMAN, R. P. CARRECK, N. L.	Laboratory testing of a mycopesticide on non-target organisms: the effects of an oil formulation of <i>Metarhizium flavoviride</i> applied to <i>Apis mellifera</i> <i>Biocontrol Science and Technology</i> 4 : 289–296	<i>Metarhizium acridum</i>
21-05	Университет Вайоминга, США (США)	1999	NORELIUS, E. E. LOCKWOOD, J. A.	The effects of reduced agent-area insecticide treatments for rangeland grasshopper (Orthoptera: Acrididae) control on bird densities <i>Archives of Environmental Contamination and Toxicology</i> 37 : 519–528	Фипронил Малатион

¹Исследования могут охватывать ряд инсектицидов. Здесь упоминаются только те, которые перечислены в таблице 2.

Отчет #	Компания/Учреждение (страна исследования)	Год публикации	Автор(ы)	Название [Примечания]	Инсектициды ¹
21-06	University of Lethbridge, США Universit Saskatchewan, Канада Mycotech Corporation, США Montana State University (США, Мадагаскар)	2002	JOHNSON, D. L. SMITS, J. E. JARONSKI, S. T. WEAVER, D. K.	Assessment of health and growth of ring-necked pheasants following consumption of infected insects or conidia of entomopathogenic fungi, <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i> and <i>Beauveria bassiana</i> , from Madagascar and North America <i>Journal of Toxicology and Environmental Health - Part A</i> 65 : 2 145–2 162	<i>Metarhizium acridum</i>
21-07	Direction de la Protection des Végétaux Centre de Recherches en Ecotoxicologie pour le Sahel (Нигер)	2009	MAMADOU, A. SARR, M.	Impact of two insecticides used in the control of the Desert Locust on <i>Psammodromus hybostoma</i> Desneux (Isoptera: Rhinotermitidae) in Niger	Фенипропифос Хлорпирифос
21-08	Swedish University of Agricultural Science (Судан)	2011	ERIKSSON, H. WIKTELIUS, S.	Impact of Chlorpyrifos used for Desert Locust control on non-target organisms in the vicinity of mangrove, an ecologically sensitive area <i>International Journal of Pest Management</i> 57 : 23–34	Хлорпирифос
21-09	University of Wollongong Australian Plague Locust Commission University of Adelaide (Австралия)	2002	MILNER, R. J. LIM, R. P. HUNTER, D. M.	Risks to the aquatic ecosystem from the application of <i>Metarhizium anisopliae</i> for locust control in Australia <i>Pest Management Science</i> 58 : 718–723	<i>Metarhizium acridum</i>
21-10	University of Basel, Швейцария KVL, Дания (Бенин)	2002	STOLZ, I. NAGEL, P. LOMER, C. PEVELING, R.	Susceptibility of the hymenopteran parasitoids <i>Apoanagyrus</i> (= <i>Epidinocarsis</i>) <i>lopezi</i> (Encyrtidae) and <i>Phanerotoma</i> sp. (<i>Braconidae</i>) to the entomopathogenic fungus <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i> (Deuteromycotina: Hyphomycetes) <i>Biocontrol Science and Technology</i> 12 : 349–360	<i>Metarhizium acridum</i>
21-11	Locustox project, FAO / Min. of Agriculture, Dakar (Сенегал)	1999	DANFA, A VAN DER VALK, H.C.H.G	Laboratory testing of <i>Metarhizium</i> spp. and <i>Beauveria bassiana</i> on Sahelian non target arthropods <i>Biocontrol Science and Technology</i> 9 : 187–198	<i>Metarhizium acridum</i>

21-12	Montana State University, США Eastern New Mexico University, США Département de la Protection des Végétaux, Мадагаскар (Мадагаскар)	2002	IVIE, M. A. POLLOCK, D. A. GUSTAFSON, D. L. IVIE, LA DONNA L. RASOLOMANDIMBY, J. SWEARINGEN, W.D.	Field-based evaluation of biopesticide impacts on native biodiversity: Malagasy Coleoptera and anti-locust entomopathogenic fungi. <i>Journal of Economic Entomology</i> 95 : 651–660	<i>Metarhizium acridum</i>
21-13	NRI, UK (Мадагаскар)	1996	TINGLE, C.	Sprayed barriers of diflubenzuron for control of the Migratory Locust (<i>Locusta migratoria capito</i> (Sauss.)) [Orthoptera: Acrididae] in Madagascar: Short-term impact on relative abundance of terrestrial non-target invertebrates <i>Crop Protection</i> 15 : 576–592	Дифлубензурон
21-14	South Dakota State University (США)	1991	QUINN, M. A. KEPNER, R. L. WALGENBACH, D. D. NELSON FOSTER, R. BOHLS, R. A. POOLER, P. D. REUTER, K. C. SWAIN, J. L.	Effect of habitat characteristics and perturbation from insecticides on the community dynamics of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) on mixed-grass rangeland <i>Environmental Entomology</i> 20 : 1 285–1 294	Малатион
21-15	University of Basel Centre de Lutte Antiacridienne, Nouakchott, Мавритания (Мавритания)	1997	PEVELING R. DEMBA SY A.	Virulence of the entomopathogenic fungus <i>Metarhizium flavoviride</i> Gams and Rozsypal and toxicity of diflubenzuron, fenitrothion-esfenvalerate and profenofos-ципермитрин to nontarget arthropods in Mauritania <i>Archives of Environmental Contamination and Toxicology</i> 32 : 69–79	<i>Metarhizium acridum</i> Дифлубензурон
21-16	Department of Zoology, Division of Biology, University of Oslo, Норвегия (Мали)	1993	KROKENE, P.	The effect of an insect growth regulator on grasshoppers (Acrididae) and non-target arthropods in Mali <i>Journal of Applied Entomology</i> 116 : 248–266	Тетрафлубензурон
21-17	Cirad-Gerdat-Prifas (Буркина-Фасо)	1997	BALANÇA, G. DE VISSCHER, M.-N.	Effects of very low doses of fipronil on grasshoppers and non-target insects following field trials for grasshopper control <i>Crop Protection</i> 16 : 553–564	Фипронил

