صحيفة الوقائع الخاصة بالوكالة
IAEA

الأغذية والزراعة

تحسين الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان
كيف يمكن للتقنيات النووية أن تساعدنا

أبقار هجينة في مزرعة للألبان في أنغولا. (الصورة من: م. غارسيا بوديستا/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

ماذا ينبغي أن أعرف؟

أصبحت الأمراض الحيوانية تشكِّل أكثر فأكثر مشكلةً عالميةً وتثير تحدِّياً جدِّياً للأمن الغذائي. فلهذه الأمراض قدرة على الانتشار عبر الحدود (الأمراض العابرة للحدود) أو من الحيوان إلى الإنسان (الأمراض الحيوانية المصدر) وثمة أمراض تشكِّل تهديداً بيولوجيًّا لا يقتصر على قتل الحيوانات والتأثير في إنتاجيتها فحسب، بل لها أيضاً عواقب خطيرة على الصحة العامة.

فضعفُ علم الوراثة الحيواني وندرة الأعلاف في المناطق المدارية من بين الأسباب الرئيسية التي تحدُّ من إنتاجية الحيوان (جودة وكمية الحليب أو اللحوم). ويتسبَّب التغيُّر المناخي العالمي وتزايد حركة الحيوانات والإنسان في إيجاد الظروف الملائمة لظهور وإعادة ظهور الأمراض الحيوانية العابرة للحدود، لا سيما الأمراض التي من الممكن أن تنتقل إلى الإنسان وتشكِّل تهديداً للبشر.

وبالإضافة إلى ذلك، أدَّت التحديات المتعلقة بمقاومة الأمراض أو تغيُّرات الطقس إلى تفاقم المشكلة.

وتُعَدُّ التقنيات المناعية والجزيئية، النووية والمستمدَّة من المجال النووي، أدوات أساسية في التشخيص المبكر والسريع والدقيق للأمراض ومكافحتها، وتُستخدم في تحديد الخصائص الوراثية، وتحسين الأداء التناسلي، وتحسين موارد الأعلاف المتاحة محليًّا من أجل تحسين الإنتاجية الحيوانية.

بناء القدرات

تدعم الوكالة، بالشراكة مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) ومن خلال الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة (الشعبة المشتركة)، استخدامَ التكنولوجيات النووية والتكنولوجيات ذات الصلة، بالاقتران بالتقنيات التقليدية، التي تسهم بشكل كبير في تحسين إنتاج الماشية والصحة الحيوانية.

ويشمل بناء القدرات ما يلي:

١- دعم البحث والتطوير، ونقل التكنولوجيا، وبناء القدرات في مجال استخدام التقنيات النووية والتقنيات المستمدَّة من المجال النووي للحصول على تشخيص

دقيق للأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر وتعزيز الإنتاجية الحيوانية؛

٢- تحسين التقنيات التشخيصية المناعية والجزيئية باستخدام الوسم النظيري لاقتفاء ورصد وتوصيف الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر؛

٣- استخدام التشعيع لإضعاف أو تعطيل مسبِّبات الأمراض لتطوير لقاحات ضد الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر؛

٤- استخدام التقنيات النظيرية للتحقق من طُرق الطيور المهاجرة للمساعدة على فهم المخاطر المحتملة لانتشار الأمراض الحيوانية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر؛

٥- تطوير عمليات القياس المناعي الإشعاعي لقياس واقتفاء الهرمونات التي تتحكَّم في الدورة التناسلية، ومن ثم تعزيز التلقيح الاصطناعي ونقل الأجنة، واستراتيجيات تربية السلالات الحيوانية؛

٦- استخدام التقنيات النظيرية من أجل تقدير كمية الغذاء التي تحصل عليه حيوانات الرعي وانتقاء نظامها الغذائي، مما يتيح الإدارة المناسبة للمراعي والأراضي العشبية وأراضي المزارع، وبما يساعد على الحدِّ من التدهور البيئي؛

٧- توفير بناء القدرات الفردية والجماعية من خلال الدورات التدريبية وحلقات العمل؛

٨- نقل التكنولوجيات والمعرفة من خلال الزيارات العلمية وخدمات الخبراء، وتزويد الدول الأعضاء بالمعدات ومجموعة الأدوات التشخيصية للطوارئ، وما لذلك من تأثير مباشر في حياة المزارعين وسُبل معيشتهم.

