



## С новым прибором к тайнам ДНК

В октябре в Лимнологическом институте СО РАН появился новый уникальный прибор — геномный секвенатор GS FLX. В России таких пока только четыре, причем работает лишь один — в центре «Биоинженерия» в Москве.

компания есть подразделение, которое называется «Рош эплайд сайенс» — «Рош прикладная наука». Оно занимается оборудованием, необходимым для проведения научных исследований, которые в дальнейшем приведут к развитию, допустим, новых медицинских систем для диагностики, исследования генетических предрасположенностей.

Секвенатор, который приобрели иркутскими лимнологами, определяет последовательность ДНК. Она может быть любая, принадлежит растению, животному или микроорганизму. Можно смотреть и ДНК человека. Но пока прибор не имеет международного статуса и как диагностический и используется только для научных целей — исследования генома человека, вирусов, бактерий и т.д. Прибор нового поколения позволяет проводить анализ всего генома, а не конкретных генов или их частей. Длина генома составляет порядка четырех — пяти миллионов пар нуклеотидов. За один запуск можно секвенировать четыре генома микроорганизмов.

Ещё одно преимущество — геномный секвенатор параллельно читает каждую молекулу в отдельности. К примеру, у вас есть смесь микроорганизмов с одним общим геном, который практически имеет ту же последовательность ДНК. Но у каждого микроорганизма эта последовательность будет чуть-чуть отличаться. В итоге прибор прочитает каждую отдельную молекулу из этого микроорганизма. И на

основе вариаций установить, к какому микроорганизму относится тот или иной ген. В итоге становится возможно в суммарной биомассе выявить содержащиеся микроорганизмы. Это можно делать как для микронного сообщества Байкала, так и для кишечника человека — принцип один и тот же.

— Существуют ли другие фирмы, производящие приборы такого плана?

— Сейчас ведется много аналогичных разработок, технологии которых могут отличаться. Наш прибор опробовали в течение пяти лет. Увеличивается количество публикаций. Например, полгода назад их было 450, сейчас — 850. На секвенаторе проводят всё больше исследований. Благодаря его производительности за один запуск можно набрать материал на целую научную публикацию. То есть, к примеру, проанализировать изменения микробного сообщества Байкала зимой, весной и летом и на разных глубинах.

— Сколько времени занимает один запуск секвенатора?

— Специальный запуск производится в несколько этапов. Сначала необходимо подготовить библиотеку ДНК, специальным образом обработать пробы. После того как вы поместили препарат в прибор и нажали кнопку, проходит десять часов. За это время накапливается огромная информация о геномах. Но перед запуском на подготовку библиотеки требуется ещё два дня.

— На приборе должен работать специально подготовленный специалист?

— Да. Первый этап обучения проводится в Германии. Затем к нам в Россию приезжают немцы, обучают специалистов прямо в лаборатории. В Лимнологическом институте на приборе будут проводить исследования Дарья Петрова и Юрий Галащянц. Дарья будет выполнять «мокрую» часть работы — пептирование, собственно работу с реагентами, Юрий в основном займется обработкой данных. Как только секвенатор нарабатывает информацию о последовательности ДНК, её нужно грамотным образом обработать и проанализировать, чтобы был некий биологически ценный результат. На тренингах эта два специалиста изучат все направления, т.е. будут взаимозаменяемы.

— В создании геномного секвенатора участвовали только швейцарские специалисты или подключались и ученые из других стран?

— Технология, которая используется в приборе, называется пирсеквенирование. Она была разработана и запатентована достаточно давно. В ее разработке принимали участие и русские ученые. Американская фирма «454», которая входит в группу компаний «Рош», довела технологию до ума.

Алена Фирсова, г. Иркутск  
На снимке:

— Дарья Петрова у секвенатора.

О новом приборе рассказывает менеджер по продукции (прикладная наука), к.х.н. Мария Александровна Грачева.

— Швейцарская компания «Хофман ля Рош», весь мир знает её как «Рош». Она занимается разработкой, производством и продажей оборудования для биохимических, иммунохимических исследований крови, в том числе для молекулярной диагностики типа ПЦР, например, для тестирования ВИЧ, гепатита, инфекционных заболеваний.

