

Накормить голодных,



сегодня и завтра

Цю Лиан и Кэтрин Лонг

Благодаря работе Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ, ядерные технологии и связанные с ними биотехнологии на протяжении более чем 40 лет вносят свой вклад в продовольственную безопасность.

Растущие цены на продовольствие во всем мире, их влияние на мировую экономику и последовавшее вслед за этим широкое общественное недовольство выдвинули на передний план проблему недостаточных инвестиций в сельское хозяйство и производство пищевых продуктов в течение последних трех десятилетий.

Фермеры сталкиваются не только с ростом затрат на производство в результате сокращения инвестиций, но также и с высокими транспортными издержками и слабой инфраструктурой. В то же самое время, ввиду противоречивых требований со стороны сельского хозяйства и других секторов экономики и вследствие роста населения, все большее давление испытывают природные ресурсы, такие, как почва, вода и растения.

Сокращение запасов продовольствия в сочетании с низкой продуктивностью растениеводства и увеличением затрат на производство, в частности, затрат на удобрения и семена, привело к появлению общего дефицита продовольствия и последующему повышению цен. В 2006 году индекс роста цен на продовольствие Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) повысился и достиг в среднем 12 годовых процентов, а в 2007 году еще более возрос и составил 24 процента. По данным ФАО, цены на продовольственные потребительские товары, которые в настоящее время на 30 процентов превышают уровни 2007 года, продолжат расти до 2017 года. Рост цен на продовольствие и топливо имеет драматические последствия, особенно для населения развивающихся стран, где продовольственная безопасность уже является проблемой.

Другими факторами, вносящими свой вклад в нынешний глобальный продовольственный кризис, являются изменение климата, рост влияния трансграничных насекомых-вредителей и болезней (например, UG99, также известной как «пшеничная плесень») и изменение землепользования и распределения водных ресурсов.

Повышенный спрос на биотопливо также оказывает давление на сельское хозяйство, и эта тенденция сохранится в течение следующих десятилетий ввиду роста цен на ископаемые виды топлива.

Еще одним фактором, связанным с ростом цен на продовольствие, является увеличение числа людей, переходящих в своем рационе от крахмалосодержащих пищевых продуктов к мясным и молочным продуктам, и эта тенденция усиливает спрос на продовольственные зерновые культуры.

Наша работа

МАГАТЭ сотрудничает с другими организациями системы ООН и международными организациями в поисках решений проблем, возникших в связи с глобальным продовольственным кризисом. Принятые стратегии подразделяются на краткосрочные, среднесрочные и долгосрочные.

В краткосрочном плане Мировая продовольственная программа (МПП) стремится серьезно увеличить продовольственную помощь посредством дополнительного финансирования в размере 755 млн. долл. США, в то время как ФАО в рамках Инициативы в связи с ростом цен на продоволь-



©FAO/M. Roest

Партнерство для продовольственной безопасности

1 октября 1964 года ФАО и ее партнер в системе ООН, МАГАТЭ, создали Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях. Цель создания Объединенного отдела заключалась в том, чтобы использовать специалистов и ресурсы обеих организаций для расширения сотрудничества между странами-членами этих организаций в области применения ядерных технологий и связанных с ними биотехнологий при разработке улучшенных стратегий устойчивой продовольственной безопасности*.

Его уникальность обусловлена характером собственно технологии и тем обстоятельством, что все виды его деятельности разрабатываются, планируются и осуществляются только после их тщательного изучения и одобрения руководящими органами ФАО и МАГАТЭ.

Объединенный отдел - успешный пример межучрежденческого сотрудничества и координации в ООН и один из первых примеров осуществляемых в рамках ООН реформ. ООН и правительства государств - членов этой организации неизменно подчеркивают необходимость активизации сотрудничества между учреждениями ООН, уменьшения степени дублирования работ и улучшения согласованности в их подходе к созданию преуспевающего и миролюбивого мира.