21-18	<p>ФАО COPR/National Resources Institute (Великобритания)</p> <p>Wageningen University & Research (Нидерланды)</p> <p>Direction Générale de la Protection des Végétaux (DGPV), Niamey, Нигер (Нигер)</p>	2021	<p>MULLIÉ, W.C. CHEKE, R.A. YOUNG, S. IBRAHIM, A. B. MURK, A. J.</p>	<p>Increased and sex-selective avian predation of Desert Locusts <i>Schistocerca gregaria</i> treated with <i>Metarhizium acridum</i></p> <p><i>PloS One</i> 16: 0 244 733.</p>	<i>Metarhizium acridum</i>
21-19	<p>Locustox project, ФАО Min. of Agriculture, Dakar, Senegal (Сенегал)</p>	2001	<p>LAHR, J. BADJI, A. MARQUENIE, S. SCHUILING, E. NDOUR, K. B. DIALLO, A. O. EVERTS, J.W.</p>	<p>Acute toxicity of locust insecticides to two indigenous invertebrates from Sahelian temporary ponds</p> <p><i>Ecotoxicology and Environmental Safety</i> 48: 66–75</p>	<p>Фенитротрион Хлорпирифос Малатион Дельтаметрин Лямбда-цигалотрин Дифлубензурон Тефлубензурон Трифлумурон Фипронил <i>Metarhizium acridum</i></p>
21-20	<p>Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GIZ), Universität des Saarlandes, Германия (Мавритания и Мадагаскар)</p>	1997	<p>PEVELING, R. HARTL, J. KÖHNE, E.</p>	<p>Side-effects of the insect growth regulator triflumuron on spiders</p> <p>In: Krall S., Peveling R., Ba Diallo D., Eds. <i>New Strategies in Locust Control</i>. Birkhäuser Verlag, pp 345–359</p>	Трифлумурон
21-21	<p>University of Basel, Швейцария Département de la Protection des Végétaux, Мадагаскар (Мадагаскар)</p>	1999	<p>PEVELING, R. RAFANOMEZANTSOA, J. J. RAZAFINIRINA, R. TOVONKERY, R. ZAFIMANIRY, G.</p>	<p>Environmental impact of the locust control agents fenitrothion, fenitrothion- esfenvalerate and triflumuron on terrestrial arthropods in Madagascar</p> <p><i>Crop Protection</i> 18: 659–676</p>	<p>Фенитротрион Трифлумурон</p>

21-22	University of Basel NRI, Великобритания Département de la Protection des Végétaux, Мадагаскар (Мадагаскар)	2003	PEVELING, R. MCWILLIAM, A. N. NAGEL, P. RASOLOMANANA, H. RAHOLJAONA RAKOTOMIANINA, L. RAVONINJATOVO, A. DEWHURST, C. F. GIBSON, G. RAFANOMEZANA, S. TINGLE, C.	Impact of locust control on harvester termites and endemic vertebrate predators in Madagascar <i>Journal of Applied Ecology</i> 40 : 729–741	Фипрони л Трифлумуро н
21-23	Locustox project, ФАО Min. of Agriculture, Dakar, Сенегал (Сенегал)	1999	VAN DER VALK, H.C.H.G. NIASSY, A.	Does grasshopper control create grasshopper problems? -Monitoring side-effects of fenitrothion applications in the western Sahel <i>Crop Protection</i> 18 : 139–149	Фенитрот ион
21-24	Centre National de Lutte Antiacridienne, Morocco (Марокко)	2010	M. BAGARI M.Z. ATAY-KADIRI Z. GHAOUT S. CHIHRAANE J.	The effects of Хлорпирифос and deltamethrin, insecticides used against the Desert Locust (<i>Schistocerca gregaria</i> Forskål) on non-target insects under natural conditions in Morocco	Хлорпирифос Deltamethrin
21-25	All-Russian Institute for Plant Protection VIZR (Россия)	2000	SOKOLOV, I.M.	How does insecticidal control of grasshoppers affect non-target arthropods? In: Lockwood J.A., Latchinsky A.V, Sergeev. M.G., Eds. <i>Grasshopper and grassland health</i> . Kluwer Ac Pub, pp 181-192	Фипрони л Хлорпириф ос
21-26	Plant Protection Research Inst. Pretoria, South Africa (Южная Африка)	1998	STEWART, D.A.B.	Non-target grasshoppers as indicators of the side-effects of chemical locust control in the Karoo, South Africa <i>Journal of Insect Conservation</i> 2 : 263–276	Дельтаметрин

21-27	Locustox project, ФАО Min. of Agriculture, Dakar, Сенегал (Сенегал)	2000	LAHR, J. DIALLO, A.O. GADJI, B. DIOUF, P. S. BEDAUX, J.J.M. BADJI, A. NDOUR, K. B. ANDREASEN, J. E. VAN STRAALLEN, N. M.	Ecological effects of experimental insecticide applications on invertebrates in Sahelian temporary ponds <i>Environmental Toxicology and Chemistry</i> 19 :1 278–1 289	Фенитроцион Дифлубензурон Дельтаметрин
21-28	Centre National pour la Lutte Antiacridienne, Марокко, (Марокко)	2009	(anon.)	Etude d'impact d'un traitement en barrières à grande échelle du Nomolt® (IGR's ; teflubenzuron) sur la faune non-cible dans les aires de reproduction printanières du criquet pèlerin au Maroc.	Тефлубензурон
21-29	Direction de la Protection des Végétaux, Нигер Centre de Recherches en Ecotoxicologie pour le Sahel, Нигер (Нигер)	2019	MAMADOU, A. DOUMMA A. MAZIH A.	Impact of pesticides used to control Desert Locust on the gathering activity of wild bees on flowers of Acacia at Niger 13 th International Congress of Orthopterology, Rabat, Morocco	Хлорпирифос Фенитроцион
21-30	University of Wollongong, Австралия Australian Plague Locust Commission Texas Tech University, США(Австралия)	2006	MAUTE, K. FRENCH, K. STORY, P. BULL, C. M. HOSE, G. C.	Short and long-term impacts of ultra-low-volume pesticide and biopesticide applications for locust control on non-target arid zone arthropods <i>Agriculture, Ecosystems and Environment</i> 240 : 233243	<i>Metarhizium acridum</i> Фипронил
21-31	University of Wollongong & Australian Plague Locust Commission & Texas Tech University (Австралия)	2016	WALKER, P.W. STORY, P.G. HOSE, G.C.	Comparative effects of pesticides, fenitrothion and fipronil, applied as ultra-low volume formulations for locust control, on non-target invertebrate assemblages in Mitchell grass plains of south-west Queensland, Australia <i>Crop Protection</i> 89 : 38-46	Фипронил Фенитроцион

21-32	FAO / CERES-Locustox Foundation, Dakar, Сенегал NRI, Великобритания DGPV, Niamey, Нигер Wageningen U&R, Нидерланды (Нигер)	2021	MULLIÉ, W.C. CHEKE, R.A. YOUNG, S. IBRAHIM, A.B. MURK, A.	Increased and sex-selective avian predation of Desert Locusts <i>Schistocerca gregaria</i> treated with <i>Metarhizium acridum</i> . <i>PLoS ONE</i> 16(1) : e0244733	<i>Metarhizium acridum</i>
21-33	FAO / CERES-Locustox Foundation, Dakar, Senegal (Сенегал)	2002	DANFA, A. BA, A.L. VAN DER VALK, H. ROULAND-LEFÈVRE, C. MULLIÉ, W.C. EVERTS, J.W.	Long-term effects of Хлорпирифос and Фипронил on epigeal beetles and soilarthropods in the semi-arid savannah of Northern Senegal. In: Everts J.W., Mbaye D., Barry O., Mullié W.C., Eds. <i>Environmental Side-Effects of Locust and Grasshopper Control</i> , Vol 4. FAO CERES-Locustox Foundation, Dakar, Senegal, pp 184 – 209	Фипронил
21-34	Australian Plague Locust Commission University of Wollongong Australia (Австралия)	2016	STORY, PAUL G. FRENCH, K. ASTHEIMER, L.B. BUTTEMER, W.A.	Fenitrothion, an organophosphorus insecticide, impairs locomotory function and alters body temperatures in <i>Sminthopsis macroura</i> (Gould 1845) without reducing metabolic rates during running endurance and thermogenic performance tests. <i>Environmental Toxicology and Chemistry</i> 35(1) : 152–162	Фенитротрион

Приложение 4 – Критерии качества полевых исследований эффективности и воздействия на окружающую среду

Минимальные критерии качества, которым должны соответствовать отчеты о полевых испытаниях эффективности и полевых исследованиях окружающей среды для использования в оценке ЭПП-С.

