

ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОБЛАСТИ, ГДЕ ДОСТИГНУТ ПРОГРЕСС

ДЖЕЙМС ДАРДЖИ

Изотопы и ионизирующие излучения используются на протяжении полувека, обеспечивая практические решения многих вопросов и проблем, стоящих на пути мирового развития в области продовольствия и сельского хозяйства. Начиная с середины 60-х гг. МАГАТЭ и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) сотрудничают в Объединенном отделе ФАО/МАГАТЭ, соединив свои техническую и управленческую компетентность и опыт, чтобы фермеры и потребители могли пользоваться преимуществами ядерной технологии.

Многое изменилось с 1965 г., когда было положено начало этому сотрудничеству. Важнее всего то, что произошли существенные, зачастую радикальные, изменения в странах, для удовлетворения нужд которых это партнерство и было создано. Характерными особенностями данного переходного периода стали, в частности, постепенное снижение роли и функций государства, массовая миграция населения в города, растущая глобализация коммерческой деятельности, торговли и коммуникаций и интенсивное развитие систем глобального и регионального регулирования.

Эти и другие политические, экономические и социальные тенденции влияют и будут влиять на жизнь каждого человека, особенно тех, кто непосредственно занят в продовольственном и сельскохозяйственном секторе или связан с ним. Возможно, жителям промышленно развитых стран, занятым в промышленности, торговле и даже в государственном секторе и полу-

чающим все больше выгод от глобального агробизнеса и избытка доступных по цене пищевых продуктов, трудно понять важность этих факторов. Однако для огромного большинства мирового населения — для людей, живущих в развивающихся странах, где национальный сельскохозяйственный сектор обеспечивает возможность получать пищу, сырье, работу и доход, необходимые для повседневной жизни, — это проблемы, вызывающие серьезную озабоченность.

Эти проблемы все больше беспокоят также правительства, которые теперь глубже осознают, что без дальнейших улучшений в продовольственном и сельскохозяйственном секторе — двигателе устойчивого развития — не удастся добиться уменьшения масштабов голода и нищеты, развития несельскохозяйственных секторов или улучшения в предоставлении услуг сферой социального обслуживания населения.

Эти соображения, в свою очередь, заставили сосредоточить внимание на том, как организации системы ООН могут помочь странам коллективно и индивидуально обеспечивать свое развитие посредством прогресса в сельском хозяйстве, чтобы добиться для всех справедливого доступа к продовольствию и сделать это экономически и экологически устойчивым образом.

Обсуждение данных проблем завершилось в 1996 г. на Всемирном продовольственном саммите, созванном ФАО в Риме. Фоном для этого форума стала ситуация, когда 840 млн. человек — или 20% всего населения развивающихся стран —

испытывают голод и недоедание и в обозримом будущем ожидается ежегодный прирост мирового населения примерно на 80 млн. человек. Саммит не только способствовал глобальному осознанию неприемлемости все увеличивающегося разрыва между промышленно развитыми и большинством развивающихся стран в отношении обеспеченности продовольствием, но и, что более важно, заложил основу в виде Плана действий для обеспечения продовольственной безопасности для всех.

В Плате дело обеспечения прогресса в этой области однозначно передано в руки самих стран. В нем подчеркивается роль учреждений системы ООН в качестве помощников, способствующих их деятельности путем разработки соответствующих международных инструментов, обеспечивающих руководство в вопросах политики, а также поддерживающих меры укрепления регионального и национального потенциалов для выполнения сельскохозяйственных программ и поддержания их устойчивости. Признается также фундаментальное значение сельскохозяйственных исследований, распространения научных знаний и просвещения в области сельского хозяйства. Отмечается, что такого рода деятельность важна не только для совершенствования и передачи знаний и технологий самих по себе, но и для разработки и внедрения

*Г-н Дарджи — директор
Объединенного отдела МАГАТЭ
и Продовольственной и сельскохозяйственной организации
Объединенных Наций (ФАО).*

международных, региональных и национальных инструментов, норм и политических подходов на прочной научной основе.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЯДЕРНЫХ МЕТОДОВ

Ядерные методы в основном используются для проведения исследований, что в конечном счете способствует ускорению темпов развития. Они не должны считаться самодостаточными, а скорее служат вспомогательным средством в сочетании с другими технологиями для понимания и разрешения проблем.

Для национальных систем сельскохозяйственных исследований (НССИ) и разработчиков правительственных решений прежде всего важен ответ на ключевой вопрос: почему мы нуждаемся в ядерных методах и нельзя ли обойтись без них? Каков будет ответ, зависит от характера проблемы. Действительно, всегда есть возможность обойтись без применения ядерных технологий. Однако они необходимы, чтобы получить удовлетворительный результат при решении определенных проблем. Для обеспечения реальной значимости выводов требуется интеграция ядерных и неядерных (традиционных) технологий на солидной исследовательской базе и со знанием дела.