Ранее в нынешнем году Генеральный директор МАГАТЭ Мохамед ЭльБарадей прокомментировал планы ФАО прекратить партнерство в рамках процесса реформы этой организации. «Я полагаю, что прекращение действия нынешних договоренностей будет иметь значительные отрицательные последствия для развивающихся государств-членов в таких областях, как ликвидация насекомых-вредителей и болезней животных, рациональное использование земельных и водных ресурсов, селекция растений, безопасность пищевых продуктов и торговля», сказал д-р ЭльБарадей. Он настоятельно призвал страны продолжить партнерство.

** Продовольственная безопасность обеспечивается, когда все люди постоянно имеют физический и экономический доступ к достаточному количеству безопасных и питательных пищевых продуктов с целью удовлетворения своих потребностей в питании и получении предпочитаемых пищевых продуктов для ведения активной и здоровой жизни.*

стве (ISFP) распространяет среди мелких фермеров семена, удобрения, корм и другие материалы и средства для ведения сельского хозяйства. МАГАТЭ в рамках своей совместной программы ФАО/МАГАТЭ проводит активную работу в области комплексного среднесрочного и долгосрочного подхода к глобальному кризису продовольственной безопасности. Устойчивая интенсификация сельскохозяйственного производства, включая повышение качества и безопасности пищевых продуктов, и комплексное использование ядерных технологий и связанных биотехнологий – вот его поле деятельности. Оно включает три категории деятельности: мониторинг; принятие экологически целесообразной технологии; и вмешательство.

Мониторинг

Мониторинг - это выбор и оценка вариантов предотвращения или смягчения последствий проблем. В этом смысле типичной работой по мониторингу является отслеживание деградации почвы и содержания в ней загрязняющих веществ посредством использования стабильных изотопов, которые не создают никакой экологической угрозы и не изменяют химию или биологию целевого организма или системы.

Мониторинг почвы посредством использования изотопов

Производство сельскохозяйственной продукции может быть улучшено путем разработки и использования комплексных методов рационального использования почвенных и водных ресурсов. Изотопные и ядерные методы играют важную роль в определении источника загрязняющих веществ при осуществлении различной практической деятельности по землепользованию и ведению сельского хозяйства.

Точно определять источники этих сельскохозяйственных загрязняющих веществ можно с помощью анализа стабильных изотопов и содержащихся в выпадениях радионуклидов (СВР) в почве, воде или пробах отложений. Такие СВР, как цезий-137, свинец-210 и бериллий-7, аэрозольные радиоактивные осколки, образывающиеся в результате деятельности человека, например, испытаний ядерного оружия и аварий на АЭС, а также при естественном столкновении космических лучей, попадают в частицы почвы и поэтому могут использоваться в качестве характерных признаков для отслеживания их перемещения.

Кроме того, минеральные, органические удобрения, пестициды и выделения, оставляемые пастбищными животными на сельскохозяйственных угодьях, имеют четкие сигнатуры стабильных изотопов — например, углерода-13 и азота-15. Таким образом, при различиях в сельскохозяйственном использовании и методах выпаса животных, конкретные зоны в пределах водосбора могут иметь коренным образом отличающиеся сигнатуры стабильных изотопов (естественные биомаркеры). Эти разные сигнатуры являются «инструментом экспертизы» в экологическом почвоведении для проверки происхождения в водотоках самых разных загрязнителей, таких, как нитраты, фосфаты и пестициды.

Реакция ООН на глобальный продовольственный кризис

Своевременность организованной ФАО Конференции высокого уровня по всемирной продовольственной безопасности, проведенной в июне 2008 года в Риме, Италия, широко признавалась как ее участниками, так и странами. В ходе конференции ее участники согласились, что все вопросы продовольствия, энергии и изменения климата тесно связаны между собой.