Критерий	Испытания эффективности			Полевые исследования окружающей среды		
	Отбор		Условия/примечания	Отбор		Условия/примечания
	обязательный	условный		обязательный	условный	
Назначение испытания						
Использован необработанный(ые) участок(участки)		X	Если проведена оценка полевой смертности; <i>и</i> Если инсектицид не имеет быструю (1-2 часа) или среднюю (2-48 часов) скорость воздействия	X		Достаточное количество контрольных наблюдений по времени и/или расстоянию, чтобы можно было провести надлежащий анализ результатов ¹
Использован необработанный(ые) садок(садки)		X	Если проведена оценка смертности в садке	X		
Указан размер участка	X			X		
Указана или может быть рассчитана ширина барьера		X	Для барьерных обработок и RAAT ²			
Указано расстояние между барьерами		X	Для барьерных обработок и RAAT			
Условия окружающей среды						
Указаны тип и высота растительности		X	Для оценки воздействия условий окружающей среды на эффективность	X		Доминирующие виды растений
Указана скорость ветра при опрыскивании		X	Для оценки воздействия условий окружающей среды на эффективность			
Указана температура при опрыскивании		X	Для оценки воздействия условий окружающей среды на эффективность		X	При длительном периоде наблюдения
Указано количество осадков в течение 3 дней после обработки		X	Для оценки воздействия условий окружающей среды на эффективность; <i>и</i> Если испытание не проводилось в засушливый сезон		X	При длительном периоде наблюдения
¹ Решающее значение имеет достаточное количество наблюдений перед обработками. ² Сниженный инсектицид на меньшей площади (RAAT) использует меньше инсектицидов, т.е. за счет увеличения шага дорожек; соответствует неравномерной сплошной обработке (см. пункт 42)						
Насекомые/ Нецелевые организмы						

Указан вид	X			X		Основание для выбора вида
Указана(ы) стадия(и)	X		Если целью не является смешанная популяция нестадных саранчовых			
Инсектицид						
Указаны торговое название или производитель	X					
Указан вид препаративной формы	X			X		
Указана концентрация д.в. в препарате	X			X		
Указаны разбавитель и пропорция разбавления		X	Если применен разбавленный продукт			
Применение						
Указан тип/модель опрыскивателя/атомайзера	X					
Указана высота опрыскивания		X	Для оценки влияния метода применения на эффективность; <i>u</i> Если высота не может быть определена из описания типа опрыскивателя			
Указанная тип опрыскивателя (т.е. ручной, на транспортном средстве или воздушном судне)		X	Для оценки влияния метода применения на эффективность; <i>u</i> Если высота не может быть определена из описания типа опрыскивателя	X		
Указан объем применяемой дозировки или же его можно рассчитать	X			X		
Измерена дозировка для участка		X	Если дозировка для участка не может быть рассчитана, исходя из основных параметров применения	X		
Указаны основные параметры применения (т.е. расход жидкости, скорость опрыскивателя и ширина захвата)		X	Если дозировка для участка не измерена			
Измерены осадение или остаточные количества в/на растениях, почве, воде				X		
Оценка эффективности/смертности						
Указан метод полевой оценки смертности/эффективности		X	Если проведена полевая оценка популяции	X		Включая сублетальное воздействие
Указан метод оценки смертности/эффективности в садке		X	Если проведена оценка садковой смертности	X		Включая сублетальное воздействие
Наблюдение за откликом, связанным с дозировкой					X	Если изучается влияние более чем одной дозировки
Наблюдение за восстановлением в пространстве или во времени					X	При продолжительных исследованиях

Приложение 5 – Суммарные данные отчетов об испытаниях эффективности

Отчет	Инсектицид		Целевые виды ¹	Стадия ²	Прим. ³	Повт. ⁴	Размер участка (га)	Примененная дозировка [гр д.в./га] и/или [л препаративной формы/га]				Воздействие [% при dAT] ⁵		Отвечает критериям приложения 4	Примечания	
	Общепринятое название	Препаративная форма						Сплошная		В пределах барьера		N/M6	самое раннее >90%			самое сильное из того, что наблюдалось
								Дозировка	Объем	Дозировка	Объем					
21-01	Дельтаметрин	Ascendis Deltanex 17,5 UL	LPA	Ad	H	1	0,08	17,5	1,0			M	2d	95% при 3d	Да	Случайное расположение делянок, данные сообщаются для каждого блока (копия) отдельно 10 x 1 м ² подсчетов/участок Эсфенвалерат используется в качестве стандарта;
	"	"	"	Ad	"	"	0,09	"	"			"	<1d	100% при 2d		
	"	"	"	L4-L5 и Ad	"	"	0,09	"	"			"	3d 2d	91% при 3d 98% при 3d		
	"	"	"	L4-L5 и Ad	"	"	0,2	"	"			"	3d 3d	95% при 3d 96% при 3d		
21-02	Фипронил	Fipro 12,5 UL	SGR	L4-L5	V	3	0,5	4,69	0,375			N		78% при 2d	Да	Оценка смертности личинок, содержащихся в садках, собранных после обработки; Период обследования: 3 дня;
	"	"	"	"	"	"	"	6,25	0,500			"		100% при 2d		
	"	"	"	"	"	"	"	7,81	0,625			"	1d	100% при 2d		
	Диазинон	Zynon 800 UL	SGR	L4-L5	V	3	0,5	300	0,375			N		56% при 2d		
	"	"	"	"	"	"	"	400	0,500			"	1d	91% при 2d		
	"	"	"	"	"	"	"	500	0,625			"	<1d	99% при 2d		
21-03	Малатион	Малатион VAP 96% UL	SGR	L4-L5	V	3	0,5	960	1,0			N	<1d	97% при 2d	Да	Оценка смертности личинок, содержащихся в садках, собранных после обработки; Период обследования: 3 дня;
	Профенфос + ципермитрин	Polytnour 220 UL	AM E	L4-L5	V	3	0,5	75+7,5	0,375			N		52% при 3d		
	"	"	"	"	"	"	"	100+10	0,500			"		90% при 3d		
	"	"	"	"	"	"	"	125+12,5	0,625			"		97% при 3d		
	Профенфос + ципермитрин	Cyprofen C220 UL	AM E	L4-L5	V	3	0,5	100+10	0,500			"	1d	92% при 3d		

¹ Виды, являющиеся объектом обработки: AME = *Anacridium melanorhodon melanorhodon*, CIT = *Calliptamus italicus*, SGR = *Schistocerca gregaria*, LMC = *Locusta migratoria capito*, LPA = *Locustana pardalina*