Поэтому необходим строго избирательный и ориентированный на результат подход в соответствии с задачами Объединенной программы ФАО/МАГАТЭ. Эта программа нацелена на оказание технических услуг сельскохозяйственному сообществу и потребителям в государствах — членах МАГАТЭ и ФАО. Применение ядерных методов поощряется лишь в том случае, когда они важны для более глубокого понимания или разрешения стратегически важных и широко признанных проблем, создающих препятствия на пути развития сельского хозяйства, а не для исследований с

ограниченными перспективами практического использования в обозримом будущем. Необходимо противодействовать попыткам насаждать ядерную технологию ради нее самой, чтобы обеспечить сохранение доверия к Программе и ее спонсорам в научных и политических кругах и подтвердить ее значимость.

Значимость Программы и доверие к ней опираются на знание межправительственных и международных приоритетов и программ в области исследований и разработок. Эти приоритеты формулируются внутри собственно ФАО и в рамках Консультативной группы по международным сельскохозяйственным исследованиям, которая финансируется ФАО совместно со Всемирным банком и другими донорами. Кроме того, Программа регулярно получает обратную связь от НССИ, что помогает целенаправленно ориентироваться на стратегические вопросы и проблемы глобального и регионального масштаба и учитывать национальные нужды и первоочередные задачи.

В данной статье рассматриваются результаты ряда проектов Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ, которые внесли вклад в выполнение задач продовольственного и сельскохозяйственного развития. В ряде случаев она дополняет предыдущие сообщения о работе Отдела и Лаборатории ФАО/МАГАТЭ по сельскому хозяйству и биотехнологии, которая участвует в Объединенной программе*. В статье конкретно рассматриваются три из тех ключевых стратегических проблем, на которые было обращено внимание правительств на Всемирном продовольственном саммите и ранее на Конференции ООН 1992 г. по окружающей среде и развитию. Для решения каждой из них могут эффективно использоваться ядерные методы при поддержке других технологий и соответствующего национального потенциала в благоприятных

политических и экономических условиях.

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЖИВОТНОВОДСТВО

Удовлетворение продовольственных нужд растущего населения развивающихся стран — чрезвычайно трудная задача. Ее приходится выполнять в условиях все еще низких уровней душевого потребления и меняющихся привычек и рационов питания все более урбанизированного общества. Чтобы добиться решения этих проблем, потребуются обеспечить устойчивое и значительное увеличение как снабжения основными продуктами питания, так и производства продуктов земледелия и животноводства высокой питательной ценности, и делать это таким образом, чтобы противостоять возрастающей глобальной конкуренции за получение этих пищевых продуктов и сырьевых товаров.

Решение этой задачи также требует, чтобы интенсификация и диверсификация оказывали в широком плане только положительное воздействие. Они должны обеспечивать в долгосрочной перспективе наличие предоставляемых сельским хозяйством важнейших "товаров и услуг общественного пользования" — почвы, воды, генетических ресурсов растительного и животного мира. Далее, любые другие необходимые важные вводимые ресурсы (например, удобрения и пестициды) не должны загрязнять среду, а их остатки в продуктах — превышать допустимый уровень.

Следует учитывать еще три соображения. Во-первых, у большинства стран просто нет дополнительных земель для выращива-

* См., например, статью Бьёрна Сигурьёрсона и Петера Воге "Ядерные методы в продовольственном и сельскохозяйственном развитии: 1964—1994 гг.", *Бюллетень МАГАТЭ*, том 36, № 3 (сентябрь 1994 г.).

ния продовольственных и технических культур или для разведения скота. Во-вторых, во многих странах земли испытывают растущее воздействие эрозии, засоления или окисления почвы, что сокращает их продуктивность. В-третьих, из-за широкого распространения немногих высокоурожайных культур и пород скота происходит быстрое сокращение генетических ресурсов растениеводства и животноводства, от которых зависят сельское хозяйство и производство продуктов питания.

Направленность этих тенденций необходимо радикально изменить путем применения систем и технологий, обеспечивающих охрану и устойчивое использование земельных, водных и генетических ресурсов. Иначе нельзя добиться удовлетворения нынешних и долгосрочных потребностей в продуктах питания и достичь продовольственной безопасности — как и социального согласия.

Потребность в ядерных методах для решения этих проблем объясняется прежде всего их уникальной чувствительностью и избирательностью при применении в качестве маркеров. Их можно использовать для измерений — более точных, чем это возможно при любом обычном методе, — тех элементарных и тем не менее стратегически важных процессов, которые происходят внутри почв, растений и животных и при взаимодействии между ними и управляют использованием и преобразованием ресурсов в полезные продукты. Во-вторых, потребность в применении ядерных методов связана с их способностью вызывать изменения в генетической структуре растений.

Соответственно, их использование позволяет измерять уровни биологически важных элементов и молекул и на этой основе получать характеристики процессов, важных для сельского хозяйства. Они также дают возможность проследить или изме-

нить то, что происходит во время этих процессов, а также изучить динамику при внесении изменений в использование и/или генетику ресурсов. Дополнительное преимущество их использования состоит в том, что они обладают большим потенциалом для повышения многообразия сортов сельскохозяйственных культур.

Все это, конечно, прекрасно как наука. Однако как же она помогает повысить урожайность и увеличить продуктивность животноводства, а также бороться с такими явлениями, как засоленность и эрозия почв, или, в конце концов, улучшать охрану и устойчивое использование генетических ресурсов растений и животных?

Не углубляясь во все технические детали, можно сказать, что ответы на эти вопросы заключаются в использовании различных свойств ядерных технологий для четко определенных разных целей.

