

Благодаря глобальному потеплению гигантские секвойи смогут расти в Сибири

Международная группа учёных, возглавляемая профессором Гёттингенского университета и Сибирского федерального университета Константином Крутовским, экспериментально изучает геном и транскриптом одного из древнейших деревьев на нашей планете — секвойи — и её возможность приспособиться к климатическим условиям современной Западной Европы. Результаты исследования опубликованы в престижном международном журнале [Springer Nature](#). Сообщается, что в работе приняли участие биоинформатики СФУ.



Секвойи уже растут в некоторых тёплых и влажных районах Европы, и благодаря глобальному потеплению климата таких районов становится всё больше. Несмотря на это, секвойи периодически страдают от минусовых температур, и задача данного проекта, финансируемого Федеральным министерством продовольствия и сельского хозяйства Германии, состоит в том, чтобы отобрать морозоустойчивые клоны секвойи и изучить генетические механизмы их устойчивости.

Эти деревья относятся к уникальному роду секвойя (*Sequoia*), состоящему из одного единственного вида *Sequoia sempervirens*, сформировавшемуся около 300 млн лет назад и процветающему во времена динозавров. Такие же гигантские, как древние ящеры, но, в отличие от них, выжившие и сохранившиеся до нашего времени в почти неизменном виде, эти деревья — живые ископаемые, когда-то занимавшие громадные территории. Секвойям принадлежит несколько биологических рекордов — они одни из самых крупных (весом свыше 1 тыс. тонн), высоких (выше 100 м) и долгоживущих (свыше 2 тыс. лет) организмов.

По словам авторов исследования, секвойя быстро растёт, имеет высококачественную древесину и обладает уникальными адаптивными признаками — у неё толстая кора, надёжно защищающая дерево от пожаров, и высокая способность к вегетативному росту (из корней и пеньков срубленных, поваленных и погибших деревьев вырастают новые деревья). Кроме того, секвойя способна и клональному размножению, что позволяет легко умножать ценные с точки зрения лесной отрасли генотипы и клоны секвойи. Хвоя «живого ископаемого» способна конденсировать влагу в утренние и ночные туманные часы и даже поглощать её из воздуха, что помогает секвойям выжить в засуху. Это дерево можно назвать идеальным для лесной промышленности, если бы не один нюанс — тепло- и влаголюбивость секвойи! Именно эти особенности препятствовали до сегодняшнего дня широкому распространению плантаций за пределами ареала естественного произрастания дерева — Тихоокеанского побережья США.



«Секвойя — самое поразительное дерево на земле. Если вы хоть раз побывали в нетронутых рубкой лесах, расположенных узкой полосой вдоль северного побережья Калифорнии, где растут эти сказочные гиганты, никогда не забудете волшебного ощущения от увиденного. Переехав в Германию в 2012, я был удивлён, встретив здесь секвойи не только в дендрариях. Почему же в некоторых регионах Германии это дерево чувствует себя комфортно и растёт даже в открытом грунте? Ведь зимы в этой стране достаточно холодные. Так возникла идея изучить генетические механизмы адаптации секвойи к более суровым условиям обитания. Проект поддержало федеральное министерство сельского хозяйства Германии,

заинтересованное в плантационном выращивании секвойи на территории Западной Европы для нужд лесной промышленности», — сообщил **Константин Крутовский**.

Чтобы проверить возможность адаптации секвойи к более суровым условиям обитания, чем Калифорния, учёные провели эксперимент по ее выращиванию в лабораторных климатических камерах, имитирующих температуру, освещенность и влажность в зимнее время в некоторых районах Германии. Эксперимент показал, что можно выбрать особые морозостойкие генотипы секвойи, перспективные для выращивания в Европе.

«Проведя секвенирование тотальной РНК, мы изучили дифференциальную экспрессию (преобразование наследственной информации в РНК и затем белок) генов разных клонов секвойи под воздействием низких температур, используя автоматические программируемые климатические камеры, в которых можно контролировать температуру, освещённость и влажность. Это была имитация условий зимней Германии», — продолжил учёный.

Исследователи справились с важнейшей задачей получения референсного транскриптома секвойи — его сборки из сотен миллионов просеквенированных фрагментов РНК и функционального аннотирования.

«Учитывая размер и сложность транскриптома гексаплоидной секвойи, геном которой «ушестерился» в процессе эволюции, это колоссальная биоинформатическая задача, решаемая только с помощью суперкомпьютера. В центре высокопроизводительных вычислений СФУ под руководством заведующего кафедрой высокопроизводительных вычислений Дмитрия Кузьмина мы смогли собрать транскриптом из более чем 600 тыс. уникальных транскриптов, представляющих полногеномный анализ экспрессии нескольких сотен тысяч генов секвойи, и этим внесли свой вклад в международное исследование», — отметил соавтор публикации, сотрудник центра
Вадим Шаров.



По мнению экспертов, эксперимент показал, что из-за глобального потепления всё больше районов в Европе и, возможно, даже в России могут стать пригодными для выращивания секвойи, особенно если получится отобрать морозоустойчивые клоны.



«Рискну сделать небольшое научное предсказание. Если потепление климата будет происходить так, как прогнозируют современные климатологи и специалисты лесной отрасли, мы сможем однажды увидеть реликтовые секвойи даже в Сибири. Основываясь на имеющиеся у нас данных, генетики вполне могут подобрать соответствующие клоны секвойи, которые вполне успешно смогут выживать в условиях смягчающейся сибирской зимы и жаркого лета», — подытожил
Константин Крутовский.

[Пресс-служба СФУ](#), 12 августа 2020 г.

© Сибирский федеральный университет. Редакция сайта: +7 (391) 246-98-60, info@sfu-kras.ru.

Адрес страницы: <http://news.sfu-kras.ru/node/23453>