Чтобы подойти к диагностике, требуется разработать метод. Для этого нужна наука. В

## Объект изучения — обитатели «параллельного мира»

«Насекомые — удивительные создания, иногда возникает ощущение, что это инопланетные существа. То, что они могут — для нас непостижимо.» Постижению тайн существования наших соседей по планете и посвящена работа энтомологов. О прошедшем VIII Межрегиональном совещании энтомологов Сибири и Дальнего Востока, о проблемах, над которыми работают исследователи и об опасностях, которые влечет за собой пренебрежительное отношение к энтомологии, рассказал нашему корреспонденту Валентине Михайловой председатель оргкомитета форума, директор Института систематики и экологии животных д.б.н. Виктор Вячеславович Глупов.

В 60-80х годах прошлого века энтомологи Сибири проводили совещания довольно регулярно, в них активно участвовали научные сотрудники из Казахстана, республик Средней Азии. Потом по известным причинам был долгий перерыв, и только в 2005 году мы нашли возможность собраться вновь. Приехали ученые с Дальнего Востока, Урала, естественно, из всех научных центров Сибири. Совещание вызвало большой интерес, и решено было проводить его регулярно.

В этот раз оргкомитет получил более 300 заявок на участие. Это очень много, если учесть, насколько сильно пострадала за прошедшие годы наша наука энтомология. Приехать смогли около 140 человек, с пленарными докладами выступили 35 ученых, более 90 — с сообщениями на секциях, остальные — со стендовыми докладами. Все очень активно общались, обсуждали доклады, результаты исследований. По некоторым направлениям энтомологии ИСЭЖ является ведущим в России. У нас богатейший музей, а по отдельным видам — самый крупный в мире. Ряд коллекционных материалов имеется только здесь, поэтому участники совещания, приехавшие из других регионов, воспользовались возможностью поработать с коллекциями, обсудить совместные проекты и статьи. Известно, что для ученых участие в конференциях, общение с коллегами очень важны, а если можно ещё и походить по лабораториям, посмотреть, поработать с материалами, которые недоступны дома, то ценность таких мероприятий возрастает многократно.

Само совещание было многоплановым: доклады по систематике, экологии, физиологии, биохимии, медицине и ветеринарии. В нашей стране в умах, в том числе и в академических, сегодня очень нехорошая тенденция складывается — какое-то пренебрежительное отношение к энтомологии. Но, как показывает история, за это можно поплатиться, потому что потерять специалистов легко, а вырастить — гораздо сложнее. В начале прошлого века в США тоже решили, что изучение насекомых — это любительская область, и стали убирать энтомологов из лесных и сельскохозяйственных ведомств. Через 10—15 лет они столкнулись с большими проблемами, с такими, например, как массовые вспышки лесных вредителей, не только аборигенных, но и завезенных из Европы. Множество проблем возникло с восстановлением лесов на месте вырубок, когда всё засаживалось одним видом, а при монокультуре даже безобидные насекомые начинают приносить большой вред. А на полях начал свирепствовать колорадский жук: если до нас добрался один вид, то в США известно почти 40 видов! Проблемы были настолько ос-

трые, что без специалистов их решить было невозможно, поэтому энтомологов им пришлось разыскивать буквально по всему миру.

Большие проблемы представляют насекомые — переносчики заболеваний. Этим занимается медицинская энтомология. Медицина имеет дело уже с конечным результатом в цепочке «возбудитель — человек». А чтобы бороться с причиной, нужно знать вектор, а вектором, т.е. переносчиком часто выступают насекомые. Без знания их экологии невозможно разработать методы контроля численности популяции, предпринять какие-либо меры для уменьшения ущерба, который они могут нанести региону.

Другая сторона энтомологии — насекомые, которые стоят на грани гибели, и их необходимо защищать. Всем известно, какое возмущение порождает предложение отменить весеннюю охоту. А когда мы говорим, что нужно ещё и о редких насекомых подумать, это вызывает в нашем обществе абсолютное непонимание и негодование: «Какая бабочка, что ты ерундой занимаешься?!» А зачастую, чтобы сохранить вид насекомого, надо сохранить ландшафт. В Новосибирской области на Буготакских сопках есть места выплода редких насекомых, интересных для всего сибирского региона. А сопки уже проданы — там гравий будут добывать, ландшафт изменится и всё, что там живет, обречено на гибель. Специалисты об этом не могут не думать, они должны прогнозировать судьбу тех или иных видов насекомых, проводить популяризаторскую работу среди населения, обращая особое внимание на работу со школьниками.