Во-первых, они могут использоваться для более точных характеристик того, что происходит внутри почв, в структурах сельскохозяйственных растений и в организмах животных при определенных системах пользования этими ресурсами. Далее, та же комбинация средств может использоваться для мониторинга последствий мер вмешательства с целью ограничить или устранить возникшее препятствие. Наконец — в зависимости от позитивных результатов, подкрепленных пилотными испытаниями, — улучшенную практику или сорт растения могут оценить те, кто принимает решение относительно их фактической передачи конечным пользователям или получателям конечной выгоды.

Ниже приводится несколько примеров подобного подхода с целью иллюстрации того, как ядерная технология может использоваться не просто для увеличения производства продуктов, а для совершенствования ключе-

вых компонентов в структуре устойчивого развития в продовольственном и сельскохозяйственном секторе.

■ Эффективность водопользования и применения удобрений в Западной Азии.

Задача. Большинство развивающихся стран в полузасушливых зонах испытывают острую нехватку воды и страдают от дороговизны азотных удобрений. Растет спрос на более ценные продовольственные и технические культуры в связи с быстрой урбанизацией и необходимостью способствовать развитию местной занятости, не связанной с сельским хозяйством, с целью облегчить доступ на рынки продовольственных и сырьевых товаров.

Подход. Помогать НССИ и фермерам — участникам программы в использовании нейтронных определителей влажности и удобрений, меченных азотом-15, для идентификации, пилотного испытания и широкого внедрения технологий и практических методов, ведущих к более эффективному использованию воды и азотных удобрений при выращивании сельскохозяйственных культур. Основное внимание в этой конкретной деятельности уделялось выявлению преимуществ доставки воды и мочевины через капельное орошение (фертигацию) по сравнению с традиционной практикой бороздового полива и ленточного внесения мочевины.

Результаты. Для выращивания хлопка за сезон было использовано 4900 куб. м на гектар ($\text{м}^3/\text{га}$) при капельном орошении и 7600 $\text{м}^3/\text{га}$ — при традиционном поверхностном орошении, экономия составила 36%. Эффективность водопользования для роста биомассы культуры при капельном орошении почти удвоилась. Количество семян хлопка, собранных при таком орошении, также было на 22% больше, чем при традиционных



методах внесения воды и удобрений. Поэтому метод фертигации доказал свою высокую эффективность для поддержания или роста урожая при одновременном сбережении воды и азотных удобрений.

■ Производство зернобобовых в Бангладеш.

Задача. В Бангладеш зернобобовые культуры, такие как чечевица, турецкий горох, арахис, фасоль и соя, входят в повседневный рацион. Собственное производство удовлетворяет около 90% спроса, а разница восполняется за счет импорта. Для повышения продовольственной безопасности и экономии валютных средств требуется повышение урожая на существующих обрабатываемых землях.

Подход. Применить метод изотопного разведения азота-15 для выявления элитных штаммов клубеньковых бактерий в качестве инокулянтов при отборе генотипов бобовых с высокой потенциальной урожайностью и эффективной фиксацией азота. Повышать национальные мощности производства и контроля качества инокулянтов и рекламировать выгоды от новых технологий среди фермеров и работников служб рас-

пространения сельскохозяйственных знаний.

Результаты. Исследования в национальном масштабе продемонстрировали большие потенциальные возможности для роста производства зернобобовых при использовании методов отбора осеменителей и генотипов, создана пилотная установка для крупномасштабного производства инокулянтов и контроля их качества. Ожидается, что при широком применении новой технологии производство основных бобовых культур возрастет на 25%, позволяя сократить расходы на импорт, в том числе удобрений.

■ Диагностика эрозии почвы.

Задача. Эрозия почвы — основная угроза глобальной продовольственной безопасности. Выявление экономически эффективных средств контроля на уровне как ферм, так и ландшафта в целом затруднено из-за отсутствия адекватных и недорогих методов. Диагностическое средство, позволяющее легкое и универсальное применение, могло бы лечь в основу более совершенных почвоохранных стратегий.

Подход. В НССИ стран с широким разбросом климатических и ландшафтных условий создать потенциал для использования пространственного и временного распределения радиоактивных выпадений и радио-

нуклидов естественного происхождения, таких как цезий-137, с целью оценки темпов перераспределения почв. Сравнить полученные результаты с данными существующих методов, чтобы определить возможности ядерного метода.

Результаты. Цезий-137 обеспечивает надежность измерений эрозии и осаждения почвы в масштабе ландшафтного участка местности. В настоящее время метод используется для получения данных, помогающих разработчикам решений планировать подходы и технологии в целях улучшения охраны водных и земельных ресурсов.

■ Сорговые культуры в Мали.

Задача. Сорго является второй по важности продовольственной культурой в Мали, где она выращивается на площади в 560 тыс. га со средней урожайностью всего 980 кг/га. Необходимы новые, более урожайные сорта сорго с использованием местной гермоплазмовой среды для увеличения производства продовольствия и сохранения биоразнообразия в интересах будущих поколений. Поскольку фермерам для кормления скота, сооружения зернохранилищ и защищающих от солнца навесов требуются также сорта сорго с высокими стеблями, необходимо решить и эту дополнительную задачу.

