

Продовольствие и сельское хозяйство



Повышение продуктивности животных и совершенствование ветеринарии

Чем могут быть полезны ядерные методы?



Помесные коровы на молочной ферме в Анголе. (Фото: М. Гарсиа Подеста/МАГАТЭ)

Что следует знать?

Проблема болезней животных приобретает все более глобальный масштаб и наносит существенный ущерб продовольственной безопасности. Эти болезни могут распространяться между странами (трансграничные болезни) или передаваться от животных к человеку (зоонозы) и считаются биологической угрозой, которая не только убивает животных и влияет на их продуктивность, но и влечет серьезные последствия с точки зрения общественного здравоохранения.

Плохая генетика животных и нехватка кормов в тропиках являются основными причинами низкой продуктивности (качества и количества молока или мяса). Глобальное изменение климата, а также более активное перемещение животных и людей создают благоприятные условия для возникновения и повторного появления трансграничных болезней животных, особенно имеющих зоонозный потенциал и представляющих опасность для людей.

Кроме того, проблема усугубляется снижением устойчивости к болезням и погодными колебаниями.

Иммунологические и молекулярные методы на основе ядерных и смежных технологий являются важным инструментом оперативной, быстрой и точной диагностики и лечения заболеваний и используются для определения генетических характеристик,

улучшения репродуктивных показателей и оптимизации местных кормовых ресурсов с целью повышения продуктивности животных.

Создание потенциала

МАГАТЭ и Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (ФАО) создали Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях, объединив усилия по содействию использованию ядерных и смежных технологий в сочетании с традиционными подходами, что способствует значительному улучшению продуктивности и здоровья животных.

Меры по укреплению потенциала включают:

1. поддержку научных исследований и разработок, передачу технологий и укрепление потенциала по использованию ядерных и смежных методов для точной диагностики болезней животных и зоонозов и повышения продуктивности животных;
2. совершенствование иммунологических и молекулярных методов диагностики с использованием изотопного мечения для отслеживания, мониторинга и определения характеристик трансграничных болезней животных и зоонозов;



3. использование облучения для ослабления или инактивации патогенов в целях разработки вакцин против болезней животных и зоонозов;
4. применение изотопных методов для исследования путей миграции птиц в целях лучшего понимания потенциальных рисков распространения трансграничных болезней животных и зоонозов;
5. разработку методов радиоиммуноанализа для измерения и отслеживания гормонов, регулирующих репродуктивный цикл, и повышения за счет этого эффективности искусственного осеменения, пересадки зародышей и стратегий разведения животных;
6. применение изотопных методов для оценки объема потребляемого скотом подножного корма и его пищевых предпочтений, что позволит более рационально использовать пастбища, луга и сельскохозяйственные угодья с целью снижения отрицательного воздействия на окружающую среду;
7. проведение индивидуальных и групповых мероприятий по укреплению потенциала, таких как учебные курсы и семинары-практикумы;
8. передачу технологий и знаний путем организации научных командировок, оказания экспертных услуг и предоставления государствам-членам комплектов средств и оборудования для экстренной диагностики, что оказывает прямое влияние на жизнь и благополучие фермеров.

Кроме того, предоставляется поддержка в виде публикаций, гармонизации протоколов и стандартных рабочих процедур в данной сфере.

Лабораторная поддержка

Лаборатория животноводства и ветеринарии Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе, Австрия, помогает странам разрабатывать и передавать молекулярные методы и методы иммуноанализа для диагностики и лечения трансграничных болезней животных и зоонозов. Она оказывает государствам-членам содействие в использовании радиоизотопов и смежных технологий для картирования генов, отвечающих за более высокую продуктивность (мяса, молока, шерсти, волокна), и выявления генетических маркеров для повышения продуктивности, приспособляемости и устойчивости к болезням.

Сеть VETLAB

Сеть лабораторий ветеринарной диагностики Объединенного отдела (сеть VETLAB) представляет собой платформу для планомерной передачи технологий в целях укрепления национального и регионального лабораторного потенциала и повышения профессионализма персонала в области ранней и экспресс-диагностики болезней животных и зоонозов, а также содействия соблюдению международных стандартов, таких как ISO 17025, обмена опытом и знаниями и повышения эффективности действующих в государствах-членах механизмов реагирования на чрезвычайные ситуации, связанные со вспышками болезней животных и зоонозов.

Еще одной важной областью оказания содействия является информационная платформа iVETNet, которая используется для хранения данных и обмена информацией.