На конференции были представлены многие аналитические работы и выражено общее согласие в отношении того, что сельское хозяйство будет вновь играть видную роль в международной повестке дня и что важным для будущего станет увеличение инвестиций в сельское хозяйство и повышение его продуктивности. Были определены меры реагирования в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном плане.

28 апреля 2008 года Генеральный секретарь ООН г-н Пан Ги Мун учредил Целевую группу по глобальному кризису в области продовольственной безопасности, состоящую из руководителей специализированных учреждений, фондов и программ ООН, учреждений Бреттон Вудса и соответствующих подразделений Секретариата ООН. Председателем этой Целевой группы является Генеральный секретарь ООН, а заместителем председателя - Генеральный директор ФАО Жак Диуф. Главной задачей Целевой группы является содействие единообразному реагированию на глобальную проблему цен на продовольствие. Предлагаемые направления действий:

- 1 рассматривание нынешних угроз и возможностей, возникающих в результате повышения цен на продовольствие;
- 2 формирование изменений в политике с целью исключения в будущем продовольственных кризисов; и
- 3 содействие достижению продовольственной безопасности и обеспечению питательного рациона в масштабах стран, регионов и в глобальных масштабах.

Исследования почвы с использованием сигнатур стабильных изотопов помогают также в понимании изменения климата. Такие изотопы, как углерод-13 и азот-15, могут быть использованы в качестве характерных признаков для изучения механизмов поглощения почвой парниковых газов. Предполагается, что изменения содержания в почве изотопов углерода и азота отражают изменения, происходящие в находящихся в почве органических веществах под воздействием колебаний уровня парниковых газов в атмосфере и деятельности по землепользованию.

Принятие соответствующей технологии

Определена и принята соответствующая технология устойчивой интенсификации систем производства. Выведение новых сортов растений путем радиационно-индуцированной мутации - один из ярких примеров этого процесса.

Эта технология выходит за рамки традиционной селекции растений, решая такие проблемы, как выработка новых признаков, способности адаптироваться к суровым условиям окружающей среды, изменению климата и повышение эффективности производства биомассы.



Научная селекция растений

Джованни Верлини

Синонимами сельскохозяйственных исследований являются одомашнивание растений и отбор по признакам. Однако в последние несколько десятилетий значительно расширились прикладные научные исследования по скринингу, селекции и выведению сортов растений. Но не все методы, используемые для этих целей, одинаковы.

Мутационная селекция – это выведение штаммов растений с помощью мутагенов, включая облучение семян. Проще говоря, посредством этой процедуры ускоряют естественный процесс эволюции ДНК растений. Могут быть отобраны новые сорта сельскохозяйственных культур с характеристиками, адаптированными к тем или иным условиям окружающей среды, например, зерновые с повышенной урожайностью, лучшей питательной ценностью, толерантностью к соленой почве или устойчивостью к конкретным болезням.

«Умная» селекция, то есть метод селекции с помощью маркеров – это процесс, в котором маркер используется для косвенного выбора представляющего интерес генетического признака. Этот процесс аналогичен традиционному выведению, хотя он включает намного более точные, т.е., на генетическом уровне, знания о признаках сортов.

С другой стороны, генетический материал **генетически модифицированных сортов растений**, подвергается изменениям с использованием методов генной инженерии. С помощью этой технологии ДНК исходного растения и других источников объединяют в одну молекулу, с тем чтобы создать новый набор генов. Затем эту ДНК переносят в растение, заставляя его приобрести измененные или новые признаки.