Подход. Помочь головному институту растениеводства в Мали включить методы мутации в осуществляемые им программы по выведению улучшенных сортов сорго. Работа включала обработку местного материала гамма-лучами, отбор желаемых разновидностей и затем испытание культур в различных полевых агроэкологических условиях.

Результаты. Восемь улучшенных разновидностей сорго, полученных в результате мутаций и подходящих для различных районов Мали, где выращивается эта культура, включены в список сортов, рекомендуемых Министерством сельского хозяйства для использования фермерами.

Фото: Выращивание хлопка в Западной Азии с применением фертигации.

Эти мутанты обладают потенциалом урожайности от 2000 до 2500 кг/га и имеют высоту от 1,5 до 4,5 м и длинные метелки. Некоторые из них относятся к раннеспелым сортам, а другие имеют повышенную засухоустойчивость. Семена были распространены среди 2 тыс. фермеров для более широкой проверки в полевых условиях.

■ Турецкий горох в Пакистане.

Задача. Пакистан находится на третьем месте в мире по производству турецкого гороха, который является важным и дешевым источником белка и углеводов и составляет обязательную часть ежедневного рациона. Ежегодно он выращивается на площади свыше 1 млн. га, но снимаемые урожаи очень низки — порядка 600 кг/га. Повышению урожайности, среди других основных факторов, серьезно мешает подверженность этой культуры таким широко распространенным заболеваниям, как асхихитоз листьев и фузариоз соцветий.

Подходы. Помочь Ядерному институту сельского хозяйства и биологии в осуществлении программы разведения сортов гороха с индуцированной методом мутации устойчивостью к заболеваниям.

Результаты. Проект привел к созданию первого высокоурожайного сорта-мутанта, известного как СМ-72, устойчивого к асхихитозу. Урожаи гороха в Северо-Западной пограничной провинции стали на 45% выше, чем в среднем за предыдущие пять лет. Выведен также сорт СМ-88, устойчивый и к асхихитозу, и к фузариозу, и производители гороха получили альтернативный источник борьбы с заболеваниями растений. Оба сорта-мутанта занимают 70% посевов турецкого гороха в Пакистане.

■ Мелкие молочные фермы в Азии и Латинской Америке.

Задача. Благодаря урбанизации и росту доходов во многих

развивающихся странах растет спрос на продукцию животноводства. Производство молока и продуктов его переработки предоставляет значительные возможности для развития внефермерской занятости и повышения продовольственной безопасности.

Подход. Помочь небольшим фермам и службам искусственного осеменения (ИО) реализовать более производительный потенциал гибридного рогатого скота путем применения изотопов и радиоиммунного анализа гормонов и определить рационы кормления на базе местных ресурсов, которые соответствуют как потребностям в повышенной питательности кормов, так и спросу на улучшение регулирования воспроизводства и селекции, которое требуется для этих животных.

Результаты. Выявлена экономическая эффективность использования добавок в виде кормовых брикетов с мочевиной и мелассой (КБММ) и с аналогичным составом на основе местных ингредиентов для улучшения продуктивности скота при сохранении природных ресурсов и устойчивости их использования. В Азии в настоящее время используется около 1,6 млн. кг КБММ для кормления свыше 25 тыс. голов крупного рогатого скота, принадлежащего примерно 6 тыс. фермерам. Надон молока возросли в среднем на 20%, в то время как затраты на корм сократились втрое.

Аналогичная ситуация наблюдается в Латинской Америке, где использование кормовых добавок дало возможность лучше использовать местные волокнистые корма. В результате в некоторых странах фермеры смогли вырастить вчетверо больше голов скота на единицу саваннных пастбищ, чем это было возможно прежде.

Резко вырос также коэффициент воспроизводства. В результате фермеры все больше рассчитывают на дальнейшее повышение продуктивности скота

благодаря улучшению породы с помощью методов ИО. Однако практика показывает, что при использовании замеров прогестерона в молоке фермеры упускают от 30 до 50% периодов течки у коров. Из числа замеченных периодов 15—20%, вероятно, ошибочны. Улучшение в детекции периодов течки, установлении времени спаривания и общая эффективность служб ИО позволили сократить интервалы между отелом и новым зачатием на один—три месяца. Это привело к увеличению надоев молока и числа телят за время жизни одной коровы, и в результате доходы владельцев скота увеличились на 10—30%. Кроме того, сокращение числа ИО в неподходящее время дало экономию ресурсов служб ИО, которые иначе были бы потрачены зря.

ТРАНСГРАНИЧНОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОЛЕЗНЕЙ, ВЫЗВАННЫХ НАСЕКОМЫМИ-ВРЕДИТЕЛЯМИ

По мере роста урожайности и продуктивности животноводства и диверсификации их продуктов увеличивается риск в связи с рядом других опасностей. Они включают потери и ущерб для качества продукции, наносимый насекомыми-вредителями и распространяемыми ими болезнями, а также различными другими болезнями скота (число которых весьма велико), передаваемыми вирусами, бактериями и паразитами.

