

Изотопные методы позволили бенинским крестьянам утроить урожай и начать больше зарабатывать



Феликс Куэло Алладаси, доцент отделения охраны почв и водных ресурсов Университета Абомея-Калави, готовит ростки сои к эксперименту с использованием изотопных методов.

(Фото: М. Гашнар/МАГАТЭ)

Выращивающий сою Леонар Джегуи никогда не ходил в школу, но две вещи о ядерных науках он знает наверняка: почва состоит из атомов, а атомы помогли ему утроить доход, построить новый дом и отправить детей в университет.

Джегуи не одинок: около 14 000 крестьян из центральных и северных районов Бенина значительно увеличили урожайность кукурузы и бобовых, в том числе сои, обеспечив свои семьи не только пропитанием, но и гораздо более высоким доходом, о чем несколько лет назад они не могли даже мечтать.

“В школу я не ходил, но понимаю, что наука нужна, – говорит Джегуи, с гордостью показывая новый – кирпичный – дом, построенный вместо прежней мазанки. – Благодаря ей моя кукуруза и соя растут выше и урожай дают больше”.

Разгадка проста: с помощью изотопных и ядерных методов концентрация азота, необходимого для роста культур, измеряется, при необходимости повышается – и урожай увеличивается (см. раздел “Наука”). “Соя и арахис, как и другие бобовые,

могут поглощать азот из воздуха; затем они осаждают его в почве, делая ее более пригодной для кукурузы, которую крестьяне выращивают в следующем сезоне”, – объясняет Паскаль Хуньяндан, вице-президент Национального университета сельского хозяйства и директор отделения микробиологии почв в Университете Абомея-Калави, главном исследовательском учреждении страны, расположенном неподалеку от ее столицы Котону. Такое чередование кукурузы и бобовых увеличивает урожайность обоих культур. Кроме того, оно, если позволяет тип почвы, избавляет от необходимости вносить промышленные удобрения или, по меньшей мере, снижает ее, обеспечивая крестьянам дополнительную экономию.

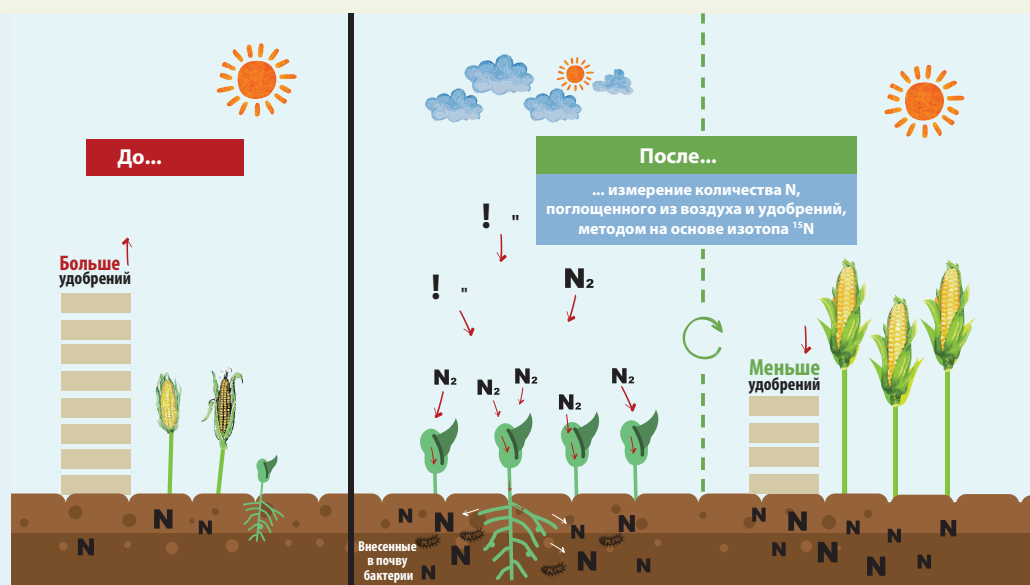
МАГАТЭ в сотрудничестве с Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) поддерживает этот проект, предоставляя экспертные консультации и помогая Хуньяндану и его группе интерпретировать получаемые данные. Кроме того, в рамках своей программы технического сотрудничества МАГАТЭ

также предоставляет столь необходимое оборудование и учит работать с ним. Благодаря этому исследователи могут не только проводить эксперименты, но и производить бактерии, с помощью которых бобовые поглощают из воздуха еще больше азота.