² L = личинка, Ad = имаго

³ Способы применения: A = авиаобработка, V = с установки на транспортном средстве, H = ручное

^{3 4} Количество повторностей

⁵ % сокращения численности (с поправкой с учетом изменений в необработанном контроле) после количества дней после обработки

⁶ N = номинальная доза применения, M = измеренная доза применения

⁷ КОЕ = колониобразующая единица

Отчет	Инсектицид		Целевые виды ¹	Стадия ²	Прим. ³	Повт. ⁴	Размер участка (га)	Примененная дозировка [гр д.в./га] и/или [л препаративной формы/га]				Воздействие [% при dAT] ⁵		Ответ критериям приложения 4	Примечания	
	Общепринятое название	Препаративная форма						Сплошная		В пределах барьера		N/M6	самое раннее >90%			самое сильное из того, что наблюдалось
								Дозировка	Объем	Дозировка	Объем					
21-04	Хлорпирифос	Wopго хлорпирифос-этил 240 УМО	LMC	L-Ad	Н	4	1,0	240	1,0			N	Нимфы: 94% при 2d Имаго: 99% at 2d	Да	2 отдельных эксперимента с 2 препаративными формами хлорпирифоса; Раздельный учет личинок и имаго по диагоналям делянки до и после обработок Период наблюдения: 2 дня Обработанные участки отсутствуют;	
	"	Агрифос 240 УМ	"	"	"	"	"	"	"			"	Нимфы: 97% при 2d Имаго: 100% при 2d			
	Хлорпирифос	Wopго хлорпирифос-этил 240 УМО	LMC	L-Ad	Н	4	1,0	240	1,0			N	Нимфы: 99% при 2d Имаго: 99% при 2d			
	"	Агрифос 240 УМ	"	"	"	"	"	"	"			"	Нимфы: 99% при 2d Имаго: 99% при 2d			
21-05	<i>Metarhizium acridum</i>	Green Muscle 50 x 10 ¹² CFU ⁷ /g	SGR	L4	Н	1	1	50	1			N	Прямое ≈ 70% при 18d ≈ 90% при 20d Остаточное ≈ 50% при 20d при воздействии на день После обработок	Частично	Выращенные личинки, обработанные в поле (прямое) или подвергшиеся воздействию обработанной естественной растительности (остаточное) в небольших садках (40 x 40 x 40 см); Псевдорепликация, состоящие из репликативных садков, размещенных на обработанных участках; Сравнение густой и редкой	
	"	"	"	"	"	"	"	100	?			"	18d ≈ 94% при 18d			
	"	Novacrid 5 x 10 ¹⁰ CFU/g	"	"	"	"	"	"	25	?			"			≈ 85% при 20d
	"	"	"	"	"	"	"	"	50	1			"			≈ 82% при

													20d		растительности Воздействие (смертность) без поправки на обработку	
21-06	Хлорантрили- прол	Coragen 20% SC	SGR	L3-5 и Ad	H	1	0,25	24,0	0,12			N	98% при 2d	Частично	4 садка на участок, заполненные саран- човыми с обработанных или контролируемых участков; дозировка спиносада при объеме применяемой препаративной формы, вероятно, ниже;	
	Спиносад	Tracer 24% SC	"	"	"	"	"	15,1 (14,4 ?)	0,06			"	1d			99% при 2d
	Фипронил	Coatch 20% SC	"	"	"	"	"	0,4	0,031			"	1d			100% at 2d

21-14	Пиретрины	Пиретрины	SGR	L3-4 (?)	Н	3	?	?	5,60			N		100% при 1d	Нет	Испытания в лабораторно-полевых садках Личинки видимо стерилизуются в небольших садках или аренах; Дан только средний размер тестируемых групп (≈ 500 личинок/садок); Анализируемая концентрация пиретринов более чем в два раза превышает норму, указанную на этикетке, что приводит к передозировке; Объем, указанный для хлорпирифоса, приводит к более высокой дозировке; Без применения УМО; Токсичность, присущая базовому аэрозольному маслу D-C-Tron Plus, не тестировалась;
	“	“	“	“	“	“	?	?	7,50			“		100% при 1d		
	“	“	“	“	“	“	?	225 (?)	9,20			“		100% при 1d		
	Хлорпирифос	Ranger 480 КЭ	“	“	“	“	?	300 (?)	0,84			“		100% при 1d		
21-15	Гидроксид аммония	Shield 20%	CIT	L3-5	V	1	4 (?)	100	1,0			N		95% при ?	Нет	Точный размер участка не ясен; Нет обработанных участков; Упоминается подсчет трансект, но результаты относятся к пробам из садков. Очень низкая эффективность стандарта токсичности
	Дельтаметрин	Decis 2,5%	“	“	“	“	“	17,5	0,7			“		16% при ?		

Приложение 6 – Особые рекомендации по группам инсектицидов

Инсектициды, перечисленные в отчете, разделены на следующие группы: фосфорорганические соединения, пиретроиды, бензоилмочевины, фенилпиразолы и биологические инсектициды (т.е. микоинсектициды). Карбаматы больше не считаются рекомендованными препаратами, бендиокарб исключен из списка инсектицидов с проверенными дозировками. Даются особые рекомендации по поводу их соответствия целям борьбы и условиям использования.

Фосфорорганические соединения и пиретроиды

Фосфорорганические соединения (ФОСы) и пиретроиды имеют много общего. Они обладают широким спектром действия, имеют от средней (фосфорорганические соединения) до высокой (пиретроиды) скорости действия, что делает их подходящими для использования в чрезвычайных ситуациях. Они, в основном, обладают контактным действием и наиболее эффективны в течение короткого периода времени, так что их необходимо распылять непосредственно на насекомых. Саранча, контактировавшая с обработанной растительностью, также подвергается воздействию в течение ограниченного периода времени после опрыскивания, при контакте и попадании внутрь. Необходимость того, чтобы препарат попадал непосредственно на саранчовых, требует значительных усилий по нахождению объектов обработок (кулиг личинок и стай). Эти инсектициды лучше всего подходят для обработок стай и непосредственной защиты посевов. Эти пестициды представляют среднюю и высокую степень опасности для водных беспозвоночных, особенно для ракообразных, при применении пиретроидов, а также для наземных нецелевых членистоногих. Более того, ФОСы могут воздействовать на птиц и рептилий.

В отношении токсичности для человека, ФОСы могут быть крайне токсичными, и, кроме того, демонстрируют хроническое воздействие после острого отравления. Операторы опрыскивателей могут быть подвержены воздействию фосфорорганических инсектицидов, особенно при заполнении опрыскивателей готовым препаратом. Поэтому требуется защита операторов комбинезонами, перчатками, сапогами и защитными масками для лица. Операторы должны быть обучены и проходить обязательный мониторинг здоровья. Если уровень ацетилхолинэстеразы (АХЭ) в крови, фермента, расщепляющего нейротрансмиттер ацетилхолин, значительно падает, им надо предоставлять отдых или же альтернативные задания до их полного выздоровления. Токсичность сильно варьирует среди ФО инсектицидов, при этом особая осторожность требуется при использовании хлорпирифоса и фенитроциона. Необходимо перекачивать препарат с помощью насосов в бак при герметичном соединении, чтобы минимизировать подвергание.