Кроме того, из-за ряда насекомых — вредителей растений и некоторых вирусных и других болезней скота (известных как заболевания по “Списку А”) применяются строгие карантинные меры, согласованные в международном масштабе. Они выработаны в соответствии с Международной конвенцией о защите растений под эгидой ФАО и Международным зоо-санитарным кодексом Международного бюро по борьбе с эпизо-



отиями (МББЭ), которые признаны Всемирной организацией торговли (ВОТ) в качестве норм международной торговли по Соглашению о санитарных и фитосанитарных мерах, заключенному на Уругвайском раунде переговоров в рамках ГАТТ.

Ряд обстоятельств повышает настоятельную необходимость поиска решений. Они включают растущую угрозу распространения этих вредителей и заболеваний через международные границы. Угроза возникла в связи с увеличением масштабов перемещений сельскохозяйственной продукции и живого поголовья, тенденцией к росту использования пестицидов и возрастанием риска загрязнений до недопустимых уровней в сочетании с нанесением ущерба генетическим ресурсам растений, животных и насекомых. Изыскиваются более координированные, биологически ориентированные и широкомасштабные подходы к борьбе с сельскохозяйственными вредителями и заболеваниями с целью их ликвидации.

В последние годы роль использования ядерных методов в этой области существенно возросла. Одним из видов их

применения является стерилизация ключевых насекомых-вредителей под воздействием ионизирующих излучений. Этот метод не оказывает никакого другого влияния на поведение насекомых, которые выпускаются в больших количествах для контроля или ликвидации диких популяций (метод стерилизации насекомых — МСН). Во-вторых, радиоизотопы используются для разработки конкретных тестов (а именно методом иммуноферментного твердофазного анализа — ЭЛИСА), необходимых для диагностики и мониторинга эффективности программ вакцинации от основных болезней, вызывающих падеж скота в развивающихся странах и затрудняющих торговлю.

Далее приводится несколько примеров последних достижений:

■ Ликвидация средиземноморской плодовой мухи в регионах Южной Америки.

Задача. Чили и Аргентина являются одними из главных в мире производителей фруктов умеренного пояса. Случайное попадание средиземноморской плодовой мухи в Южную Америку в начале 90-х гг. вынудило фермеров отказаться от сортов фруктов, наиболее подверженных порче от вредителей, и начать регулярную обработку плодов инсектицидами, чтобы иметь возможность продавать фрукты, не зараженные вредителями. Тем не менее основные страны — импортеры фруктов, где не водится этот вредитель, требуют, чтобы фрукты после сбора урожая подвергались дорогостоящей обработке, или применяют карантинные меры из-за боязни вспышки болезни, вызванной наличием плодовой мухи в коммерческих партиях.

Подход. Помочь Чилийской сельскохозяйственной службе осуществить программу ликвидации мухи на основе МСН путем строительства установки массового разведения мухи, производящей 60 млн. стерильных особей

в неделю, а также оказать помощь в выпуске стерильных мух в воздух. Помочь также Аргентине в постройке установки разведения производительностью свыше 200 млн. стерильных особей в неделю и в реализации программы ликвидации мухи в провинциях Рио-Негро, Неукен и Мендоса.

Результаты. В Чили удалось добиться ликвидации мухи, и теперь страна признана международным сообществом территорией, свободной от мухи. Этот статус в значительной мере способствовал расширению ее экспорта фруктов. В Аргентине значительно возросло производство фруктовой продукции умеренного пояса, уменьшилось применение инсектицидов в коммерческих плодовых хозяйствах, и несколько районов, где в долинах выращиваются фрукты, признаны в соседней Чили в качестве территорий, свободных от фруктовой мухи. В 1999 г. Чили решила фруктово-промышленным компаниям в провинциях Мендоса и Патагония использовать порты страны для экспорта фруктов.

■ Борьба со средиземноморской плодовой мухой в Израиле и Иордании.

Задача. Плодовая муха может нанести серьезный ущерб производству овощей в долине Арава в Израиле и Иордании, и ее наличие препятствует доступу к прибыльным экспортным рынкам. Приобретение инсектицидов и их разбрызгивание в огородах и сельскохозяйственных районах требуют больших затрат, а их постоянное применение ведет к появлению серьезных экологических проблем.

Подход. Помочь национальным органам защиты растений и овощеводам развернуть борьбу с мухой по всей территории производства овощей, сочетая МСН с традиционными методами и используя партии стерильных мух, доставленных из Гватемалы.

Фото: Центр по выращиванию стерильных особей мухи цеце был создан в Танга для развертывания кампании в Занзибаре по уничтожению этого вредного насекомого.

Результат. Популяции плодовой мухи повсеместно резко сократились, как и объемы фруктов и овощей, зараженных личинками; также намного уменьшилось применение инсектицидов, поскольку вместо разбрызгивания приманок используются стерильные мухи. Объем и стоимость экспорта возросли по экспоненте. Если принять, что долина Арава стала территорией, свободной от мухи, то будет расширено и диверсифицировано сельскохозяйственное производство, поскольку производители воспользуются статусом территории без пестицидов и вредителей для продвижения на мировые рынки своих томатов и перца.

■ Ликвидация мухи цеце в Занзибаре.

