

ПРОРЫВ: СПЕЦИАЛИСТЫ ФАО И МАГАТЭ РАСШИФРОВАЛИ ГЕНОМ МУХИ ЦЕЦЕ



Беременная самка мухи цеце вида *Glossina morsitans*.

(Фото: Джеффри М. Аттардо, ученый-исследователь, Йельская школа общественного здравоохранения при Йельском университете, США)

В апреле 2014 года ученым удалось секвенировать геном одного из видов мухи цеце (*Glossina morsitans*): это очередной шаг к решению проблемы, от ужасающих последствий которой страдает Африка.

Муха цеце – это крупное жалящее насекомое, встречающееся в большинстве районов в средней части Африканского континента между пустынями Сахара и Калахари, переносчик трипаносом (одноклеточных паразитических организмов). У людей эти паразиты вызывают трипаносомоз (или так называемую “сонную болезнь”). Молекулярный биолог Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях Константинос Бурцис рассказал о потенциальном воздействии укуса цеце на здоровье человека; вакцины от этой болезни не существует, а затраты на лечение весьма высоки. Он отметил, что в настоящее время приблизительно 70 миллионов человек подвергаются риску заражения сонной болезнью, и более 50 000 человек, согласно оценкам, инфицированы ею. Сонная болезнь поражает центральную нервную систему, меняет биоритмы организма и вызывает изменения психического характера, в том числе спутанность сознания, неразборчивость речи, судороги и проблемы с ходьбой и речью.

С другой стороны, домашний скот может поражать нагана – вызывающая истощение болезнь, которую

переносят мухи цеце, питающиеся кровью животных. Нагана – основная причина изнуряющего хронического заболевания, которое снижает фертильность, прирост веса, надой молока и производство мяса и делает домашний скот слишком слабым, чтобы запрягать его в плуг или использовать для перевозки грузов, что в свою очередь влияет на растениеводство. Из-за этой болезни ежегодно погибает примерно 3 млн голов скота, а в зоне риска инфицирования находятся более 50 млн животных. Муха цеце – проклятье для африканских крестьян; ее популяции угрожают также продовольственной безопасности и социально-экономическому развитию в районах Африки, расположенных к югу от Сахары.

Поиск путей избавления от ущерба, который муха цеце наносит домашнему скоту, является одной из главных задач для научных сотрудников МАГАТЭ и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), а также Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), которая занимается проблемой сонной болезни у человека.

Благодаря проведенным в последние десятилетия совместным исследованиям, направленным на предупреждение распространения инфекции, переносимой мухой цеце, ФАО и МАГАТЭ внедрили экологически безопасный метод стерильных насекомых (МСН), который позволяет биологическими

средствами бороться с основными насекомыми-вредителями, наносящими ущерб сельскому хозяйству, здоровью человека и животных. МСН – это метод регулирования размножения насекомых и его суть – выпуск разводимых в больших количествах мужских особей мух, стерилизованных низкими дозами излучения, в районы их распространения, где они спариваются с дикими самками. Потомства они не производят, и таким образом удается ограничить популяции диких особей мух, а при систематическом применении в масштабах всего района - полностью ликвидировать их.

Проведенная недавно расшифровка генома мухи цеце дает огромный массив информации для совершенствования всего комплекса мер, связанных с МСН, и позволяет отследить взаимосвязи между мухой цеце, ее симбионтами и трипаносомами. Работа по расшифровке генома была подробно описана в пресс-релизе МАГАТЭ от 24 апреля 2014 года “Tsetse Fly Genome Breakthrough Brings Hope for African Farmers” (“Прорыв в изучении генома мухи цеце дает надежду африканским крестьянам”).

Понять генетический код мухи цеце удалось в рамках международного сотрудничества с участием Лаборатории борьбы с насекомыми-вредителями ФАО/МАГАТЭ и при поддержке более чем 140 ученых во всем мире. По мнению Бурциса, это научное открытие позволит лучше понять биологический и

генетический потенциал мухи цеце, включая особенности ее питания, воспроизводства, иммунитета и векторной способности.

Бурцис пояснил также, что это открытие позволит ученым более активно использовать МСН, совместив его в рамках обработки в масштабах района с новыми и дополнительными методами, в целях уменьшения пагубного воздействия мухи цеце на животных и людей, и что задачей разрабатываемых методов является не истребление цеце как биологического вида, а ликвидация местных популяций мухи цеце.

В 1997 году, применяя МСН, удалось ликвидировать популяцию мухи цеце на танзанийском острове Занзибар. В Эфиопии и Сенегале с использованием этого же метода достигнут существенный прогресс в районах распространения цеце. ФАО и МАГАТЭ оказывают помощь 14 странам в борьбе с популяциями мухи цеце за счет применения методов комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями в масштабах района.

Аабха Диксит, Бюро коммуникации и общественной информации МАГАТЭ

ДЛЯ СПРАВКИ: МУХА ЦЕЦЕ

Известно, что муха цеце имеет сложную симбиотическую связь с тремя различными бактериями-симбионтами. У всех изученных к настоящему времени видов мухи цеце имеется облигатный симбионт рода *Wigglesworthia*, вступающий в долговременную симбиотическую связь с мухами цеце, которые обеспечивают их важными питательными веществами, например, витаминами, отсутствующими в крови человека или животных.

У мухи цеце установлена также симбиотическая связь с другой бактерией, а именно *Sodalis*. Недавние экспериментальные работы позволяют предположить, что оба симбионта мух цеце, обитающие в средней кишке (*Sodalis* и *Wigglesworthia*), могут влиять на развитие трипаносом и, таким образом, могут использоваться, с тем чтобы предупредить приживание и передачу этих паразитов.

Третий симбионт мухи цеце – это альфа-протеобактерия *Wolbachia*. Эта бактерия является

наиболее успешным симбионтом на Земле, поскольку она поражает более 40% всех видов насекомых. Известно, что *Wolbachia* изменяет репродуктивные свойства организма-хозяина, обычно вызывая цитоплазматическую несовместимость, которую можно считать одной из форм стерильности мужских особей. Недавно было обнаружено, что у комаров этот симбионт препятствует приживлению и передаче основных патогенов человека, вызывающих такие болезни, как денге, чикунгунья и малярия.

Сейчас изучается вопрос, может ли *Wolbachia* также препятствовать приживлению и передаче африканских трипаносом у мух цеце, блокируя таким образом распространение сонной болезни и наганы. Примечательно, что расшифровка генома *Glossina morsitans* также позволила установить присутствие сотен генов бактерии *Wolbachia* в геноме мухи цеце. Однако пока не удалось выяснить, есть ли у этих генов какая-либо потенциальная функция, и, если есть, то какова она.