



Фейфей Цзян

Никакой любви для МОСКИТОВ

В борьбе с малярией и другими болезнями, распространяемыми насекомыми, для ученых наиболее важными являются шестнадцать секунд, в течение которых москиты спариваются.

В насыщенных испарениями районах от Судана до острова Таити и от Мозамбика до Соединенных Штатов исследователи изучают сексуальную жизнь самцов москитов - чтобы остановить воспроизводство. Почему? Дело в том, что москиты могут быть смертельными переносчиками болезней, в том числе малярии и желтой лихорадки.

В июле 2008 году в Вене ведущие мировые ученые, занимающиеся исследованиями москитов, провели совещание с целью сравнить полученные данные и разработать стратегии пресечения спаривания москитов в естественных условиях. Его результаты, в конечном счете, стали важным вкладом в дело предотвращения распространения малярии и других болезней, распространяемых насекомыми.

Генетическая наука открывает новые возможности

Интерес к самцам москитов как объекту научных исследований возрастает благодаря прогрессу генетических методов борьбы с насекомыми-вредителями. К таким методам относится метод стерильных насекомых (МСН), используемый для регулирования численности нежелательных популяций насекомых-вредителей. Он с успехом применяется против различных насекомых, в том числе против мясной мухи, угрожающей сельскохозяйственным животным, и плодовой мухи, угрожающей сельскохозяйственным культурам.

Москиты могут быть переносчиками таких болезней, как желтая лихорадка, тропическая лихорадка и малярия — болезней, которые ежегодно заканчивающихся смертельным исходом для более чем 2 млн. человек во всем мире. Малярийный комар *Anopheles*, в частности, переносит и распространяет смертельного паразита, вызывающего малярию, и ему уделялось основное внимание на научном совещании МАГАТЭ.

В войне против этих крошечных предвестников болезни и опустошения используются и дру-

гие методы, такие, как распыление в помещениях инсектицидов, применение пропитанных инсектицидом пологов над кроватями и воздействие на личинок. Однако МСН может оказаться одним из более эффективных видов оружия в арсенале, способным уничтожить всех москитов - переносчиков инфекции в заданных регионах. Радиационный метод обеспечивает стерилизацию миллионов самцов москитов в лаборатории, после чего их выпускают на природу, где они спариваются с самками-москитами. Цель состоит в том, чтобы контролировать и, в конечном счете, ликвидировать целевую популяцию москитов.

«Короче говоря, МСН – это метод контроля рождаемости насекомых» - говорит Марк Бенедикт, сотрудник научно-исследовательских лабораторий МАГАТЭ в Зайберсдорфе, Австрия.

Исследователи понимают потенциальное влияние их работы на жизнь людей. Ученые Жак Шарльвуд, в настоящее время работающий в Мозамбике, и Александр Яусон из Ганы оказывали помощь клиникам в организации лечения малярии в тех регионах, где они работают. Говорит Яусон: «Малярия является основной причиной смерти детей младше пяти лет. Малярия... это диагноз 45% всех наших пациентов».

Нацеливаясь на самцов

Только самки москитов питаются кровью, заражаются вирусом или паразитом и являются распространителями болезни. Почему же тогда в последнее время стали проявлять интерес к самцам москитов?

Объясняет Барт Нолс, голландский ученый: «Самки переносят возбудителей болезни от человека к человеку... Однако самцы играют весьма важную роль, поскольку они участвуют в воспроизводстве и приросте популяции на местах, так что если удастся контролировать самцов... то можно определить способы контроля численности этой популяции».

Если ученые могут успешно контролировать репродуктивный процесс через самцов, то таким образом может быть уничтожена вся популяция

москитов, включая самок, являющихся переносчиками инфекционной болезни. Одна самка москита откладывает в течение жизни сотни яиц, но лишь немногим известно, что все эти яйца образуются в результате единственного спаривания.

В поисках шестнадцати секунд

Ученые в основном знают, как спариваются москиты, но пока остаются без ответа весьма важные вопросы.

Как правило, самцы москитов появляются на закате солнца и роятся в определенном месте, обычно над заметным объектом, таким, как куст или невысокое дерево. Движение насекомых в рое напоминает сложный, согласованный танец — очень похожий на движение роя саранчи — но оно базируется на трех простых математических принципах: выдерживать дистанцию, сохранять постоянную скорость и двигаться к центру.