Задача. Болезнь под названием трипаносомоз поражает скот и людей на значительной части территории площадью в 10 млн. кв. км в Африке к югу от Сахары. Она передается почти 30 разновидностями мухи цеце и во многих районах является главным препятствием для создания устойчивых агросистем. Вакцинация скота от этой болезни невозможна, а борьбе с мухами и болезнью с помощью инсектицидов и лекарственных препаратов не видно конца. Ликвидация мухи цеце требует много времени; для технического обоснования ее возможности была необходима демонстрация в масштабе района, во время которой применение МСН сочеталось с использованием инсектицидов.

Подход. Для демонстрационного проекта был избран остров Занзибар площадью 1500 кв. км, где существовала одна из разновидностей мухи. Центр для производства около 1 млн. женских особей цеце был создан в Институте исследований цеце и трипаносомоза в Танга, Танзания, где в течение 18 месяцев выпускалось около 60 тыс. стерильных мужских особей в неделю по всему острову.

ПОЛОЖЕНИЕ С ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬЮ ЧУМОЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МИРЕ В 1987 И 2000 гг.



Положение с заболеваемостью чумой крупного рогатого скота в 1987 г.



Положение с заболеваемостью чумой крупного рогатого скота в 2000 г.

Результаты. Интенсивный мониторинг наличия мух и состояния скота подтвердил ликвидацию в Занзибаре мухи цеце и данной болезни. Благодаря этому повышаются возможности для широкого внедрения там более продуктивных пород рогатого скота.

■ Глобальная ликвидация чумы крупного рогатого скота.

Задача. Чума крупного рогатого скота может считаться самым опустошительным для его поголовья из всех основных заболеваний этих животных. В 1986 г. была поставлена цель добиться к

2010 г. ликвидации во всем мире этой болезни и порождающего ее вируса. Имелась надежная вакцина, но был необходим действенный и международно признанный метод быстрой диагностики заболевания и проверки большого числа образцов крови животных, поступающих в центры ветеринарных исследований, с целью мониторинга эффективности кампаний массовой вакцинации и их переориентации в случае необходимости.

Подход. Помочь национальным ветеринарным органам в разработке быстрого, простого и стандартного метода иммуноанализа, а также стратегий и потен-

циала для его применения во время кампаний массовой вакцинации. В дальнейшем определить еще остающиеся очаги болезни и проверить, свободны ли страны от болезни и инфекции.

Результаты. Данные тестирования позволили дать количественную оценку хода осуществления программ вакцинации и послепрививочного наблюдения, которая убедительно свидетельствует о том, что осталось только семь стран, подверженных инфекции, по сравнению с более чем 30 странами в 1986 г. Велики шансы того, что цель глобальной ликвидации чумы будет достигнута в срок.

■ Борьба с ящуром в Латинской Америке и Азии и его ликвидация.

Задача. В течение последних 60 лет ящур был самым серьезным внетарифным барьером для торговли скотом, и потребовались серьезные усилия, чтобы поставить его под контроль или ликвидировать. Существенную роль в достижении этих целей играет эффективная и быстрая диагностика для проведения целенаправленной вакцинации и проверки того, что животные не заражены ящуром, а территории свободны от него.

Подход. Помощь национальным ветеринарным лабораториям в разработке и применении методики ЭЛИСА как для быстрой и конкретной диагностики, так и для различения привитых животных и инфицированных естественным путем; это важно для районов или стран, стремящихся к международному признанию их территориями, свободными от ящура.

Результат. Чили, Уругвай и частично Аргентина и Бразилия в настоящее время международно признаны как свободные от ящура территории. Во многих других странах Латинской Америки и Азии осуществляют широкие программы по ликвидации ящура с использованием преимуществ проведения

проверок с помощью иммуноанализа.

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Достижение продовольственной безопасности зависит отнюдь не только от выращивания пищевых и технических культур или от содержания скота и защиты его от паразитов и болезней. Оно зависит также от снижения недопустимо высоких потерь после сбора урожая или забоя скота и от усилий с целью гарантировать, что продукты, поступающие к потребителю, безопасны, высокого качества и не представляют неприемлемого риска для здоровья растений и животных.

Внимание к проблемам качества и безопасности пищевых продуктов объясняется рядом факторов. Развивающиеся страны интенсифицируют и диверсифицируют свои производства, значительная часть населения переселяется в большие города, и расширяются возможности торговли. Это повышает вероятность порчи пищевых продуктов и риск для здоровья человека от патогенных микроорганизмов, пестицидов и остатков ветеринарных препаратов. Повышается также угроза здоровью растений и животных от насекомых-вредителей и разносчиков заболеваний, в отношении которых применяются международные карантинные ограничения.

Мероприятия по обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов и защиты растений и животных составляют существенную часть мер защиты потребителя и охраны сельского хозяйства во всех странах. Для стран, стремящихся завоевать или усилить свои позиции на мировых рынках, эти аспекты приобретают растущую важность после создания ВТО и заключения соглашений о применении санитарных и фитосанитарных норм и технических барьерах торговли. Эти соглаше-

ния, по сути, устанавливают предварительные условия торговли. Они подкреплены техническими нормами, введенными Комиссией FAO/ВОЗ Codex Alimentarius, Международной конвенцией по защите растений под эгидой FAO и Международным зооанитарным кодексом.