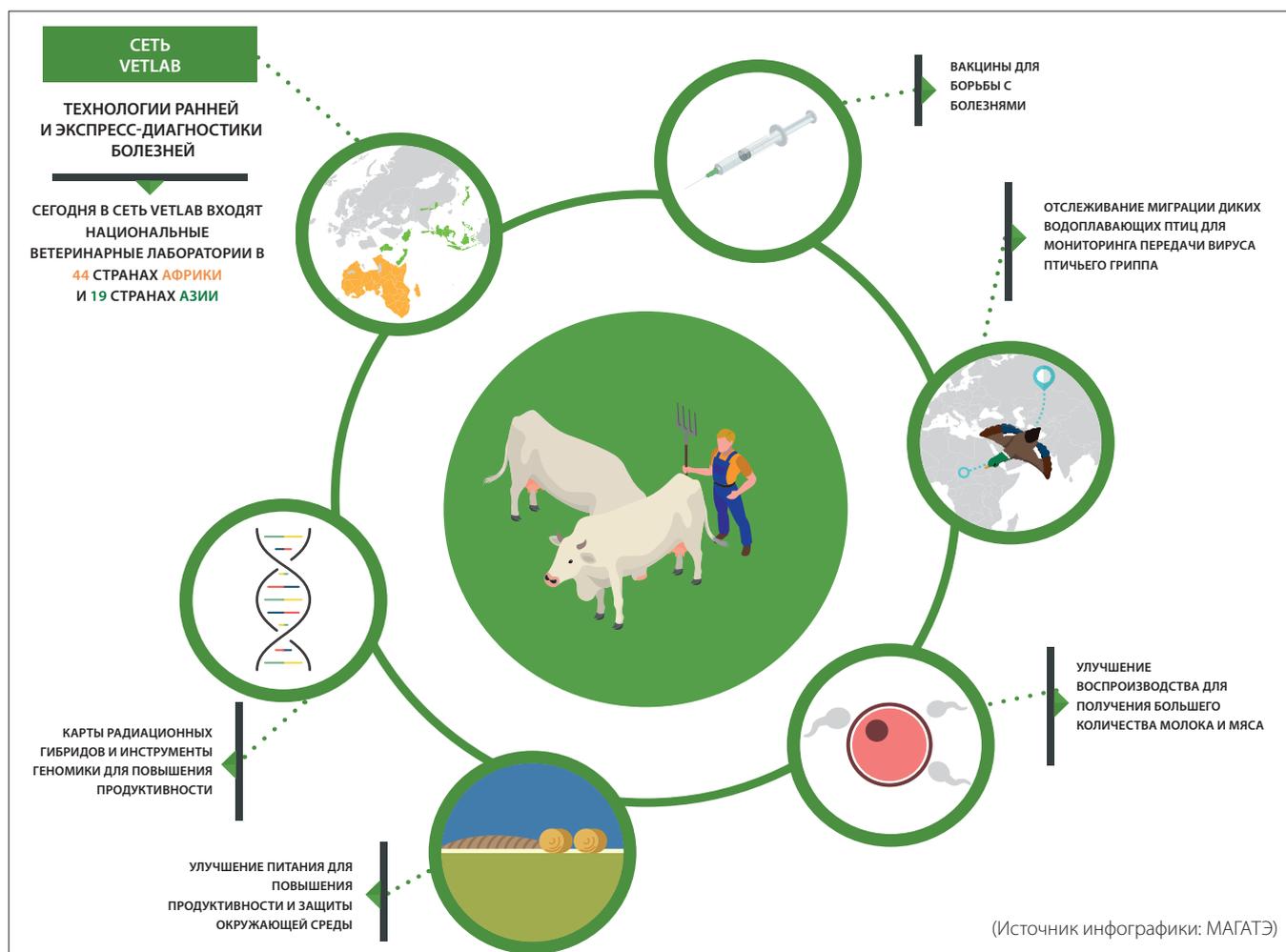
Чем могут быть полезны ядерные и смежные методы?

Картирование с помощью радиационных гибридов — современный и очень точный инструмент геномики. Такая карта показывает расположение на хромосомах животного конкретных признаков, так называемых ДНК-маркеров, которые важны, к примеру, для производства молока, мяса или яиц.

Технология позволяет картировать несколько ДНК-маркеров, которые используются для создания полной карты генома животного; после составления карты десятки тысяч таких маркеров собираются вместе на ДНК-чипе, который впоследствии может использоваться для определения репродуктивного потенциала животного.

Твердофазный иммуоферментный анализ (ТИФА) и полимеразная цепная реакция (ПЦР) — еще два основанных на ядерных технологиях метода, которые получили широкое распространение. Эти технологии обнаружения патогенов характеризуются высокими показателями чувствительности и специфичности. ТИФА также является отличным инструментом для анализа репродуктивных гормонов, а ПЦР — для генетических исследований.

Метод ТИФА прост в применении и эффективно используется для выявления заболеваний и повышения продуктивности скота. В образец разбавленной сыворотки добавляются антитело, субстрат и фермент, и в случае окрашивания подтверждается присутствие болезни или нужного гормона. Благодаря высокой чувствительности и точности ПЦР отлично подходит для обнаружения



штаммов вирусов и бактерий, а также для определения характеристик генетических ресурсов животных. Данный метод основан на использовании фермента для репликации (или амплификации) конкретного участка ДНК патогена или животного более чем в миллиард раз всего за полчаса.

Радиоиммуноанализ остается основным эталонным методом точного анализа гормональных профилей самок животных для получения информации о стельности, что позволяет управлять репродуктивным циклом и применять искусственное осеменение или пересаживать зародыши для увеличения числа рождений в стаде. Ученые помещают в пробирку образец крови, молока, мочи или другой жидкости организма животного вместе со специфическим антителом гормона и гормоном, помеченным иодом-125, для оценки уровня гормонов.