ويشمل الدعم الآخر المنشورات ومواءمة البروتوكولات وإجراءات العمل الموحَّدة في هذا المجال.

دعم المختبرات

يساعد مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية الذي تديره الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة في زايبرسدورف، النمسا، البلدان على تطوير ونقل الأساليب الجزيئية وأساليب القياس المناعي لتشخيص ومكافحة الأمراض الحيوانية العابرة للحدود والأمراض الحيوانية المصدر. ويساعد الدول الأعضاء على استخدام النظائر المشعَّة والتكنولوجيات ذات الصلة في وضع خريطة للجينات المتعلقة بزيادة مردود الإنتاج (اللحوم والحليب والصوف والألياف) وتحديد الواسمات الجينية لزيادة الإنتاجية والقدرة على التكيُّف ومقاوَمة الأمراض.

شبكة مختبرات التشخيص البيطري (فيتلاب)

تُعدُّ شبكة مختبر التشخيص البيطري (فيتلاب) التابعة للشعبة المشتركة بمثابة منصَّة للنقل المستدام للتكنولوجيات بهدف تعزيز القدرات المختبرية، الوطنية والإقليمية، وكذلك كفاءة العاملين من أجل التشخيص المبكر والسريع للأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر، ودعم التوافق مع المعايير المعترف بها دوليًّا مثل معيار ISO 17025، وتبادُل المعارف والخبرات، وتحسين قدرات التصدِّي للطوارئ في الدول الأعضاء للسيطرة على تفشِّي الأمراض الحيوانية والأمراض الحيوانية المصدر.

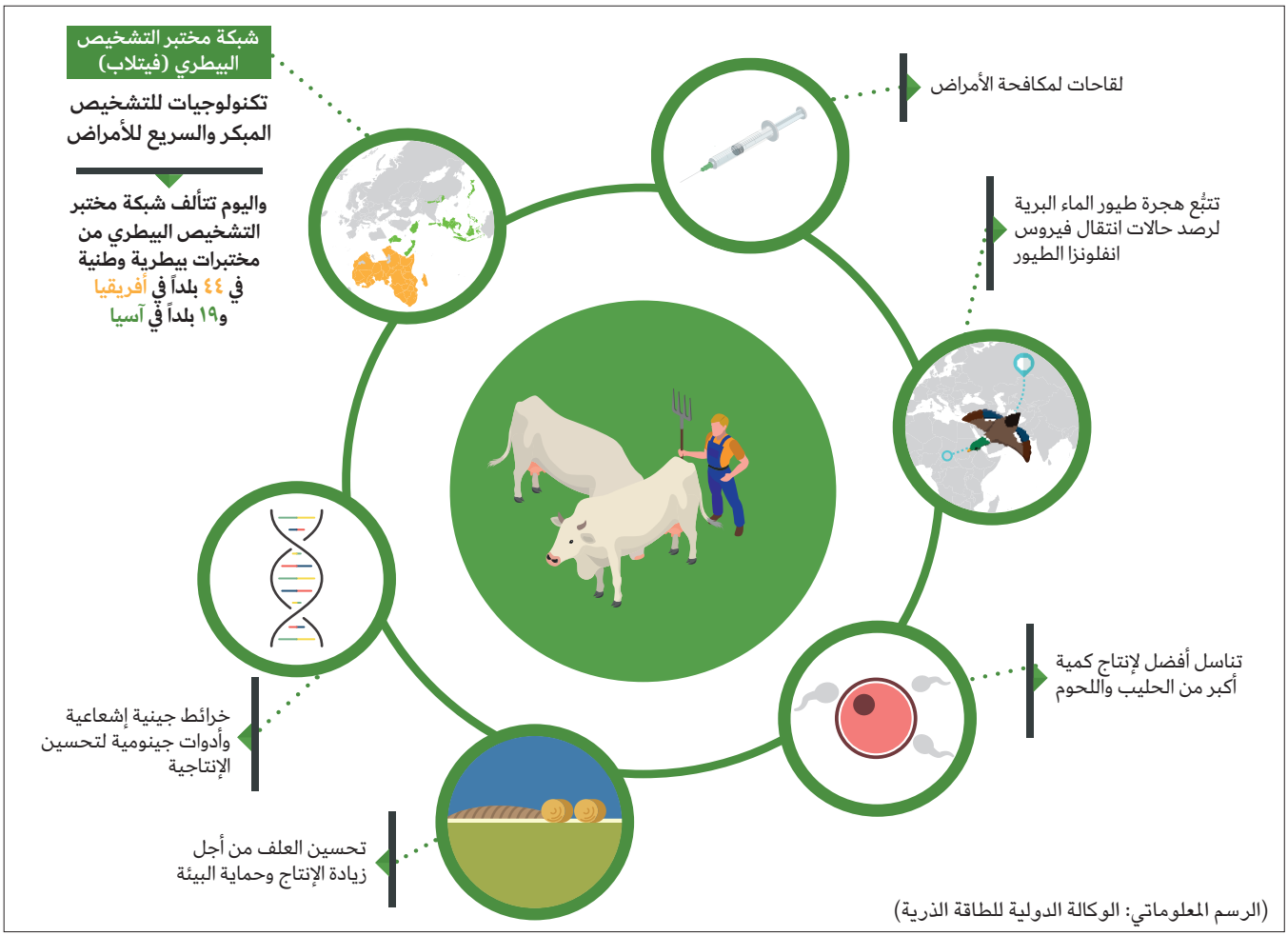
وثمة دعم مهم آخر يتمثَّل في منصَّة المعلومات iVETNet التي تُستخدم لتيسير تخزين البيانات وتقاسُم المعلومات.