Одной из немногих технологий для решения этих задач является облучение пищевых продуктов. Ее использование позволяет бороться с порчей продовольствия, контролировать содержание в нем болезнетворных микроорганизмов и защищать пищевые продукты от насекомых-вредителей без оказания заметного влияния на вкусовые и другие качества пищевых продуктов.

Кроме того, важными компонентами арсенала средств, используемых организациями по контролю пищевых продуктов, являются ядерные аналитические методы, такие как газовая хроматография с электронным захватом, рентгеновская флюоресценция и РИА в сочетании с применением меченных изотопов соединений. Эти организации пользуются упомянутыми средствами для проведения анализов проб продовольствия на соответствие нормам Комиссии Codex, а также для совершенствования методов пробоотбора и анализа.

За последние несколько лет достигнут значительный прогресс в различных областях:

■ Борьба с болезнями, распространяемыми через пищевые продукты.

Задача. Широкое и растущее распространение случаев заболеваний, вызванных содержанием в пище болезнетворных бактерий и паразитов, и связанные с этим социальные и экономические последствия для населения выдвинули безопасность пищевых продуктов в число первоочередных задач здравоохранения. Сотни миллионов людей во всем мире страдают от болезней, вызванных загрязненной пищей.

Скорбный список смертельных исходов и людских страданий огромен, особенно среди грудных и маленьких детей, а также среди пожилых людей и других уязвимых групп.

Подход. Помочь национальным лабораториям по контролю пищевых продуктов в подготовке данных для определения эффективности облучения с целью борьбы с содержащимися в пищевых продуктах патогенными бактериями и паразитами, особенно в говядине, мясе птицы, морских продуктах и специях.

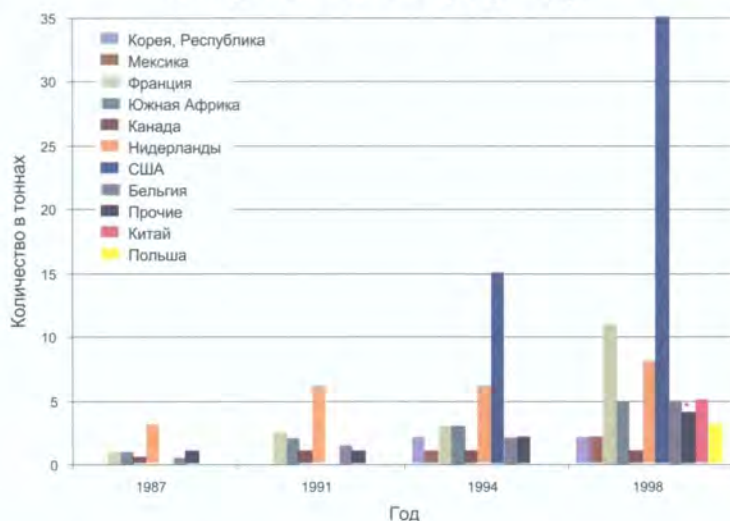
Результаты. Многие страны, в том числе Бельгия, Бразилия, Канада, Китай, Мексика, Нидерланды, США, Таиланд, Франция, Чили и Южная Африка, пользуются методом облучения для борьбы с патогенными бактериями и паразитами в ряде пищевых продуктов. В стадии строительства находятся несколько крупных коммерческих облучателей, особенно в США, для обработки пищевых продуктов животного происхождения. Облучение находит широкое применение для обеспечения гигиенического качества специй и овощных приправ во все больших количествах (см. диаграмму).

■ Содействие торговле свежими фруктами и овощами.

Задача. Свежие фрукты и овощи из развивающихся стран часто оказываются зараженными фруктовыми мухами (tephritid), что препятствует их доступу на рынки развитых стран, где действуют строгие карантинные правила в отношении таких паразитов. Традиционные методы обработки для прохождения карантина имеют технические ограничения, и некоторые из них постепенно исключаются из мировой практики вследствие экологических опасений.

Подход. Готовить данные по использованию облучения в качестве карантинной обработки против фруктовых мух и других основных насекомых-вредителей, заражающих фрукты и овощи и требующих карантина. Получить

КОЛИЧЕСТВО ОБЛУЧЕННЫХ СПЕЦИЙ И ПРИПРАВ (ОЦЕНКА)



независимую оценку подготовленной информации через Международную консультативную группу по облучению пищевых продуктов для достижения международного консенсуса в отношении технической осуществимости этого метода.

Результаты. Облучение в качестве карантинной обработки свежих фруктов и овощей одобрено региональными организациями по защите растений, которые действуют в соответствии с Международной конвенцией о защите растений. Некоторые страны, в том числе США и члены Ассоциации стран Юго-Восточной Азии (АСЕАН), сформулировали политические подходы или ввели правила применения этого метода. В 1995 г. небольшая коммерческая установка была пущена в США, коммерческое предприятие для этой же цели строится на Гавайях.

■ Загрязнители и остаточные вещества в пищевых продуктах.

Задача. Либерализация мировой торговли продовольственной и сельскохозяйственной продукцией требует соответствия пищевых продуктов, экспортируемых из развивающихся стран, нормам безопасности и стандартам качества на основе соглаше-

ний в рамках ВОТ. Национальные лаборатории по контролю пищевых продуктов в развивающихся странах нуждаются в помощи для укрепления своих возможностей по анализу загрязнителей и остаточных веществ в продовольственных товарах, предназначенных для международной торговли.

