

Использование метода стерилизации насекомых для борьбы с мухой цеце в Африке

Виллем Теккен и Майкл Вайсс

Африканский трипаносомоз (сонная болезнь) и его основной переносчик — муха цеце привлекли к себе всеобщее внимание в связи с опустошающим воздействием, оказываемым ими на громадных пространствах тропической Африки. Трипаносомоз — это болезнь, переносимая паразитом, вызывающая серьезные заболевания домашних животных и человека и в конце концов приводящая к смерти. Это заболевание у крупного рогатого скота называется нагана, а у человека — сонная болезнь.

В настоящее время осуществляются программы, направленные на ликвидацию в Африке этой болезни как с помощью создания новых медикаментов и профилактических мероприятий, так и с помощью массового контроля и уничтожения мухи цеце. Растущее беспокойство относительно того, что трипаносомоз мешает социальному и экономическому развитию во многих странах, привело к выработке совместной программы ФАО/ВОЗ по борьбе с мухой цеце и трипаносомозом. Официально она начала осуществляться в ноябре 1974 г. Предполагается сделать все необходимое для контроля и уничтожения наганы и сонной болезни в сотрудничестве с 33 африканскими странами. Для оказания технической помощи всюду, где это необходимо, приглашаются ученые и организации.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по использованию атомной энергии в пищевой промышленности и сельском хозяйстве также весьма заинтересован в осуществлении контроля над мухой цеце и проводит исследование методов разведения и стерилизации мухи цеце в своей лаборатории в Зайберсдорфе (Австрия). Это исследование проводится в помощь проекта МАГАТЭ/Нигерия по борьбе с мухой цеце и другого аналогичного проекта, осуществляемого Танзанией и Агентством США по международному развитию.

Муха цеце — почему это такое бедствие?

Муха цеце встречается только в Африке, где она обитает в поясе, расположенном к югу от пустыни Сахара. Она питается исключительно кровью людей, домашних животных и, конечно, диких животных. Таким образом муха цеце получает и передает трипаносомоз, который является возбудителем наганы и сонной болезни. Вот почему это насекомое играет такую важную роль — оно распространяет болезнь.

Карта показывает, как широко распространена эта муха, площадь ее обитания составляет 13 млн. кв. км. Из них 7 млн. кв. км. — это земли, пригодные для

Г-н Теккен и г-н Вайсс являются сотрудниками Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по использованию атомной энергии в пищевой промышленности и сельском хозяйстве.



Женская особь мухи цеце вида *Glossina palpalis palpalis* R.D.

Распределение мух цеце на африканском континенте.
Заштрихованные области показывают районы, зараженные мухой цеце.



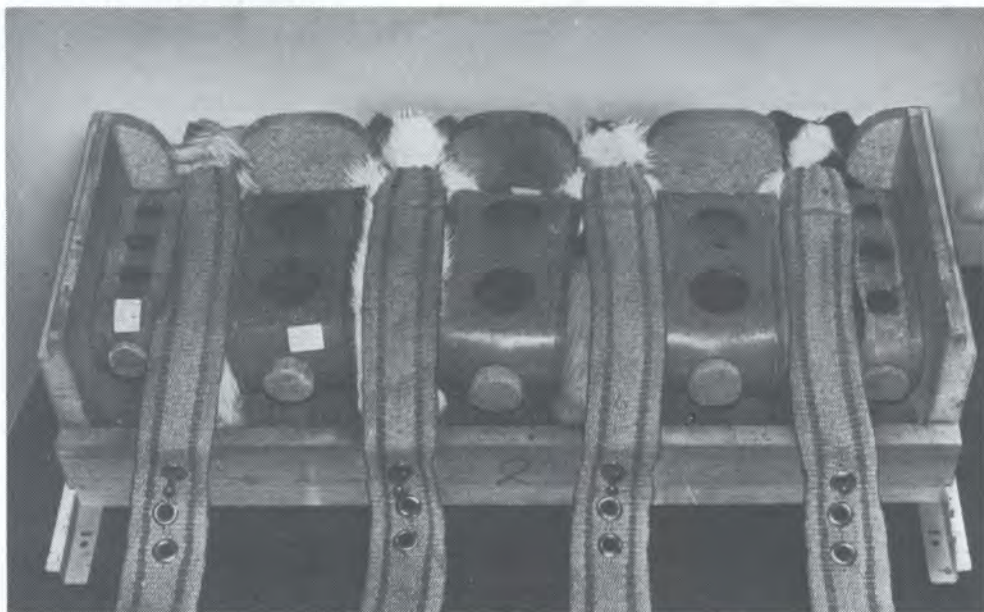
животноводства; они составляют около половины потенциальных площадей, пригодных для животноводства в Африке. В настоящее время на этих площадях невозможно разведение скота без больших экономических потерь вследствие падежа от наганы. Также множество людей постоянно подвергается риску быть зараженными болезнью, которую переносит муха цеце. Для лечения болезни могут применяться некоторые медикаменты, но их нужно давать на самом раннем этапе заболевания. Так как мы не имеем еще в своем распоряжении вакцины против трипаномоза, единственным средством решения проблемы является интенсивное медицинское и ветеринарное лечение, а также экстенсивный контроль или уничтожение переносчика, т.е. мухи цеце.