Однако без государственной поддержки практически невозможно изучать ряд вредителей леса и сельского хозяйства (об этом говорит практика зарубежных исследований). Государственные программы нужны для изучения непарного шелкопряда, который вредит нашим лесам и при массовых вспышках наносит урон не меньший, чем пожар. В этом году по югу России уже прокатились мощнейшие вспышки непарного шелкопряда. Правда, пожары, бушевавшие в России, затухали после такого катастрофического явления. Но леса после такого нашествия обречены. В нашем регионе в середине 1990-х годов была зафиксирована такая вспышка этого вредителя, что стоял вопрос об объявлении в области чрезвычайного положения. И мы вновь можем к этому прийти.

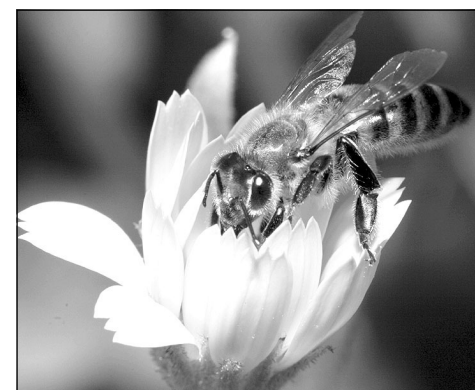
Конечно, мы работаем над этими проблемами, изучаем экологические механизмы вспышек. Вопросов здесь очень много. Естественно, мы разрабатываем и методы контроля численности непарного шелкопряда — у нас есть вирусные препараты, но они не

востребованы, потому что лесное хозяйство, как и сельское, у нас в плачевном состоянии, и сформировать пакет национальной востребованности может только государство.

Кроме экологов, на конференцию приехало довольно много специалистов по систематике насекомых. Как-то раз мне один из чиновников сказал, что у государства сейчас нет денег для ловли бабочек. Это очень опасная фраза. Руководствуясь такими идеями, можно уничтожить большое количество специалистов. У нас и так-то ряд направлений просто провалились, а восстановить их очень трудно, поскольку энтомолог-систематик — продукция штучная, это не просто одаренные люди, они талантливы и многогранны, но при этом очень хрупки. Их легко забить на стадии роста. И только они способны правильно определить виды, которые позже могут быть использованы в качестве индикаторов загрязнения среды при строительстве дорог, промышленных предприятий, другой деятельности человека.

Пока нет потребности, про энтомологов часто забывают. Например, появился комарик — подумай, мелочь! Но о нас тут же вспоминают, когда обнаруживают огромное количество комаров — переносчиков малярии. Они встречаются и около Новосибирска, а на юге Новосибирской области их вообще огромное количество. В 1920-х годах малярия была и в Новосибирске, и в Барнауле. У нас есть данные по изучению малярийных комаров за 1980-е годы. Но сейчас нужна программа для того, чтобы составить новые карты природных очагов, потому что в Средней Азии — в Узбекистане, в Киргизии, в Таджикистане — в начале 2000 года была мощнейшая вспышка малярии, а в потоке гастарбайтеров, которые приезжают к нам из этих стран, наверняка есть носители малярии. Просто чудо, что эта беда нас обошла. Возможно, плазмодии (возбудители заболеваний) ещё не адаптировались к нашим условиям. А как только адаптируются, у нас будет серьезная проблема.

Другой пример — такие безобидные комарики-хируномиды или звонцы. Казалось бы, какой вред они могут принести? Но на совещании был представлен доклад по Азовскому морю, где происходит настоящая экологическая катастрофа: море находится в ужасном состоянии, загрязняют его и Украина, и Россия. Птицы, рыбы и прочие насекомоядные, поедающие этих комаров, истреблены, и насекомые расплодятся, поскольку дают несколько поколений за сезон. И каждый раз после выплода города накрываются комарами. Они не кровососущие, не кусаются, но когда погибают, становятся страшными аллергенами. Надо задуматься с этим. Вот только



несколько примеров того, что получается, когда энтомологией пренебрегают. Проблемы будут нарастать, а для того, чтобы их избежать, нужны, в общем-то, небольшие вложения в определенные программы, как на региональном, так и на федеральном уровнях.

На снимках:  
— пчела медоносная;  
— непарный шелкопряд-самец;  
— кузнечик — он хищник.