

Нанобионические растения могут выявлять взрывчатые вещества и немедленно сигнализировать об этом (*Nature Materials*, онлайн-публикация 31 октября 2016 г.)

Биоинженеры Массачусетского технологического института (Massachusetts Institute of Technology, MIT) внедрили в листья шпината углеродные нанотрубки, превратив растение в сенсор, улавливающий взрывчатку и передающий информацию через беспроводное портативное устройство, подобное смартфону. Это одна из первых демонстраций подхода, который называется растительной нанобионикой и предполагает работу электронных систем в растениях. Как поясняет один из создателей бионического шпината и ведущий автор публикации, профессор MIT Майкл Страно (Michael Strano), «цель растительной нанобионики – в разработке методов внедрения наночастиц в растения для придания им новых неприродных функций». В данном случае растения приобрели способность детектировать химические соединения – нитроароматики, которые обычно используют при создании взрывчатых веществ. Если какое-то из этих веществ присутствует в грунтовых водах, потребляемых растением, нанотрубки, находящиеся в его листьях, посылают флуоресцентный сигнал, который может быть зарегистрирован инфракрасной камерой. Камера может быть соединена с компьютерным устройством вроде смартфона, который отправит пользователю соответствующее уведомление. «Таким образом мы показали, как можно преодолеть коммуникационный барьер между человеком и растением», – приводит слова Страно издание MIT News. Ученый уверен, что этот подход можно модифицировать таким образом, что растение будет сигнализировать о загрязнении окружающей среды и наступлении неблагоприятных условий, например, засухи. Один из соавторов Страно, аспирант Минь Хао Вон (Min Hao Wong) уже создал компанию под названием Plantea для дальнейшего развития этой технологии.

Возможности растительной нанобионики впервые были продемонстрированы два года назад. Страно с коллегами получил наночастицы, повышающие способность растений к фотосинтезу, а также превращающие растение в сенсор окиси азота, которая образуется при возгорании и загрязняет воздух. «Растения очень хорошие химико-аналитики, потому что, имея обширную корневую систему, постоянно забирают образцы грунтовых вод и способны доставлять эту воду в свои листья», – говорит Майкл Страно.

Первые исследования в области растительной нанобионики проводились на модельном растении резушка Таля (*Arabidopsis thaliana*). Ученым удалось показать универсальность метода при использовании другого растения в качестве объекта – шпината. На сегодняшний день в арсенале Страно и его коллег есть шпинат с наносенсорами, позволяющими ему детектировать дофамин, который влияет на рост корней. Подобные сенсоры могут быть полезны в ботанических исследованиях для мониторинга состояния растений, а также повышения уровня синтеза в них редких соединений, используемых в фармакологии.

Ученые британского сельскохозяйственного научно-исследовательского центра Rothamsted Research подали заявку на проведение полевых испытаний генетически модифицированной пшеницы с повышенным уровнем фотосинтеза (*World-Grain.com*, дата обращения 4 ноября 2016 г.)

Заявка, поданная в Министерство охраны окружающей среды, продовольствия и сельскохозяйственного развития (Department of Environment, Food and Rural Affairs) Соединенного Королевства, предполагает проведение испытаний на опытном поле Rothamsted Farm в 2017 и 2018 гг. В сотрудничестве с исследователями Университета Эссекса (University of Essex) и Ланкастерского университета (Lancaster University) Ротамстед (Rothamsted) создал растения пшеницы, способные к более эффективному, чем обычная пшеница, преобразованию солнечного света в энергию химических связей, а, следовательно, в биомассу, что обещает повышенную урожайность. «До сих пор в селекции по показателю высокой урожайности фотосинтез как фактор отбора не рассматривался, в то время как этот процесс таит в себе неизведанные возможности», – считает один из научных руководителей проекта Кристин Райнес (Christine Raines), возглавляющая биологический факультет Университета Эссекса. Одним из критических для этого процесса этапов является реакция, контролируемая ферментом седогептулозо-1,7-бифосфатазой (sedoheptulose-1,7-biphosphatase, SBPase). Ученые добились повышения ее уровня, внедрив в растения пшеницы ген *SBPase* из злакового растения коротконожки (*Brachypodium distachyon*). Как поясняет Элизабет Кармо-Сильва (Elizabete Carmo-Silva) из Ланкастерского университета, были получены два типа растений с повышенным фотосинтезом в условиях оранжереи: в одном функционировали две дополнительные копии гена седогептулозобифосфатазы, а в другом – шесть.