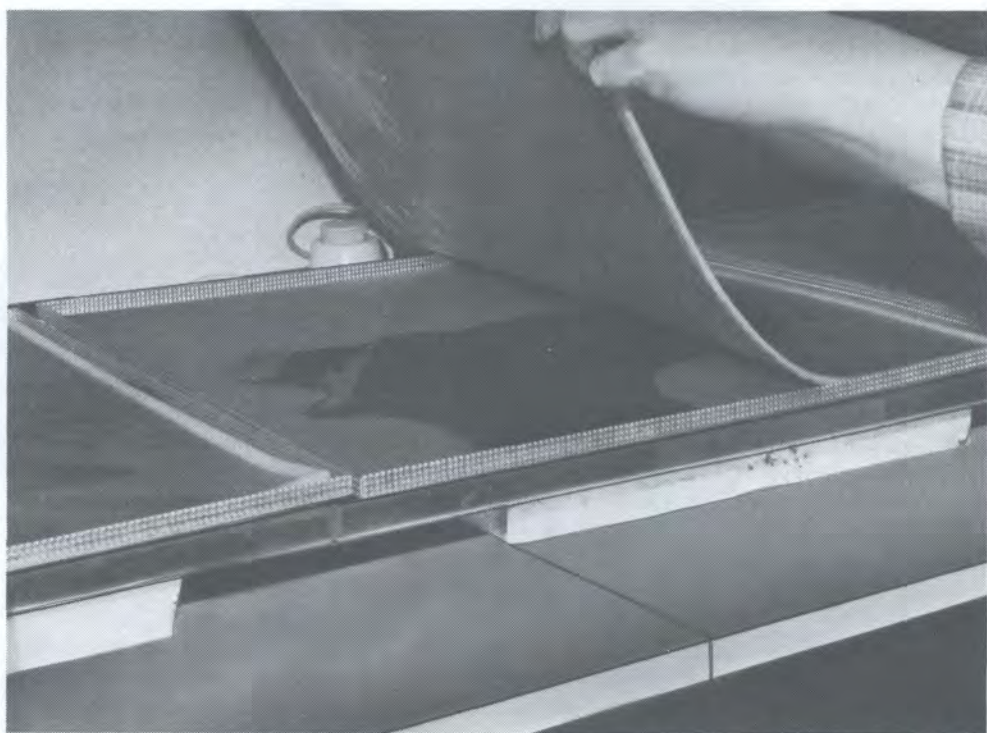
Что уже сделано?

Программы контроля и уничтожения мухи цеце имеют длинную историю. Вначале мухи уничтожались путем отстрела диких животных и вырубки кустов. В первом случае были уничтожены животные, являющиеся естественным хозяином, и таким образом муха была лишена своих основных источников питания. Во втором случае были созданы барьерные зоны путем вырубки кустов и деревьев, предупредив таким образом миграцию мух из одного района в другой. Оба эти метода в значительной степени перестали применяться в связи с их вредным воздействием на окружающую среду.

За последние 25 лет были достигнуты большие успехи в деле борьбы с мухой цеце путем применения инсектицидов. В настоящее время эксперты умеют распылять соответствующее количество инсектицидов точно в тех местах, где предпочитают отдыхать муха цеце; обычно это тенивые места. Однако во многих случаях невоз-

Для размножения мух цеце успешно применялся метод, в котором морские свинки использовались в качестве животных-хозяев.