«Рой более или менее похож на дискотеку» - говорит д-р Шарльвуд, оживленно жестикулируя. «Все самцы в нем танцуют, как будто крича: «Посмотри на меня! Посмотри на меня!»

Ученые точно не знают, что привлекает самок в рой. Некоторые думают, что самки, когда они молоды, действуют как псевдосамцы, инстинктивно летя к некоторым привлекательным визуальным ориентирам. Другие полагают, что самок москитов влечет в рой их обоняние, или, возможно, некоторая химическая метка.

Когда самка попадает в рой, самцы могут определить ее по частоте взмахов крыльев, которая ниже, чем у самцов. Как только самец ощутил самку, частота взмахов его крыльев замедляется, уравниваясь с частотой взмахов крыльев самки. Затем самец большими передними лапками сцепляется с задними лапками самки и, используя лапки самки как трапецию, оказывается под ее брюшной полостью. Менее чем через секунду гипопигий самца проникает в брюшную полость самки. Объединившаяся пара затем медленно вылетает из роя, одновременно спариваясь в полете. Весь процесс спаривания занимает менее 16 секунд.

Как только спаривание закончилось, яйца самки москита оплодотворены; все яйца, которые самка отложит за время своей жизни, появятся в результате этого спаривания. Так что если стерилизованный с помощью МСН самец спаривается с дикой самкой, то из неоплодотворенных яиц самки никогда не вылупится потомство.

Планирование исследований

Однако остаются вопросы. Действительно ли спаривание — это селективный процесс? Если это так, то что делает самца привлекательным?

Хотя численное равенство самцов и самок и тот факт, что самка спаривается только однажды в течение ее жизни, определяют, что в среднем каждый самец спаривается только один раз в жизни, реальность, возможно, не соответствует математике. Возможно, некоторые самцы москитов спариваются многократно, а некоторые вообще не спариваются до конца своих дней.

Так что же делает некоторых самцов более успешными, чем другие, в игре спаривания? Исследователи в настоящее время стремятся найти ответ на этот вопрос, который способен помочь сделать выращенных в лаборатории стерильных самцов конкурентоспособными при спаривании, когда их выпускают на природу.


Работа д-ра Шарльвуда из Мозамбика, субсидируемая за счет МАГАТЭ, заключается в видеосъемке в телевизионном формате высокого разрешения процесса спаривания в роях, с тем чтобы лучше понять этот процесс. Возможно, говорит он, самыми успешными оказываются более крупные самцы москитов, а быть может, это самые симметричные или самые проворные москиты. В настоящее время единого мнения нет. Или, быть может, права математика и спаривание происходит полностью анонимно. Таковы вопросы, находившиеся в центре внимания состоявшегося на прошлой неделе совещания, на котором рассматривались самцы москитов и процессы спаривания — и ответы на них могут явиться ключом к успешному осуществлению многих программ МСН.

Интересно то, говорит д-р Нолс, что МСН — это по существу «зеленая технология». «Вы выпускаете насекомое, которое целенаправленно попадает в окружающую среду и выскивает требуемых целевых насекомых, в отличие, например, от химических пестицидов» - объясняет он. Это помогает сделать ее эффективной и экологически безопасной.

Предстоит еще большая работа

Первые результаты предварительных исследований по применению МСН на москитах продемонстрировали большие перспективы этого метода. Имеются данные об исследованиях, проведенных еще в 1970-х годах в Сальвадоре, говорит сотрудник МАГАТЭ Марк Бенедикт. Их предметом был один конкретный переносчик малярии. «Даже притом, что их методы были весьма несовершенными, им удалось ликвидировать изолированную популяцию в течение одного сезона» - говорит он.

Одной из целевых зон сегодня является изолированный регион Судана, где, как запланировано, к 2010 году будет создана и введена в эксплуатацию установка для применения МСН.

«Хотелось бы надеяться, что мы внедрим новый способ борьбы с москитами-переносчиками болезни» - говорит д-р Бенедикт. 

Фейфей Цзян в 2008 году проходила стажировку в Отделе общественной информации МАГАТЭ.