Мутантные сорта ячменя решают продовольственную проблему в перуанских Андах

Ячмень, возделываемый на территориях, расположенных на высоте более 3 000 метров, где неблагоприятные климатические условия не позволяют выращивать другие сельскохозяйственные культуры, является главным элементом продовольственной безопасности для 3 млн. коренных перуанцев, живущих в условиях натурального сельского хозяйства в перуанских Андах. В рамках работ, начатых в 70-х годах, Национальным аграрным университетом Ла Молина совместно с Объединенным отделом МАГАТЭ и фондом Бекуса разработаны путем индуцирования мутаций и скрещивания девять улучшенных сортов ячменя, которые теперь возделываются на 90% площадей, занимаемых ячменем в Перу. Последний выведе-

денный мутантный сорт ячменя способен обеспечивать урожайность 5 500 кг/га, что в шесть раз выше урожайности ячменя, возделывавшегося в 1978 году. Социально-экономический эффект улучшенных сортов ячменя, достигнутый под руководством проф. Лус Гомес Пандо, был отмечен премией 2006 года за образцовую правительственную практическую деятельность.

Вмешательство

Под вмешательством подразумеваются продукция и процессы, принятые с целью оптимизации эффективности, уменьшения уязвимости и повышения качества и безопасности пищевых продуктов.

С проблемами, возникающими перед уборкой урожая и после нее, связаны от 30 до 50 процентов потерь сельскохозяйственных культур, вызываемых насекомыми-вредителями и неблагоприятными условиями хранения. Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ проводит работы по устранению важнейших ограничений, сдерживающих производство сельскохозяйственной продукции, с тем чтобы не только увеличить производство, но также и улучшить качество продовольствия путем борьбы с насекомыми-вредителями растений и животных, болезнями животных и применения мер по контролю качества пищевых продуктов.

Диагностика: определение и характеристика ограничений и рисков

МАГАТЭ принимало активное участие в проверке пригодности наборов для определения наличия антител к неструктурным белкам вируса ящура (FMDV). Путем тестов можно различить зараженных и вакцинированных сельскохозяйственных животных, что имеет исключительно важное значение при определении стран как свободных от ящура (FMD). Использование такого анализа в рамках продуманных серологических обследований играет весьма важную роль для объявления стран или зон как свободных от FMD и поэтому чрезвычайно важно с точки зрения торговли.

Метод стерильных насекомых позволяет расширить экспортные рынки

Плодовая муха является причиной больших потерь, и ее обнаружение в стране может создать значительные трудности для торговли свежими фруктами и овощами. Метод стерильных насекомых (МСН) использовался во многих районах мира против насекомых-вредителей, таких, как средиземноморская плодовая муха в Чили, Мексике и Калифорнии, и американская мясная муха в Ливии, Центральной и Северной Америке.

Этот метод является одной из форм биологической борьбы с сельскохозяйственными вредителями и служит альтернативой применению пестицидов, которые могут оказывать серьезное воздействие на здоровье человека и окружающую среду. Он предусматривает массовое размножение больших количеств целевых насекомых и стерилизацию самцов путем воздействия на них низких доз излучения. Стерильных самцов мухи затем выпускают с

воздуха над зараженными зонами, где они спариваются со свободными самками. Поскольку после этого не образуется потомства, в конечном счете происходит постепенное уменьшение численности или ликвидация вредителя.

Примером этой работы является ликвидация средиземноморской мухи в регионе Патагонии в Аргентине, ставшая кульминацией многолетней технической поддержки, которую предоставляли МАГАТЭ и ФАО. Это важное достижение - которое было официально признано США - позволит Патагонии экспортировать свежие плоды и овощи в США без какой-либо карантинной обработки, что означает ежегодную экономию миллионов долларов.

Безопасность пищевых продуктов

Пищевые и кормовые продукты (и вода, используемая для их производства, обработки и подготовки) являются вероятным переносчиком инфекции, являющейся источником многих микробиологических, (био)химических и экологических опасностей.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ содействует созданию систем контроля качества и обеспечения качества пищевых продуктов, соответствующих международным стандартам, с уделением особого внимания стандартам на пищевые продукты Codex Alimentarius и уменьшению числа случаев задержек и отказов в торговле пищевыми продуктами по причине нарушения норм по загрязнителям и остаточным веществам.

