

Продовольствие и сельское хозяйство



Борьба с насекомыми-вредителями с использованием метода стерильных насекомых

Что следует знать?

Несмотря на возросшее применение пестицидов, причиной основной части до- и послеуборочных мировых потерь продовольствия, достигающих иногда не менее 40% всего урожая, являются насекомые, что сказывается на производстве сельскохозяйственной продукции и продовольственной безопасности. Более того, жертвами заболеваний, переносимых насекомыми-вредителями, такими как муха цеце и комары, становятся миллионы людей и животных. Важным условием для повышения продуктивности сельского хозяйства и обеспечения устойчивой глобальной продовольственной безопасности и безопасности пищевых продуктов являются инвестиции в экологически безопасные методы борьбы с насекомыми-вредителями, позволяющие сберечь природные экосистемы и сократить использование химических пестицидов.

Метод стерильных насекомых (МСН) — это одна из форм борьбы с насекомыми-вредителями, предусматривающая использование ионизирующего излучения для стерилизации одного целевого вида массово разводимых насекомых. Стерильные насекомые, разведение которых осуществляется в специальных помещениях, систематически выпускаются с земли либо с воздуха в пораженных районах, где они спариваются с обитающими в естественных условиях женскими особями, не производя потомства. Такой видоспецифичный МСН применяется в масштабах района с охватом как территорий, на которых ведется коммерческое растениеводство, так и прилегающих к ним малопродуктивных земель, где также могут встречаться насекомые-вредители.

Этот метод отличается от традиционных химических методов борьбы с насекомыми-вредителями, которые предполагают применение пестицидов на отдельных полях и для защиты только товарных культур и не имеют столь долговременного эффекта. МСН же позволяет сократить и в некоторых случаях окончательно искоренить популяции насекомых, в том числе мухи цеце, плодовых мух, комаров и насекомых отряда бабочек. МСН относится к



Применение МСН в Доминиканской Республике в целях борьбы с распространением средиземноморской плодовой мухи. Сотрудники программы MOSCAMED-RD помещают в каждый трехсекционный бокс 45 000 куколок, по 15 000 особей в каждой секции. (Фото: Л. Хиль/МАГАТЭ)

числу наиболее безопасных методов борьбы с сельскохозяйственными вредителями с точки зрения воздействия на экологию. Обычно МСН применяется в сочетании с другими методами на завершающем этапе комплексных кампаний по подавлению или искоренению популяций насекомых-вредителей, но к нему все чаще прибегают также в профилактических целях, чтобы не допустить распространения новых инвазивных вредителей.

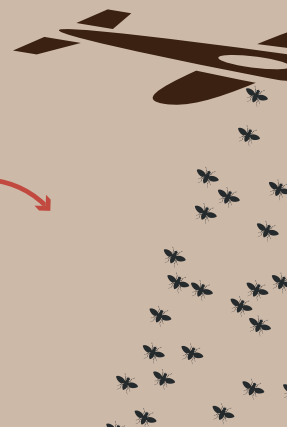
Стремительный рост глобальной торговли привел к увеличению случаев нашествия на поля насекомых-вредителей. На появление и географическое распространение сельскохозяйственных вредителей не менее существенное влияние оказывают климатические изменения и устойчивость вредителей к пестицидам. МАГАТЭ в партнерстве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), действуя через Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и



Массовое разведение насекомых осуществляется на специальных станциях.



Самцы и самки насекомых разделяются. Для стерилизации самцов насекомых используется ионизирующее излучение.



Осуществляет стерильных насекомых

МСН применяется для борьбы с насекомыми-вредителями посредством использования

сельскохозяйственной областях (Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ), возглавляет международные исследования в области разработки и применения МСН.

Разработка и уточнение параметров этого метода осуществляются в Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями (ЛБНВ) под руководством Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе, Австрия. В рамках подпрограммы по борьбе с насекомыми-вредителями в настоящее время более чем 70 странам оказывается содействие на основе программы технического сотрудничества МАГАТЭ.

Преимущества МСН

Интерес к МСН, существующему уже около 50 лет, продолжает расти. Данный метод имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными химическими методами борьбы с вредителями. Во-первых, в отличие от пестицидов, которые могут нанести серьезный вред и людям, и окружающей среде, стерилизация насекомых не может повредить экосистеме. Во-вторых, стерильные насекомые не внедряются в естественную среду, а сам МСН безвреден для полезных нецелевых организмов и поэтому хорошо сочетается с другими методами биорегулирования. В-третьих, МСН позволяет ограничить или ликвидировать очаги распространения инвазивных насекомых-вредителей на длительное время, поскольку, в отличие от пестицидов, он позволяет истребить всех без исключения насекомых-вредителей в данном районе.