Содержание стабильных изотопов в тканях животного или растения указывает на их происхождение, а в случае животных и птиц — на пути миграции. Ученые выявляют стабильные изотопы методами масс-спектрометрии и сопоставляют их содержание или соотношение с базой данных, которую

ведет МАГАТЭ, чтобы определить, из каких мест происходят животные или в какие места они мигрировали. Кроме того, содержание стабильных изотопов в съеденных растениях помогает ученым определить объем потребляемого скотом подножного корма и его пищевые предпочтения.

Кратко о некоторых достижениях

В число успехов в области животноводства и ветеринарии входит полная ликвидация во всем мире чумы крупного рогатого скота в 2011 году. Эта смертельная болезнь скота наносила экономические убытки, исчисляемые миллиардами долларов США. МАГАТЭ, FAO и Всемирная организация по охране здоровья животных (МЭБ) внесли существенный технический вклад в это достижение путем разработки, оценки, сертификации и распространения комплектов ТИФА для диагностики и лечения этой болезни.

Еще одним широко распространенным острозаразным заболеванием, которое ежегодно убивает тысячи овец и коз и наносит убытки в размере свыше



1,4 млрд долл. США, осложняя жизнь более чем 300 млн человек по всему миру, является чума мелких жвачных животных (ЧМЖЖ). В настоящее время ведется глобальная работа по ликвидации ЧМЖЖ к 2030 году с помощью ядерных методов в рамках Глобальной стратегии контроля и ликвидации (Глобальная стратегия). Эта стратегия разработана по образцу успешно реализованной глобальной программы ликвидации чумы крупного рогатого скота, возбудитель которой схож с вирусом ЧМЖЖ. ФАО, МАГАТЭ и их партнеры будут совместно работать над ликвидацией ЧМЖЖ. Эти усилия положительно скажутся на благосостоянии жителей и экономике стран Африки, Ближнего Востока и Азии, где разведение овец и коз является важной отраслью, а заодно повысят уровень продовольственной безопасности.

В настоящее время в сеть VETLAB входят национальные лаборатории ветеринарной диагностики 44 африканских и 19 азиатских стран; планируется охватить ею и другие регионы. Было проведено несколько встреч с директорами лабораторий, семинаров-практикумов и учебных курсов, чтобы укрепить потенциал и обменяться опытом. Бюллетень сети VETLAB информирует страны-участницы и научный мир в целом о деятельности и предстоящих мероприятиях сети.

При технической поддержке Объединенного отдела Камерун стал эффективно применять радиоиммуноанализ, иммунологическую и молекулярную диагностику и генетический скрининг в своих программах размножения и разведения скота, искусственного осеменения и лечения заболеваний. Основным результатом этой деятельности стало трехкратное увеличение производства молока, благодаря которому фермеры смогут получать дополнительную выручку в размере 110 млн долл. США в год (в целом по стране).

МАГАТЭ быстро отреагировало на вспышку лихорадки Эбола в 2014 году, предоставив Сьерра-Леоне, Либерии и Гвинею специализированное диагностическое оборудование, чтобы помочь им в

борьбе с этим заболеванием. Сейчас, когда кризис миновал, основное внимание уделяется профилактике болезни в долгосрочной перспективе.

Объединенный отдел представил основанный на ядерных технологиях молекулярный метод выявления специфических ДНК-маркеров устойчивости к желудочно-кишечным паразитам, который может быть включен в генетическую оценку, позволяющую животноводам и фермерам принимать оптимальные решения в области разведения животных. В Аргентине и Уругвае эта технология была применена с большим успехом, и теперь она передается другим странам Латинской Америки и Карибского бассейна.

Сеть служб искусственного осеменения, процветающая кормовая промышленность и оказание ветеринарных услуг помогли Бангладеш за последние десять лет добиться четырехкратного увеличения производства молока и семикратного — мяса. Объединенный отдел оказал помощь Бангладешскому сельскохозяйственному университету (BAU) в Мименсинге, и важную роль в этом начинании сыграл департамент животноводческих услуг. Работа с BAU была ориентирована на повышение результативности искусственного осеменения и проводилась через организацию фермеров, насчитывающую 800 участников.

Подробнее

Объединенный отдел ФАО/МАГАТЭ по ядерным методам в продовольственной и сельскохозяйственной областях

www.iaea.org/topics/food-and-agriculture

www.iaea.org/topics/livestock

Информационные буклеты МАГАТЭ издаются Бюро общественной информации и коммуникации
Редактор: Аабха Диксит • Дизайн: Риту Кенн

С более подробной информацией о МАГАТЭ и его работе можно ознакомиться на сайте www.iaea.org или на наших страницах      или в ведущем издании Агентства «Бюллетень МАГАТЭ» по адресу: www.iaea.org/bulletin

МАГАТЭ, Венский международный центр, а/я 100, 1400 Вена, Австрия

Эл. почта: info@iaea.org • Телефон: (+43 1) 2600-0 • Факс: (+43 1) 2600-7