Бензоилмочевинные Ингибиторы Синтеза Хитина

Бензоилмочевинные инсектициды ИСХ показали себя весьма эффективными против личинок саранчовых. Их действие медленное, что делает их неподходящими для незамедлительной защиты культур. Они остаются на растительности в течение продолжительного времени и их довольно узкий спектр воздействия делает их весьма привлекательными с экологической точки зрения, но из-за их неблагоприятного воздействия на ракообразных, следует избегать их попадания в воду. Бензоилмочевинные инсектициды ИСХ наиболее эффективны при применении против личинок, вплоть до 4-го возраста, но и более старые личинки также могут подвергнуться их воздействию. ИСХ могут воздействовать на плодовитость при обработках имаго,

после чего снижается отрождение личинок, но это воздействие не принимается во внимание при установлении эффективной дозировки. Бензоилмочевины следует прежде всего использовать для барьерных обработках. Тем не менее, сплошные обработки при меньшей дозировке также могут быть эффективными.

Фенилпиразолы

Эффективность фипронила при контактном и кишечном действии была подтверждена во время широкомасштабных обработок австралийской саранчи с использованием неравномерных барьерных обработок. Использовались дозировки 0,33 г д.в. на защищаемый гектар с шириной межбарьерных промежутков до 300 м. Передвижения кулиг личинок пустынной саранчи могут позволять более широкие интервалы между проходами опрыскивателя (700 м). Ширина необработанной полосы также зависит от того, могут ли насекомые выводить инсектицид с метаболизмом. Высокая эффективность при высоких температурах может быть вызвана токсичными метаболитами. Токсический эффект был не таким быстрым, как у некоторых других инсектицидов, однако обработанные саранчовые быстро переставали питаться. Персистентность фипронила сравнима с бензоилмочевинами. Однако из-за его широкого спектра действия и высокого риска долгосрочного воздействия на обитающих в почве насекомых, таких как термиты, фипронил следует применять только барьерным способом. Снос на межбарьерную территорию должен быть минимизирован для уменьшения воздействия на окружающую среду. Как и с ИСХ, следует избегать загрязнения поверхностных вод из-за высокой токсичности для ракообразных.

Биологические инсектициды

Значительный объем полевых данных подтверждает эффективность биопестицида *Metarhizium acridum* изолят 330189 против пустынной саранчи, мадагаскарской перелетной саранчи и красной саранчи. Изолят FI 985 широко используется против австралийской саранчи и показал свою эффективность против перелетной саранчи в Тихоокеанском регионе. Новые изоляты выглядят многообещающе для использования в коммерческих целях. Температура окружающей среды влияет на эффективность *Metarhizium*, с замедлением/остановкой роста гриба при температуре ниже 20°C, а также выше 37°C. На практике во многих регионах, страдающих от саранчи, в течение дня температуры не часто выходят за пределы этих крайних значений (т.е. жаркие дни чередуются с прохладными ночами) и рост гриба продолжается, хотя и с меньшей скоростью.

Metarhizium acridum весьма специфичен для стадных и нестадных саранчовых, а нецелевые организмы не подвергаются воздействию этого биопестицида, кроме, возможно, других прямокрылых. Поэтому использование *Metarhizium* рекомендуется в экологически чувствительных или других подобных зонах. Опасность для здоровья человека очень низкая, хотя следует быть особенно осторожным при работе с сухими спорами во избежание их попадания в дыхательные пути и возможной аллергической реакции.

В настоящее время доступны улучшенные препаративные формы этого биопестицида, снижающие риск засорения опрыскивающего оборудования. Однако для обеспечения оптимальной эффективности требуется провести тренинг по хранению, использованию, смешиванию и применению *Metarhizium*.

Приложение 7 – Обновленная классификация ЭГП-С по степени опасности для здоровья препаративных форм инсектицидов, используемых для борьбы с саранчой

Острая токсичность		Виды опасности для здоровья				Использование рекомендаций для борьбы с саранчой ³	
		Разъедание/раздражение кожи или серьезное повреждение глаз/раздражение глаз GHS	Респираторная или кожная сенсibilизация GHS	Мутагенность зародышевой клетки, канцерогенность или репродуктивная токсичность GHS	Специфическая органотоксичность – однократный или повторяющийся контакт GHS	Код оператора	Доступность и ограничения в использовании
Оральная	Кожная ВОЗ ¹	Вдыхание GHS ²					
Класс Ia и Ib		Категория 1 и 2		Респираторная сенс. Категория 1A и 1B	Мут. Категория 1A и 1B Канц. Категория 1A и 1B Репр. Категория 1A и 1B		Не рекомендуется для борьбы с саранчой
Класс II		Категория 3 и 4	Глаза – Категория 1 Кожа – Категория 1A и 1B 1С	Кожная сенс. Категория 1A и 1B	Мут. Категория 2 Канц. Категория 2 Репр. Категория 2	STOT SE Категория 1 STOT RE Категория 1	Обученные и наблюдаемые операторы, строго соблюдающие предписанные меры предосторожности
Класс III		Категория 5	Глаза - Категория 2A и 2B Кожа - Категория 2			STOT SE Категория 2 и 3 STOT RE Категория 2 и 3	Обученные операторы, соблюдающие повседневные меры предосторожности
Класс U		Не классифицируется	Не классифицируется	Не классифицируется	Не классифицируется	Не классифицируется	Общие государственные, касательно общих стандартных мер гигиены и соблюдение инструкции по применению, приведенные на этикетке

¹ В соответствии с Классификацией Пестицидов по Степени Опасности ВОЗ (ВОЗ, 2020)

² В соответствии с Глобальной Гармонизированной Системой Классификации и Маркировки Химических Веществ (GHS) (UNECE, 2019)

³ В соответствии с Руководством ФАО по Пустынной Саранче – Безопасность и Экологические Меры Предосторожности (ФАО, 2003)

Приложение 8 – Критерии качества для лабораторных исследований токсичности

Качество лабораторных и лабораторно-полевых исследований токсичности было классифицировано в соответствии с широко используемой системой, описанной Klimisch et al. (1997). Исследования, к которым применены Надежность 1 и 2, были использованы для оценки ЭГП-С.

Категории надежности

Надежность 1: Надежны без ограничений

- Изучение руководящих принципов (ОЕСД и т.д.)
- Сравнимы с изучением руководящих принципов
- Процедура тестирования в соответствии с национальными стандартами

Надежность 2: Надежны с ограничениями

- Приемлемые, хорошо обоснованные публикации/отчеты об исследованиях, которые отвечают основным научным принципам
- Приведенные основные данные: сравнимы с руководящими принципами/стандартами
- Сравнимы с изучением руководящих принципов с приемлемыми ограничениями

Надежность 3: Не надежны

- Метод не утвержден
- Документации недостаточно для оценки
- Не отвечает важным критериям современных стандартных методов
- Важные методологические недостатки
- Неподходящая система тестирования

Надежность 4: Недостаточно объяснений

- Доступно только короткое описание
- Только второстепенная литература (обзоры, таблицы, книги и т.д.)