Многие государства-члены, которые сталкиваются с подобными проблемами, рассматривают возможность

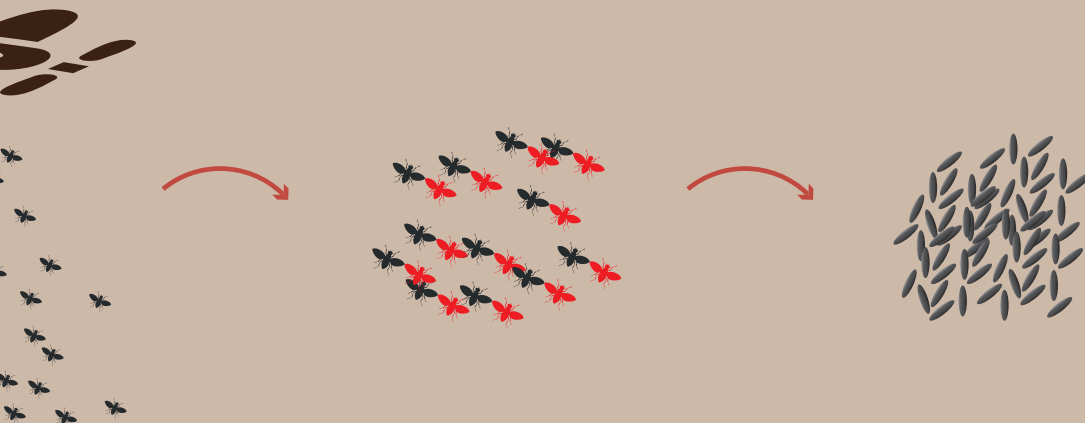
включения МСН в свои комплексные программы по борьбе с насекомыми-вредителями. Вместе с тем разработка и применение МСН — процесс постепенный и сложный, требующий наличия долгосрочной стратегии, опорной инфраструктуры и квалифицированных кадров.

Принцип действия МСН

В целях эффективного применения МСН страны должны создавать надлежащую техническую базу и обучать персонал для массового разведения, стерилизации, отлова и выпуска стерилизованных насекомых.

На специальных станциях по выращиванию и выпуску необходимо провести подготовительную работу для приема массово разведенных и стерилизованных насекомых и их подготовки к лету и выпуску в качестве взрослых особей в соответствующий момент времени. В частности, необходимо провести контроль качества полученных насекомых и поместить их в контейнеры, которые затем убираются в камеры хранения, на срок, в течение которого из стерилизованной куколки появляется насекомое, ему обеспечивается питание и затем оно отлавливается для выпуска в качестве взрослой особи.

Что касается плодовых мух, то в этом случае необходимо подготовить жидкую питательную смесь из агара, воды и сахара, которую затем аккуратно заливают в лотки из стекловолна и оставляют до застывания. После того как агаровая смесь застынет, ее режут и помещают в контейнеры в качестве корма для стерильных взрослых особей, которые должны вскоре появиться. Контейнеры затем запечатываются и помещаются в камеру хранения до появления стерилизованных насекомых.



...и они конкурируют с дикими самцами за самок.

...и они соперничают с дикими самцами в спаривании с самками.

Эти самки . бесплодные яйца, не приносящие потомства, сокращая тем самым популяцию насекомых.

Использование ионизирующего излучения для стерилизации насекомых. (Инфографика: Р.Кенн/МАГАТЭ)

Как только стерилизованные взрослые особи готовы к выпуску, их рассеивают, выпуская с земли или с воздуха, для спаривания с обитающими в естественных условиях самками мухи. Наблюдение осуществляют путем установки на деревьях ловушек для насекомых. Ловушки еженедельно открывают, проверяя количество попавших в них стерильных и диких особей.

Какую помощь оказывает МАГАТЭ?

МАГАТЭ оказывает содействие государствам-членам в создании потенциала и подготовке кадров для применения МСН. В целях содействия применению МСН в глобальном масштабе Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ ведет работу в таких формах, как стратегические и прикладные научные исследования, передача технологий, развитие потенциала, консультирование по вопросам разработки политики и управление информацией. Он, в частности:

1. проводит НИОКР на собственных специализированных установках в Лаборатории сельского хозяйства и биотехнологии ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе с акцентом на повышении экономичности всех аспектов применения МСН и смежных технологий, включая выведение однополых (только самцы) линий, разработку кормов для насекомых, проведение генетического и поведенческого анализа, облучение массово разведенных насекомых для их стерилизации и контроль качества;
2. оказывает поддержку государствам-членам в рамках более чем 35 национальных и

региональных проектов технического сотрудничества;

3. предоставляет национальным и местным органам власти консультации по разработке политики в области применения МСН;
4. оказывает содействие государствам-членам, объявляющим определенные территории зонами, свободными от насекомых-вредителей, и зонами с низкой распространенностью насекомых-вредителей;
5. предоставляет заинтересованным сторонам доступ к Международной базе данных по уничтожению насекомых-вредителей и их стерилизации и Всемирному справочнику лабораторий, применяющих МСН, и оказывает помощь в их использовании;
6. ежегодно проводит обучение около 140 человек — как на базе собственных лабораторий в Зайберсдорфе, так и в рамках семинаров-практикумов и учебных курсов на местах в государствах-членах.