Заключение

Ядерные и изотопные методы способны помочь решить стоящие сегодня перед миром проблемы продовольственной безопасности и сохранности пищевых продуктов. Они экономически обоснованны и весьма конкурентоспособны в сравнении с неядерными технологиями и могут использоваться для того, чтобы достичь лучшего понимания новых задач в сельском хозяйстве и адаптации к ним.

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ обеспечивает комплексный подход к решению этих задач в рамках всей пищевой цепочки. Сегодня, когда растущие цены на продовольствие в сочетании с ростом населения и постоянным стрессом для окружающей среды, вызванным изменением климата, становятся проблемой для миллионов людей в мире, настало время произвести необходимые инвестиции, которые обеспечат устойчивое производство продовольствия для будущих поколений, с тем чтобы такой кризис, как тот, что происходит в настоящее время, никогда не возник снова.

*Цю Лиан - директор Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях.
Эл. почта: Q.Liang@iaea.org*

Кэтрин Лонг - сотрудник по поддержке программ Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по ядерным наукам и применениям. Эл. почта: k.long@iaea.org

Ядерные партнеры

Луиза Поттертон

Джеймс Батлер, заместитель Генерального директора Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО), рассказывает о важности ядерных методов в сельском хозяйстве и животноводстве.

Вопрос (В): В перспективе глобального продовольственного кризиса, насколько важен вклад ядерной науки?

Джеймс Батлер (ДБ): Он весьма важен в среднесрочном и долгосрочном плане. Когда мы стабилизируем производство продовольствия и сможем перейти с уровня безотлагательных потребностей на следующий уровень, мы увидим, каковы результаты. Это могут быть выведенные семена или растения с улучшенными свойствами, обладающие генетической стойкостью к воздействию засоления или насекомых. Или же это могут быть методы, позволяющие использовать животных в практическом животноводстве в Африке; например, в результате применения метода стерильных насекомых была уменьшена численность популяции мухи цеце, что позволило использовать животных в ранее неблагоприятных для них зонах. Многие применения ядерных технологий будут оказывать среднесрочное и долгосрочное влияние на производство сельскохозяйственной и животноводческой продукции.

В: Как я понимаю, Вы применяете эти технологии в вашей области деятельности. Вы можете рассказать мне об этом?

ДБ: Я родом из США, и большая часть моей карьеры связана с сельскохозяйственным производством. В годы моей молодости личинка мясной мухи была широко распространена в США, Мексике и Центральной Америке. Одним из наиболее ранних применений технологии стала стерилизация мухи. Со временем, по мере того, как проводился выпуск стерильных мух, число случаев заражения личинкой мясной мухи на нашей собственной ферме значительно уменьшилось, а затем такие случаи и вовсе прекратились.

Это успешная модель, часто приводимая как пример правильного использования технологии в производстве сельскохозяйственной и животноводческой продукции.

В: Как считает Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун, для удовлетворения глобальных потребностей в продовольствии необходимо к 2030 году увеличить его производство на 50 процентов. Действительно ли это реально достижимо?

ДБ: Да, конечно. У нас есть сельскохозяйственные культуры; мы можем использовать некоторые улучшенные сорта, повысить урожай и сократить потери на этапе производства. Если мы будем наращивать производство на 1-2 процента в год, то мы сможем добиться объемов производства, позволяющих решить эту проблему.

В: Нужно ли увеличивать инвестиции в науку и технику?

ДБ: Да. Международные финансовые учреждения и доноры в некоторых странах заявляют, что они готовы вкладывать капитал в сельское хозяйство и в целях удовлетворения многих потребностей в среднесрочном и долгосрочном плане, и я действительно полагаю, что здесь сотрудничество с МАГАТЭ в деле применения ядерных методов окажется в будущем выгодным.

*Луиза Поттертон - консультант в Отделе общественной информации МАГАТЭ.
Эл. почта: l.potterton@iaea.org*