Приложение 9.1 – Суммарные данные лабораторных и лабораторно-полевых исследований токсичности для окружающей среды

Отчет	Инсектицид	Препаративная форма	Испытуемые виды	Источник	Кол-во	Воздействие	Доза	Интервал между наблюдениями	Конечный результат	Параметры	Результаты
21-02	Хлорпирифос	Lorsban 4E	Фазан обыкновенный (птенцы) <i>Phasianus colchicus</i>	R	F 6 M 6	Контакт + попадание внутрь	Эквив. 279 и 1 116 г д.в./га	48 ч	Смертность, АХЭ	Выживание, питание	Нет значительного воздействия при обеих дозировках; Нет воздействия на группу, кормящейся больной добычей
21-04	<i>Metarhizium acridum</i>	Экспериментальная препаративная форма	<i>Apis mellifera</i>	C	25 пчел/садок, 30 садков	Воздействие опрыскивания	a. 16 000 конидий см ² b. 164 000 конидий см ² с. масло (обработка)	3,4,5,6,7,8,9,10,11,12	Смертность	Подсчет, инфекции	a : нет смертности b: 20 % смертности
21-06	<i>Metarhizium acridum</i>	Экспериментальные изоляты (4)	Фазан обыкновенный <i>Phasianus colchicus</i>	C	F 18 M 18	Пища		9,17,25 дней	Здоровье, рост	Масса, длина предплюсны, Гистопатологические эффекты	Нет воздействия
21-09	<i>Metarhizium acridum</i>	Green Guard	Нимфа майской поденки <i>Ulmerophlebia</i> sp.	C	4x5	Воздействие опрыскивания	2x10 ⁶ конидий/мл	14 дней	Выживание	Смерть	Нет воздействия
21-09	<i>Metarhizium acridum</i>	Green Guard	Меланотения Дюбулай <i>Melanotaenia duboulayi</i>	R	4x5	Вода	2x10 ⁶ конидий/мл	14 дней	Выживание	Смерть	Нет воздействия

21-09	<i>Metarhizium acridum</i>	Green Guard	Водяная блоха <i>Ceriodaphnia dubia</i>	R	4x5	Вода	1 и 2x10 ⁶ , конидий/мл; .2, 2,5, 5 x 5 x 10 ⁵ ; 1,5, 3, 6 x 10 ⁴ конидий/мл	24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192 ч	Выживание	Смерть	Смертность от концентрации: 100% через 48ч при 2x10 ⁶ ; NOEC 6x10 ⁴
21-10	<i>Metarhizium acridum</i> IMI 330 189	Техническая препаративная форма	<i>Aroanagyrus lopezi</i> <i>Phanerotoma</i> sp. (Перепончатокрылые: Энциртиды)	R	10x30	Остаточное воздействие	10 ³ конидий	Вскрытие на 3, 10, 17 и 21 день	Выживание	Микоз, долголетие	Небольшое, но значительное воздействие
21-10	<i>Metarhizium acridum</i> IMI 330 189	Техническая препаративная форма	<i>Aroanagyrus lopezi</i> (Перепончатокрылые: Энциртиды)	R		Остаточное воздействие	10 ³ конидий	3 x 3 недели	Положительное воздействие <i>Phenacoccus manihoti</i> (мучнистый червец маниоки)	Соотношение полов, продолжительность жизни, паразитарная активность	Нет воздействия
21-10	<i>Metarhizium acridum</i> IMI 330 189	Техническая препаративная форма	a.c. <i>Pimelia senegalensis</i> b. <i>Trachyderma hispida</i>	C	a. 3x10 b. 10	a,b. Повторное внесение с. Пища	2.5 x 10 ⁶ конидий/насекомое	a.11-15 дней	Выживание	Смерть, спороношение <i>M. var. acridum</i>	Нет воздействия
21-10	Конидии <i>Metarhizium acridum</i> : IMI 330 189, IMI 191 609 Бластоспоры <i>Metarhizium</i> sp.: DSM 113 36 Конидии <i>Metarhizium</i> spp.: 9 изолятов Конидии <i>Beauveria bassiana</i> : ПВС 193 825	Смесь с маслом канолы	a. <i>Bracon hebetor</i> , b. <i>Aroanagyrus lopezi</i>	R	a. 6 b. 10	Остаток (постоянный и временный)	5x10 ¹² конидий/га (эквив.)	4 x 2 дня	Выживание	Время выживания (d), спороношение	Оба вида: выживаемость 1,6 - 4,1 дня; Спороношение у 10 – 50% подопытных насекомых
21-15	a. <i>Metarhizium acridum</i> (штамм Mfl 5) b. Дифлубензурон	a. Техническая препаративная форма b. Димилин 6OF	Личинка <i>Pharoscyamus anchorago</i> F. (Жесткокрылые: Кокциnellиды)	C	30	a. Осаждение b. Остаток	a.2,5 x 10 ⁹ BS л/г (1994) и 1,7 x 10 ¹⁰ BS/г (1995) = 2,5 x 10 ⁴ BS/см ² . b.0,6 мкг д.в./см ²	Ежедневно после 44-часового воздействия на обработанные листья до линьки в имаго	Смертность, развитие	Подсчет особей	Отсутствие воздействия при низкой дозировке, незначительное воздействие при высокой дозировке

											b. Смертность 80%
21-15	<i>Metarhizium acridum</i> (штамм Mfl 5)	Техническая препаративная форма	<i>Trachyderma hispida</i> (Чернотелки)	С	40	Повторное внесение	2,5 x 10 ³ , 2,5 x 10 ⁴ и 2,5 x 10 ⁵ BS/особь	30 дней	Смертность		Нет воздействия
21-15	<i>Metarhizium acridum</i> (штамм Mfl 5)	Техническая препаративная форма	<i>Thanatus</i> sp. (Паукообразные) полу-имво	С	60	Повторное внесение	250 и 2 500 BS/паук.	15 дней	Смертность, зараженность		Нет воздействия
21-9	a. Фенитротрион b. Хлорпирифос c. Малатион d. Бендиокарб e. Пропоксур f. Дельтаметрин g. Лямбда-цигалотрин h. Дифлубензурон i. Тефлубензурон j. Трифлумурон k. Фипронил l. <i>Metarhizium anisopliae</i> var. <i>acridum</i>	Сумитион Сумитион Дурсбан Фифанон Фикам Унден Децис Каратэ Димилин Номолт Алсистин Регент Green Muscle	<i>Streptocephalus sudanicus</i> (креветка); <i>Anisops sardeus</i> (гладыш)	С	6x10 на тест	Вода	5 сопс.	24 ч, 48 ч	Стерильность, смертность		<i>S. sudanicus</i> EC50 48-часовой диапазон: 67 750 – 0,018 (µг/л) = Малатион – Дельтаметрин <i>A. sardeus</i> LC50 48-часовой диапазон: 1 937 – 0,12 (µг/л) = Дифлубензурон - дельтаметрин

¹ Бластоспоры представляют собой propagулы грибов, циркулирующие в гемолимфе инфицированных насекомых, которые могут образовываться в ферментерах и превращаться в микоинсектициды.