Кратко о некоторых достижениях

Эффективность применения МСН в рамках комплексных подходов к борьбе с насекомыми-вредителями в масштабах района подтверждалась неоднократно. Примеры успешного применения МСН включают искоренение средиземноморской плодовой мухи в Мексике, впервые обнаруженной там в 1977 году. К 1982 году с помощью программы «Москамед» удалось ликвидировать инвазивную средиземноморскую плодовую муху в районах ее распространения. Осуществляемые более 40 лет



Лаборант Ахмад Абу Сиам выпускает стерилизованных самцов средиземноморской мухи, выведенных на специальной станции разведения в долине реки Иордан. (Фото: Д. Кальма/МАГАТЭ)

правительствами Мексики, Гватемалы и Соединенных Штатов Америки значительные инвестиции в эту программу доказали свою экономическую эффективность и способствовали получению плодово-овощными хозяйствами многомиллиардной прибыли.

Переносимый мухой цеце трипаносомоз — один из факторов, сдерживающих сельскохозяйственное производство и развитие в Африке. В 1997 году МСН был успешно применен для искоренения мухи цеце на о. Унгуджа (Занзибар), и с тех пор случаев обнаружения там этого насекомого-вредителя зафиксировано не было. Согласно данным социально-экономических исследований, благодаря искоренению трипаносомоза удалось добиться значительного прогресса: за три года работы по уничтожению этого заболевания доля фермерских хозяйств, занимающихся разведением местных пород домашнего скота, выросла с 31% до 94%, продажи молока, которое дает местный домашний скот, увеличились с 11% до 62%, а доля хозяйств с улучшенными породами скота — с 2% до 24%.

В Сенегале МСН был также успешно применен в рамках проекта по борьбе с мухой цеце в районе Нийеса. Заболевание, переносимое мухой цеце,

способно погубить скот или причинить вред его здоровью. Укусы этих насекомых могут сказаться на качестве жизни и привести к снижению выхода молока и мяса, что оказывает существенное влияние на благосостояние фермеров и препятствует развитию местных производств. МСН стал частью осуществляемой в регионе Нийеса программы по борьбе с насекомыми-вредителями в масштабах района. К 2017 году этот регион на 99% стал свободным от мухи цеце. Общее число случаев заболевания трипаносомозом в нем снизилось практически до нуля, что позволило фермерам региона на смену погибшему в результате болезни местному скоту завести более продуктивные породы, обеспечивающие более высокий выход продукции.

В начале 2015 года МАГАТЭ и ФАО оказали помощь Доминиканской Республике в использовании МСН, чтобы остановить нашествие средиземноморской плодовой мухи — одного из самых опасных сельскохозяйственных вредителей в мире, пожирающих многие виды фруктов и овощей. При поддержке МАГАТЭ и ФАО, а также министерства сельского хозяйства США и других заинтересованных сторон, в том числе осуществляемой в Гватемале программы «Москамед», Международной региональной организации по охране здоровья растений и животных и Межамериканского института сотрудничества в области сельского хозяйства, Доминиканской Республике удалось за два года истребить это насекомое и вновь начать экспорт своей продукции, составляющий более 50 млн долл. США в год.

Подробнее


Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях

www.iaea.org/about/insect-pest-control-section

www.iaea.org/about/organizational-structure/departments-of-nuclear-sciences-and-applications/joint-fao/iaea-division-of-nuclear-techniques-in-food-and-agriculture

Информационные буклеты МАГАТЭ издаются Бюро общественной информации и коммуникации
Редактор: Аабха Диксит • Дизайн: Риту Кенн

С более подробной информацией о МАГАТЭ и его работе можно ознакомиться на сайте www.iaea.org или на наших

страницах  или в ведущем издании Агентства “Бюллетень МАГАТЭ” по адресу: www.iaea.org/bulletin

МАГАТЭ, Венский международный центр, а/я 100, 1400 Вена, Австрия

Эл. почта: info@iaea.org • Телефон: (+43 1) 2600-0 • Факс: (+43 1) 2600-7