Искусственная мембрана, сделанная из силикона, имитирующая кожу, накладывается на сосуд с кровью. Мембрана разработана в Зайберсдорфской лаборатории Агентства и позволяет кормить мух цеце в отсутствие живых животных-хозяев.

Мухи цеце в маленьких ящиках помещаются на силиконовые мембраны. Мухи прокусывают мембрану и сосут находящуюся под ней кровь, температура которой регулируется с помощью электрического подогревателя.



можно применять инсектициды без загрязнения окружающей среды (например, не убивая и другие организмы, для которых это средство не предназначено). Также существует опасность того, что мухи могут выработать иммунитет против инсектицидов. С другой стороны, борьба с мухой цеце путем подсадки стерилизованных особей представляет собой особый метод, который лишен вышеупомянутых недостатков.

Как действует МСН?

Принцип метода стерилизации насекомых (МСН) заключается в том, что фертильные насекомые не способны произвести нормальное потомство, если они спарились со стерилизованными партнерами. Насекомых можно стерилизовать путем воздействия мутагенных агентов (например, гамма-лучами, химическими стерилизаторами). Такие особи, частично или полностью стерилизованные, подсаживаются в естественную популяцию насекомых. Чем больше процент стерилизованных насекомых по отношению к нестерилизованным, тем выше шанс быстрого падения популяции. Несмотря на наличие у них генетических аберраций, стерилизованные мухи обычно ведут себя так же, как и их нестерилизованные двойники. Это, конечно, является основным условием успеха МСН.

Необходимо детальное знание поведения насекомых, которые подвергаются подобному воздействию, для того чтобы знать, где и в какое время выпустить стерилизованных насекомых. Этот метод может быть использован для уменьшения популяции насекомых до очень низкого уровня и в некоторых случаях даже для уничтожения этого вредителя в изолированных районах. Таким образом, насекомых-объектов можно контролировать или даже уничтожать с большей избирательностью, не нанося ущерба другим организмам в окружающей среде.

Текущая деятельность

В различных частях Африки сейчас осуществляются программы контроля и уничтожения мухи цеце. В большинстве случаев это делается путем применения инсектицидов, но уже осуществляются, в стадии исследовательских проектов в поле, две программы, использующие МСН. Третий проект в Нигерии будет осуществляться Объединенным отделом ФАО/МАГАТЭ в тесном сотрудничестве с правительством Нигерии. Энтомологическая лаборатория в Зайберсдорфе изучает различные аспекты биологии мухи цеце, что послужит базовой информацией для этих полевых программ.

Исследуются методы массового разведения двух видов мух цеце: *Glossina morsitans* и *Glossina palpalis palpalis*. Была разработана система успешного разведения мух на морских свинках. Для того, чтобы не зависеть от живых животных-хозяев (муха цеце должна питаться кровью почти каждый день) было проведено исследование, направленное на то, чтобы разработать систему, позволяющую отказаться от использования живых хозяев. Для этой цели в Зайберсдорфе была разработана искусственная мембрана, имитирующая кожу. Мухи пронзают эту мембрану и сосут кровь из находящегося внизу резервуара с кровью. В настоящее время продолжается исследование, направленное на то, чтобы найти искусственную среду, которая может заменить кровь.

Вторым аспектом исследования, проводящегося в Зайберсдорфе, является стерилизация мух гамма-лучами. Мужские особи мухи цеце можно стерилизовать с помощью источника кобальт-60 мощностью в 12-17 к.рад. Проводится исследование, с тем чтобы определить, способны ли еще стерилизованные мужские особи делать свою "работу", а именно оплодотворять женские особи стерильной спермой. Так как стерилизованные мухи не должны сильно отличаться от диких мух, качества и поведение выведенных в лаборатории и облученных мух тщательно проверяются в сравнении с их дикими сородичами.

В Зайберсдорфской лаборатории существует возможность для ученых из развивающихся стран пройти подготовку в этой области. Можно надеяться, что они примут участие в кампаниях по борьбе с мухой цеце в Африке. Кроме того, Агентство заключило контракты или соглашения по исследованию мухи цеце с институтами в Гане, Кении, Бельгии, Франции, Федеративной Республике Германии, Великобритании, Нидерландах, Канаде и Соединенных Штатах Америки. Это глобальное предприятие четко отражает значение проблемы трипаносомоза, переносимого мухой цеце, и метод стерилизации насекомых представляет собой полезное средство воздействия в арсенале методов борьбы с мухой цеце.