R = выращены; C = отловлены на воле

F = самка; M = самец

21-20	Трифлумурон	Alsystin	<i>Peucetia</i> sp.	С	30	Повторное внесение	дозы 0,1, 0,5 и 2,5 мкг д.в./см ² (=полевая доза, умноженная на 1/5, 1 и 5)		Смертность, нарушение линьки		LC50=0,9 мкг д.в./см ² , не влияет на линьку; высокотоксичный
21-35	Фенитротрион	УМО	Полосатоликая сумчатая мышь <i>Sminthopsis macroura</i>	С	7-15	Искусственное кормление	90 мг/кг BW	3 дня	а. Двигательная и термогенная функции, б. Метаболические показатели, с. Масса тела, D Анемическая реакция е. Нейротоксичность	а. Выносливость при беге и сократительный термогенез б. РГ-Нtemp с. Масса д. Уровни гематокрита и гемаглобина f. Плазменная и мозговая АХЭ	а.- 80% б.нет воздействия с: нет воздействия d.нет воздействия е. нет воздействия f.- 50% и - 45%

Приложение 9.2 – Суммарные данные полевых исследований окружающей среды

Отчет	Инсектицид Общепринятое название	Инсектицид Препаративная форма и концентрация (г д.в./га)	Виды / таксон	Местоположение	Размер участка и повторения	Наблюдения до и после обработок	Метод(ы)	Воздействие и восстановление
21-01	Хлорпирифос Фенитротрион	a. Хлорпирифос, rate225 b. Фенитротрион, rate450	1. <i>Polyergus</i> (Формициды) 2. <i>Camponotus</i> (Формициды) 3. <i>Trachymyrmex</i> (Формициды)	Нигер, Валле- до-Тафиде	3 x 16 га	-4, 1, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 34, 38, 40	Ямы -ловушки	Оба пестицида: 1. Сокращение 100%; восстановление 28д 2. Сокращение 100%; восстановление >40д 3. Сокращение 100%; восстановление 36д
21-03	a. Дифлубензурон: a.1 РААТ: 33%, 17.5г 2 Стандартная норма, уменьшенное покрытие:25%, 17.5 г 3 Пониженная норма, стандартное покрытие 33%:13 г b. Малатион: 1 Традиционное покрытие:693 г b.2 Традиционная норма, уменьшенное покрытие: 50%, 693 г b.3 Стандартная норма, уменьшенное покрытие:80%, 346,5 г b.4 Стандартная норма, уменьшенное	Димилин 2L; 17,5 г Барьеры: 33% Уменьшенная норма: 25% Фуфанон УМ; 693, 346,5 г: 33, 50, 80, 100%	Formicidae, Carabidae, Vespidae, Apoidea, Arachnida Heteroptera, Diptera	Лингл, Вайоминг, США	Нет данных	11 до 23 ч; 7 дней до и 7 дней после дозировки	Сачки, липучка и ямы - ловушки	a.1 – 3, b.1 – 5: Двукрылые: значительное снижение на 2 + 3 w, a.1 – 3, b.1 – 5: Полужесткокрылые: значительное снижение на 1 + 2 wa1 – 3: Муравьи: значительное снижение

	покрытие:50%, 346,5 г b.5 Стандартная норма, уменьшенное покрытие: 33% 693г							
21-05	a. Фипронил b. Малатион	Адонис; 4 г д.в./га:33% Фуфанон 342 г д.в./га:80%	Птицы: все виды	SE Вайоминг, США	a. 347 га b. 243 га Обработка 259 га	a. -1, 1,3,7,14,28д b. 2,6,14,21д	Подсчет трансект	a: Сокращения нет b: сокращение 20%
21-07	a. Фенитротрион b. Хлорпирифос	a. Сумитрион 450 b. Дурсбан 225	<i>Psammotermes hybostoma</i> (Isoptera: Rhinotermitidae)	Нигер, Валле- дю-Тафиде	Опытный участок 3 x 9 га	-15,15,30,45,60,75,90д	Добыча пищи	a.: - 75% на 30-й день, восстановление на 75-й день b.: -49% на 33 день, восстановление на 90 день
21-08	Хлорпирифос	Дурсбан 324	Prawn (Penaeidae); <i>Metapenaeus monoceros</i> (Tenebrionidae); Hoopoe lark, <i>Alaemon alaudipes</i> ; <i>Antlion Cueta</i> spp.	Суакин, Судан	Опытные уастки 2 x88 га	13нед перед опрыскиванием, 8нед после опрыскивания	Ловушка	Значительное сокращение всех таксонов
21-12	<i>Metarhizium acridum</i> (indigenous isolates SP3 and SP9) <i>Beauveria bassiana</i>	Техническая препаративная форма	Жесткокрылые виды	Тулиара, Мадагаскар	2x1 га участки	5, 10, 15	Ямы - ловушки, flight сети	Статистический эффект изолята SP3 <i>M. acridum</i> по подсчету видов Coleoptera; отсутствие эффекта изолята SP9 и <i>B. bassiana</i>
21-13	Дифлубензурон	Дмилин@ 95 барьеров 500 м	Все пойманные виды	Тулиара, Мадагаскар	20 и 5 км ² площади	1994 16/3 – 27/7; 5 до-, 9 После обработки	Сачки	Нет эффекта между барьерами; внутри барьеров: Acrididae, чешуекрылые, пауки, гриллиды и гетерокрылые не поражены или слабо поражены
21-14	Малатион	(неизвестно) 653	Жесткокрылые	округ Бьютт, Южная Дакота, США	29 блоков 0,75 га	Недельные интервалы 23/6 - 28/8 1986 и 1/7 - 24/8 1987	Ямы -ловушки	Восстановление сообщества жуков после воздействия пестицидов зависит от растительного покрова
21-16	Тедфлубензурон	Техническая препаративная форма 2,3; 4,8; 5,3 и 16,4 г д.в./га	17 таксонов из разных отрядов	Гори Банда, Мали	1 x 12 га участков/ обработка	12д перед обработкой; 26д после обработки	Сачки, ямы - ловушки, 40 ловушек/участок	Из 17 таксонов воздействие на пауков, богомолов, полужесткокрылых, чешуекрылых, двукрылых