Подход. Создать при Лабораториях МАГАТЭ Учебный и справочный центр ФАО/МАГАТЭ по контролю пищевых продуктов и пестицидов в целях подготовки кадров, предоставления услуг в области обеспечения качества и распространения информации об аналитических методах измерений содержания загрязняющих и остаточных веществ в пищевых продуктах. Целевая группа для обучения — персонал национальных лабораторий по контролю пищевых продуктов. Цель — помочь этим лабораториям получить национальную/международную аккредитацию для анализа загрязнителей и остаточных веществ в продуктах питания, на которые распространяются нормы Комиссии Codex.

Результаты. Свыше 100 сотрудников лабораторий по контролю качества пищевых продуктов прошли учебную подготовку по методам анализа содержа-

ния пестицидов, остатков ветеринарных препаратов и микотоксинов и соответствующим методам обеспечения качества в рамках пяти региональных или межрегиональных учебных курсов в Зайберсдорфских лабораториях Агентства, а также в Венгрии, Швеции, Республике Корея и в Таиланде. В дальнейшем участие слушателей в программах проверки квалификации подтвердило полезность и прочность приобретенных ими знаний и навыков. Увеличение числа обращений в доступную через Интернет Международную систему информации по контролю пищевых продуктов и остаточным веществам демонстрирует ценность предоставления синтезированной и объективной информации лабораториям по контролю продуктов питания.

БУДУЩИЕ УРОЖАИ

Когда люди думают о сельском хозяйстве, им чаще всего представляется сельская местность и фермеры, которые выращивают урожай и разводят скот. Ядерная наука и технология обычно ассоциируются у них с ядерными реакторами.

Мало кто связывает эти две сферы деятельности между собой. Однако рождение и развитие ядерной технологии во второй половине XX в. шло путем, сходным в своей основе с развитием современного сельского хозяйства. Обе отрасли подкреплялись серьезными инвестициями для закладывания интеллектуального потенциала и создания инфраструктур по проведению базовых и прикладных исследований с целью повышения знаний, разработки и обновления технологий и установления необходимых правил и норм.

Огромное большинство стран не получают непосредственных выгод от использования ядерной энергии. Однако так или иначе многие пользуются результатами непрерывного поступления новых видов продукции и достижениями исследований, разработок и научных программ.

Сегодня фермеры, переработчики, потребители и правительственные органы имеют возможность получать выгоду от практических приемов, технологий и аналитических методов, которые основаны на использовании или вытекают из применения изотопов и ионизирующих излучений для продовольственного и сельскохозяйственного развития. Короче, инвестиции для поддержки НИОКР в ядерных, биологических и сельскохозяйственных исследованиях полностью себя оправдали.

За последние полвека произошли разительные перемены, вызвавшие трансформацию отношений между обществом и землей. На пороге нового тысячелетия эти изменения ставят трудные вопросы и выдвигают новые требования к эффективности международного сотрудничества.

Первой и главной задачей сельского хозяйства по-прежнему является производство продовольствия и сырья с целью обеспечения продовольственной безопасности. Эта фундаментальная роль продолжает занимать ведущее место в повестке дня Объединенной программы ФАО/МАГАТЭ.

Равным образом понятно, однако, что сельское хозяйство и земля несут взаимосвязанные экологические, экономические и социальные функции. Некоторые технологии и преобразования могут привести к краткосрочным спадам, таким как снижение производительности, прежде чем дать долгосрочный экономический и экологический эффект. В то же время многие изменения могут действовать в противоположном направлении, угрожая долгосрочному развитию из-за негативного воздействия на плодородие почвы, биоразнообразие и продовольственную безопасность. Национальные, региональные и международные учреждения должны анализировать эти и другие факторы, чтобы обеспечить наилучшую возможную основу для распределения ресур-

сов, установления правил, формулирования политики и принятия решений.

В последние годы деятельность Объединенной программы ФАО/МАГАТЭ в возрастающей степени направлялась на поощрение учета этих соображений в государствах-членах. Необходим прогресс в понимании синергии и компромиссов между различными функциями для удовлетворения будущих нужд сельскохозяйственного сектора и потребностей общества в целом с целью выработки и отбора политических подходов и практических действий. Требуется также наладить более тесное междисциплинарное сотрудничество внутри и между НССИ для проведения долгосрочных стратегических исследований, а также изучения насущных проблем сегодняшнего дня.

В рамках этой общей концепции многофункциональности в осуществлении Объединенной программы произошел значительный сдвиг в направлении оказания помощи странам в соблюдении ряда основных международно признанных конвенций, соглашений и норм, во все большей степени содействующих продовольственному и сельскохозяйственному развитию. Поэтому больше внимания уделяется укреплению национальных возможностей применения ядерных технологий для оценки и принятия мер в связи с потенциальными рисками для окружающей среды и безопасности при использовании практических методов увеличения производства продовольствия и повышения производительности сельского хозяйства. Тем самым Программа помогает странам и организациям, которые она обслуживает, не только преодолевать трудности на пути развития сельскохозяйственного производства, но и распознавать новые реальности и реагировать на возникающие проблемы, влияющие на перспективы обеспечения глобальной продовольственной безопасности в начале XXI в. □