По словам Джозефа Аду-Гьямфи, специалиста по плодородию почв, работающего в Объединенном отделе ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях, такой помощью, в том числе в адаптации метода к конкретным культурам и почвам, пользуются ученые из 70 стран.

Смешивание семян и бактерий

В июне, когда начинается сезон посадки, Джегуи и его соседи заняты смешиванием бактерий, полученных из лаборатории, с семенами сои, которые будут посажены в ближайшие недели. В это же время и в этой же деревне, насчитывающей 1000 жителей, другие работники выпалывают сорняки на близлежащих участках, которые раньше не возделывались. Там тоже можно будет посадить сою.



Метод с использованием азота-15 позволяет ученым измерять количество азота, который бобовые впитывают из воздуха и осаждают в почве, повышая таким образом плодородие почв для других культур, в данном случае для кукурузы. Использование бактерий позволяет повысить способность бобовых к связыванию азота.

(Инфографика: Ф. Нассиф/МАГАТЭ)

Если два года назад Альбер Ахотонжи, один из соседей Джегуи, выращивал сою на двух гектарах, то теперь обрабатывает уже шесть. Раньше он не мог купить столько семян и удобрений, чтобы засеять всю свою землю, поэтому часть надела вынуждено пустовала. Теперь же денег хватает, чтобы возделывать всю землю, а остаток откладывать детям на учебу в университете. “Я смогу даже снять им жилье в городе”, – говорит он с гордостью.

Мелкие землевладельцы из этой деревни применяют бактерии уже четвертый сезон подряд. Бактерии они покупают в университете с помощью консультантов, которые также показывают, как улучшить методы хозяйствования.

“В Бенине сою выращивают около 100 000 крестьян, поэтому новый метод быстро завоевывает популярность, – комментирует Фортюне Амонсу Биау, исполнительный директор Национального союза производителей сои Бенина. – Часто урожаи вырастают втрое, а то и вчетверо”. Раньше с гектара в разных регионах собирали от 500 до 800 килограммов сои. Сейчас урожай увеличился до 1,2-2 тонн. Это имеет особое значение для преимущественно сельскохозяйственной страны, где в аграрном секторе, составляющем 40% всего объема экономики, занято больше половины населения.

Из сои делают растительное масло и корма для животных, она же является основной экспортной культурой на региональных рынках. “Увеличивая урожайность кукурузы, мы увеличиваем обеспеченность сельского населения продовольствием, а рост объемов сои позволяет увеличить располагаемый доход крестьянских хозяйств”, – говорит Амонсу Биау.

В 2002 году Хуньяндан основал лабораторию для исследования влияния чередования культур на урожайность. Несколько лет спустя начались эксперименты с использованием изотопных методов и инокулянтов, а в 2008 году – полевые эксперименты. В 2011 году стартовал пилотный проект с участием всего нескольких хозяйств, а в 2013 году метод уже применялся широко: к его распространению подключились местные сельскохозяйственные органы и объединения производителей. За сезон 2016-2017 годов лаборатория произвела 16 000 мешков инокулирующих бактерий в форме биоудобрений.

“Мы масштабировали производство не сразу, но результаты уже очевидны, – рассказывает Хуньяндан, показывая, как работает полученное от МАГАТЭ оборудование. – Надеюсь, через несколько лет этот метод войдет в каждое хозяйство”.

Наука. Поглощение азота из воздуха

Уже много лет ученым известно, что бобовые могут вбирать азот из воздуха и осаждают его, причем не только в своих тканях, но и в почве, тем самым повышая ее плодородие. Но до недавнего времени им было непонятно, как точно измерить количество азота, поглощаемого каждой культурой, и как это количество повысить.

При инокуляции бобовых дозой бактерий их способность связывать азот из воздуха резко возрастает: бактерии способствуют развитию связывающих азот узелков на корнях бобовых. Исследователи из Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ разработали метод, позволяющий с помощью изотопа азот-15 измерить, сколько азота бобовые поглощают из воздуха. Он основан на использовании меченого изотопа азота, который имеет те же химические свойства, что и обычный азот, но содержит дополнительный нейтрон, позволяющий отслеживать его. Такая же методика может использоваться для оценки того, насколько эффективно зерновые культуры – кукуруза, рис и пшеница – впитывают азотные удобрения, применяемые для максимального увеличения урожайности.

— Миклош Гаупар