

Стабильный изотоп азота помог ученым оптимизировать расход воды и удобрений

Миклош Гашпар



Становится все больше стран, в которых эксперты, используя ядерные методы, помогают фермерам повысить урожайность, оптимизировать использование удобрений и оценить, насколько эффективно различные сорта риса, злаков и овощей усваивают удобрения.

Результаты исследований показали, что во всем мире сельскохозяйственными культурами усваивается менее 40% всего объема удобрений, в то время как 60% либо испаряются в атмосферу или вымываются подземными водами, либо остаются в почве, поскольку не могут быть поглощены растениями.

“Я высадил новый сорт риса на участке в половину акра, и расход удобрений на нем снизился примерно на четверть, – говорит У Кью Лай, житель деревни Тхар Яр Су в центральной части Мьянмы. – Для нашей семьи это существенная экономия”. В следующем сезоне г-н Лай, по его словам, уже отведет больше земли под этот конкретный сорт риса, который и по вкусу оказался лучше традиционно выращиваемых сортов.

Г-н Лай и еще 20 других крестьян, согласившихся опробовать передовую практику выращивания новых сортов, получили семена от Департамента сельскохозяйственных исследований Мьянмы, в котором после проведения экспериментов с 106 имеющимися

сортами риса были отобраны 6 сортов, наиболее эффективно усваивающих азотные удобрения. “Это означает, что для выращивания подобных сортов требуется меньший объем удобрений”, – объясняет г-жа Су Су Вин, директор отдела почвоведения, водопользования и агротехники. Исследователи рекомендовали, какие сорта лучше использовать в тех или иных районах Мьянмы, включая маргинальные земли, которые, как правило, принадлежат менее обеспеченным крестьянам.

Азот имеет большое значение для роста растений и фотосинтеза – процесса преобразования растениями энергии солнечного света в химическую энергию. Азот часто добавляют в почву в виде удобрений. Пометив удобрения стабильными изотопами азота-15, т. е. атомами, имеющими на один нейтрон больше, чем атомы “нормального” азота, ученые затем отслеживают перемещение изотопов, чтобы определить, насколько успешно растения поглощают удобрения. Этот метод помогает также определить оптимальное количество удобрения, которое следует использовать: после насыщения растения азотом его остатки продолжают находиться в почве, где они подвержены выщелачиванию (см. график).

Найдены высокоурожайные сорта риса, эффективно усваивающие питательные вещества

Применяя изотопы азота-15, г-жа Су Су Вин с коллегами при содействии МАГАТЭ и Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) изучали поглощение азота различными сортами риса.

“В Мьянме рис – главная сельскохозяйственная культура, он важен для обеспечения продовольственной безопасности и промышленного развития”, – говорит г-жа Су Су Вин. Многие из традиционно выращиваемых в стране сортов риса – это так называемые “высокоурожайные сорта, реагирующие на удобрения”, т. е. дающие высокий урожай только при внесении удобрений, однако крестьянам зачастую не хватает средств на удобрения, поэтому и урожаи, и доходы крестьян остаются скудными. По словам г-жи Су Су Вин, выведенные недавно новые сорта, эффективно усваивающие питательные вещества, позволят крестьянам собирать более высокий урожай без чрезмерного расхода удобрений.

Джозеф Аду-Гьямфи, специалист по плодородию почв, работающий в Объединенном отделе ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях, рассказывает, что, согласно первоначальным результатам, рациональное



Данные, полученные с помощью ядерных методов, позволяют повысить плодородие почв и урожайность сельскохозяйственных культур при минимальном воздействии на окружающую среду.

(Фото: М. Гашпар/МАГАТЭ)



удобрение риса азотом дает возможность сэкономить на удобрениях около 30% средств и сократить объем утечек удобрений в окружающую среду на 20%, добившись при этом оптимальной урожайности.

МАГАТЭ и ФАО поддерживают применение этого метода во многих странах, оказывая необходимую помощь по линии программы технического сотрудничества МАГАТЭ и предоставляя исследователям возможности совместной работы в рамках многочисленных проектов координированных исследований. В настоящее время такую помощь получают эксперты более чем из 100 стран.

Метод азота-15 пригодился крестьянам из Ботсваны

В Ботсване ученые-почвоведы недавно стали применять указанный метод для определения необходимого количества удобрений для выращивания зеленого перца, шпината и других плодовоовощных культур в различных типах почв.

“Во всем мире типы почв разные, поэтому мы не можем просто использовать результаты исследований, полученные в других странах, – объясняет Келебонье Бариленг, сотрудник Национальной почвенной лаборатории. – Нам нужно определить правильное количество азота, которое требуется для тех или иных конкретных культур”.

Эксперименты еще продолжаются, однако первоначальные результаты позволяют г-же Бариленг предположить, что на полях, где выращиваются зерновые культуры, потери могут составлять от одной четверти до половины общего объема удобрений. Это означает не только излишние расходы для крестьян, но и вероятность загрязнения подземных вод вблизи сельскохозяйственных районов нитратами, не поглощенными растениями. “Это влечет за собой серьезные риски для такой страны, как Ботсвана,

где источником питьевой воды являются подземные водоемы”, – говорит г-жа Бариленг.

В зарождающемся секторе овощеводства, где производители вынуждены конкурировать с импортом из Южной Африки, наиболее высокие затраты на производство приходится на удобрения, поэтому серьезное сокращение объемов их использования может существенно повысить конкурентоспособность отрасли. “Возможно, это станет ключевым фактором развития овощеводства в Ботсване”, – говорит она.

Капуста во Вьетнаме

“Во Вьетнаме результаты, полученные с применением азота-15, показывают, что до половины всего объема удобрений, используемых на капустных полях, теряется в окружающей среде, что приводит к загрязнению водных ресурсов и проблемам с безопасностью пищевых продуктов, – говорит г-н Аду-Гьямфи. – Благодаря проекту технического сотрудничества МАГАТЭ местные специалисты теперь принимают необходимые меры и консультируют крестьян по вопросам наиболее эффективного использования удобрений”.

В сфере
сельского хозяйства
Мьянма участвовала в
10 региональных проектах, посвященных
более рациональному использованию
почвенных и водных ресурсов и климатостойкости
сельскохозяйственных культур, и 5 национальных
проектах по повышению урожайности риса. За
последние десять лет 68 специалистов из Мьянмы
прошли подготовку на различных стажировках и
в научных командировках, повысив тем самым
потенциал страны в области применения
изотопов и излучений в сфере
продовольствия и сельского
хозяйства.