21-17	Фипронил	(неизвестно) 1 и 2 г д.в./га	Все жесткокрылые; летающие насекомые	Ниамей, Нигер	4x4, 2x9, 1x10 га участки	1х до обработки, 8х после обработки (32 дня)	Ямы - ловушки, ловушки недомогания, желтые диски	Воздействие у 8 наиболее распространенных видов: 68-99% на 2-11д, восстановление в течение 28 дней (обе дозировки)
21-18	<i>Metarhizium acridum</i>	Green Muscle 107 г жизнеспособные конидии /га	Насекомоядные птицы	Агадес, Арлит, Нигер		6 подсчетов до обработки; 12 подсчетов после обработки	Части DL в кормах для птиц	Убедительные доказательства того, что хищничество усиливает действие пестицидов
21-21	Фенитротрион Трифлумурон	a. Сумитион 400 г д.в./га b. Alsystin 50 г д.в./га	Нецелевая энтомофауна	Тулиара, Мадагаскар	16 и 400 га	1 месяц до обработки, 3 месяца после обработки	Напрямую + остаток, ямы - ловушки, сачки, ловушки недомогания	Фенитротрион: сокращение >75% у ногохвостов, муравьев, <i>Zophosis madagascariensis</i> (Tenebrionidae) Трифлумурон: воздействие >60% на чешуекрылых
21-22	Фипронил	Регент Барьерная 7,5 г д.в./га a. Сплошная 3,2-4 г д.в./га	Нецелевые насекомые, млекопитающие, ящерицы	Мадагаскар a. Анказоабо b. Малаимбанди	a. 45 км ² (общая защищенность) b. 2 x 1 км ²	Отлов а и b: 1 неделя до обработки, до 10 м (а) или 23 недели (б) после обработки; Активность термитов: а: 1 д, 3 м, 6 м + недельный подсчет б: 1 нед до и 1,8,16,22,24 нед после лечение + 3д подсчеты	Термит-жнец: активность и смертность Ящерицы: подсчеты трансект Тенреки: ловушки	Термиты: (а) сокращение 45%, продолжительностью не менее 10м; (b) сокращение 80- 91%, продолжительностью не менее 6м; Ящерицы (b.): сокращение 45-52%, >6м Тенреки (b.): сокращение 100%, 4м
21-22	Трифлумурон	Alsystin Барьерная 50 г д.в./га	Нецелевые насекомые, млекопитающие, ящерицы	Анказоабо, Мадагаскар	с. 65 км ² (общая защищенность)	1 неделя до обработки, до 10 м после обработки	Термит-жнец: активность и смертность Ящерицы: подсчеты трансект Тенреки: ловушки	Нет воздействия
21-23	Фенитротрион	Сумитион 250-1 250 г д.в./га	Тенебриониды	Северный Сенегал	26 обработок, различные размеры	1991: 9 обработок; 1992: 16 обработок, каждая включала контроль, до и после обработки образцов	Кубышки появились раньше	воздействие 9%

21-24	а. Хлорпирифос Дельтаметрин	а. Дурсбан b. Децис а. 240 г д.в./га 12, г д.в./га	Жесткокрылые перепончатокрылые, пауки	Мерзуга, Марокко	2 x 3x1га	2д до, 9д после обработки	Ямы – ловушки	Перепончатокрылые больше всего пострадали от обработок обоими пестицидами; восстановление через 9д отсутствует
21-25	а. Фипронил b. Хлорпирифос	(нет данных) а. г д.в./га 1. Сплошная 2. Барьерная b. b. 205 г д.в./га Хлорпирифос = положительный контроль Хлорпирифос = положительный контроль	11 таксонов	Иркутск, Россия	30 га участки	1д до и 21д после обработки	Сачки, ямы - ловушки	Сравнительные данные: 1. Воздействие фипронила > воздействия хлорпирифоса: Lygaeidae, Muscidae, Ichneumonoidea, Miridae, Chrysomelidae, Agromyzidae, Pyralidae; 2. Воздействие фипронила < воздействия хлорпирифоса: Lycosidae, Cydnidae, Cicadellidae Воздействие фипронила = воздействию хлорпирифоса: Carabidae, Thomisidae, Chalcidoidea
21-26	b. Дельтаметрин	7 г УМ 17,5 г д.в./га	30 видов нецелевых нестатных саранчовых	Кару, Южная Африка	3 места; 3x50x50м участки	1,6,17,27,64,106,254,362 д после обработки	Визуальны й подсчет	Воздействие на количество >I year. Состав видов не изменился 3.
21-27	а. Фенитроцион b. Бендиокарб с. Дельтаметрин Дифлубензурон	а. Сумитион b. Фикам с. Децис d. Димилин а. 500 г д.в./га b. 200 г д.в./га с. 15 г д.в./га 450 г д.в./га	Зоопланктон, макробеспозвоночные, остатки	Фете Оле, Сенегал	5 прудов на обработку	2 образца/н; 4,5 н до-и 8 н после обработки.	Сеть	а. Периоды полураспада b. а. 34часа с. b. 17дней d. с. <<24часа e. d. <<24часа f. Воздействие а. Зоопланктон, спиноплаватели b. наименьший эффект из всех соединений с. Плавающие, зоопланктон,

								креветки Только ракообразные Восстановление: не у ракообразных
21-28	Тефлубензурон	Номолт 45.6 г д.в./га барьеры	Бабочки, двукрылые: асилиды, бомбилииды; пчелы, муравьи, жесткокрылые: тенебриониды, мелоиды	Эль-Маадер-эль- Кебир, Марокко	2 400 га (обработано) 1000 га (контроль)	6н до и 4н после обработки	Ямы - ловушки, желтые лотки	Воздействие только у кокцинелл
21-29	а. Хлорпирифос Фенитротин	а. Дурсбан b. Сумитион а. 225 г д.в./га 450 г д.в./га	Дикие пчелы	Агадес, Нигер	9 га участки	4д до, 60д после обработки	Желтые лотки	Восстановление 100% через 1 (а) и 5 (b) дней; восстановление через а и b на 28 день
21-30	а. <i>Metarhizium acridum</i> b. Фипронил	а. Green Guard b. Adonis а. Сплошная 0,6л/га b. b. 0,25 – 1,25 г д.в./габарьерна	Сообщество рептилий	Брокен-Хилл, Новый Уэльс, Австралия	3 площадки в каждом обработанном блоке с ловушками 6x5	декабрь 2012 г. – февраль 2014 г.	Ямы -ловушки	Небольшое водействует на участках, обработанных <i>Metarhizium</i> ; сообщества затронуты не более чем сезонными изменениями
21-31	а. Фенитротин b. Фипронил	а. Сумитион b. Регент а. 267 г д.в./га 1,25 г д.в./га	Нецелевые насекомые	Юго-запад Квинсленда, Австралия	а. 20 км ² b. 4,76 км ²	1д до, 3,7,39,189,414д после обработки	Желтые лотки, ловушки недомогания, ямы –ловушки	Для обоих инсектицидов: Летящие насекомые: воздействие до 79дней Надгортанные насекомые: воздействие до 189 дней
21-32	b. <i>Metarhizium acridum</i>	b. Green Muscle	Птицы	Арлит, Нигер	525 га	1м после обработки	Ежедневный подсчет трансект, сбор пеллет	Повышенное хищничество соколов на <i>S. gregaria</i>
21-33	Фипронил	Регент 12 г д.в./га	Термиты, муравьи	Северный Сенегал	26 обработок, поля разного размера	Количество обследований: до обработки - 16, после обработки: 22, январь 1995 г. – январь 2000 г.	Ямы - ловушки, ловушки Пирса, ловушки Берлезе	Термиты сократились на 70%. В 1996; полное восстановление в 2000 г. Муравьи: сокращение на 40% в 1996 г.; продолжительность 12 месяцев; не полное восстановление в 1999 г.