

Крупный грант в размере 80 миллионов рублей (включая софинансирование — 110 млн) получил СФУ на геномные исследования хвойных видов деревьев, наиболее распространённых в лесах Сибири. Руководить проектом приглашён учёный мирового уровня Константин КРУТОВСКИЙ. Константин Валерьевич прокомментировал нашему журналу научные и практические результаты, которые могут быть достигнуты благодаря реализации проекта.

РЕВОЛЮЦИЯ В ЛЕСНОЙ ГЕНЕТИКЕ

— Практически все рекорды в живом мире принадлежат лесным древесным видам. Но наиболее интригующим для меня лично является загадка громадного генома хвойных, который, например у сосен, в 7-9 раз превышает геном человека.

На протяжении почти 30 лет я занимаюсь изучением генетики хвойных. За это время поработал во многих ведущих научных зарубежных центрах и университетах, но сейчас упор стараюсь делать на российские проекты, за которыми вижу большое будущее.

Идея изучения генома кедра и лиственницы родилась из необходимости этих данных для современной лесной селекции, а также из чисто научного любопытства к изучению таких огромных геномов и их загадок. Помимо ценной древесины, хвойные являются также источником терпенов, из которых получают много ценных продуктов,

Хвойные, из которых в основном состоят сибирские леса, относятся к древнейшим видам — им более 300 млн лет. Самые высокие организмы в мире — горные эвкалипты — достигают в высоту 152 м; секвойи — до 113 м. Самые крупные — секвойя дендрон — весят до 1400 тонн. Самые долгоживущие — сосна остистая — живёт до 5 тыс. лет, юон — до 10 тыс. лет, эвкалипт — до 13 тыс. лет (он застал ещё последнее оледенение и его так и называют — эвкалипт ледникового периода, Ice Age Gum).

в том числе экологически безопасные пестициды, медицинские препараты (например, таксол для лечения онкозаболеваний) и высококачественное ракетное и авиационное топливо (на основе альфа-пиненов). Интересно, что по содержанию терпенов и альфа-пиненов сибирские хвойные значительно превосходят другие хвойные.

Очень важная тема — и изучение геномов наиболее опасных фитопатогенных грибов, которые являются в настоящее время бичом сибирских лесов, ставя под угрозу их существование в некоторых регионах.

В результате работы по гранту мы намерены, во-первых, получить «референсные» (от англ. reference) геномы сибирских хвойных, что позволит лучше понять их эволюцию и уникальные особенности. Полученные знания заложат основу для развития современной селекции на быстрорастущие и высокопроизводительные формы, устойчивые к болезням и неблагоприятной среде.

Во-вторых, мы будем заниматься исследованием патогенных грибов и опасных болезнетворных микроорганизмов, которые вызывают заболевания лесных древесных видов. Надеемся, что сравнительный анализ геномов слабо- и сильнопатогенных форм позволит нам лучше понять механизмы патогенности и найти способы с ней бороться. Либо использовать на свои нужды, например для быстрого и экологически безопасного разложения древесных отходов и получения субстрата, пригодного для ферментативного получения этанола в производстве биотоплива.

В-третьих, знание геномов позволит разработать высокоинформативные молекулярно-генетические маркеры — в том числе для точной идентификации происхождения древесины, необходимой в борьбе с незаконными рубками.

Наконец, будет создана современная лаборатория лесной геномики, укомплектованная самым современным оборудованием, что со временем позволит создать сервисный центр коллективного пользования для помощи в выполнении геномных проектов, как региональных, так и общероссийских и международных.

Как известно, более десяти лет потребовалось, чтобы полностью расшифровать геном человека. На это ушло около 3 млрд долларов. Зато сейчас благодаря этому референсному геному гораздо легче и дешевле изучать геномы отдельного человека, индивидуальную предрасположенность к заболеваниям и чувствительность к лекарствам. Это произвело настоящую революцию в биологии и медицине.

Мы рассчитываем на такую же революцию в лесной генетике. Но путь от фундаментальной нау-

ки до практического применения сложен и долог. Сколько лет прошло от обнаружения Александром Флемингом в 20-х годах прошлого столетия бактерицидных свойств плесени до открытия и производства антибиотиков, спасших сотни миллионов жизней? (Интересно, кстати, дали бы ему грант сейчас — изучать рост плесени на кусочках хлеба...).

Путь от наших фундаментальных научных исследований к практике мы видим через тесное взаимодействие с отраслевыми лабораториями Рослесзащиты и Рослесхоза. Наша лаборатория будет отчасти создана на базе Красноярского центра лесозащиты и лаборатории лесной генетики и селекции Института леса. Я считаю, что наш про-

ект — прекрасный пример тесного взаимодействия вузовской, академической и отраслевой наук. В таком взаимодействии я вижу развитие современной отечественной науки.

Помимо этого, должны быть созданы отраслевые программы по внедрению современных методов генетики и геномики в лесное хозяйство. Программы должны формироваться и контролироваться экспертными советами, например центром лесной биотехнологии, который сейчас создаётся в системе Рослесхоза по постановлению Правительства России от 24 апреля 2012 года. Если всё это удастся, это будет весьма эффективной матрицей действий для исследователей и практиков. **E**



Молодые учёные в лаборатории геномных исследований СФУ за работой на секвенаторе нового поколения стоимостью 33 млн рублей



К.В. Крутовский

Крутовский Константин Валерьевич

Ведущий научный сотрудник лаборатории популяционной генетики Института общей генетики им. Н. И. Вавилова РАН, г. Москва; научный руководитель Научно-образовательного центра геномных исследований СФУ, г. Красноярск; профессор отделения лесной генетики и селекции Гёттингенского университета, Германия; адъюнкт-профессор и заведующий лабораторией лесной генетики и геномики Техасского агроинженерного университета, США. Является членом международных научных обществ, в том числе Западной ассоциации лесной генетики (USA); Американской ассоциации развития науки; Консорциума по геномике устойчивых к изменению климата хозяйственно-важных растений; Международной сети по Альпийской лесной геномике. Участник и руководитель многих межуниверситетских международных научных проектов. Координатор рабочей группы «Генетические ресурсы и селекция хвойных» Международного союза лесных исследовательских организаций. Редактор международного научного рецензируемого журнала «ВМС Genomics», член редколлегии международных журналов «Хвойные бореальной зоны», «Сибирский лесной журнал», «Генетика». Как руководитель и соруководитель подготовил 14 аспирантов в США и 5 в Германии. Имеет награды, в том числе министерства сельского хозяйства США «За помощь в развитии устойчивого с.-х. производства и биотехнологии и укреплении продовольственной безопасности». Автор более 130 публикаций в научных журналах, книгах, сборниках и трудах. За последние 7 лет получил гранты с общей суммой финансирования \$23 млн, в том числе более \$4 млн — на личные исследования.