كيف تساعدنا التقنيات النووية والتقنيات المستمدَّة من المجال النووي؟

يوفِّر لنا رسم الخرائط الهجينة الإشعاعية تقنيةً متقدِّمة ودقيقة جدًّا في مجال علم الجينوم. وتحدِّد هذه الخريطة بدقة الأماكن التي توجد فيها سمات بعينها في كروموسومات الحيوان، وهو ما يُسمَّى بواسمات الحمض النووي، وتكون لها أهمية في إنتاج الألبان أو اللحوم أو البيض على سبيل المثال.

وتمكِّن هذه التقنية من رسم عدَّة واسمات حمض نووي تُستخدم لتوليد الخريطة الجينومية الكاملة للحيوان؛ وبمجرد رسمها، تُجمع عشرات الآلاف من هذه الواسمات على رُقاقة حمض نووي يمكن استخدامها بعدئذ لتحديد إمكانات استيلاد الحيوان.

وتوجد تقنيتان أخريان مستمدَّتان من المجال النووي وكثيراً ما تُستخدمان هما القياس المناعي الإنزيمي (ELISA) والتفاعل البوليميري المتسلسل (PCR). وتوفر هذه التكنولوجيات الحساسية والدقة العاليتين اللازمتين لتحديد مسبِّبات الأمراض. كما يُعدُّ القياس المناعي الإنزيمي أداة رائعة لتحليل الهرمونات التناسلية، والتفاعل البوليميري المتسلسل للدراسات الجينية.



(الرسم المعلوماتي: الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

ويتَّسم القياس المناعي الإنزيمي بسهولة إعداده وفعاليته في تحديد الأمراض وتعزيز إنتاجية الماشية. ففي عينة مصل مخفَّفة، يُضاف الجسم المضاد والطبقة التحتية والإنزيم، وبالاعتماد على تغيُّر اللون، يتم تأكيد الإصابة بمرض ما أو الهرمون المستهدَف. والتفاعل البوليميري المتسلسل بالغ الحساسية والدقة، مما يجعله مناسباً تماماً لتحديد السلالات الفيروسية والبكتيريا، وتوصيف الموارد الجينية الحيوانية. وتستخدم هذه التقنية أنزيماً لتكرار أو تضخيم منطقة جينية محدَّدة من مسبِّب المرض أو الحمض النووي للحيوان بعامل يزيد على المليار خلال نصف ساعة لا أكثر.

ويظلُّ القياس المناعي الإشعاعي المعيار الرئيسي لإجراء تحليل دقيق للسّمات الهرمونية عند إناث الحيوانات لتقديم معلومات عن حالة الحمل لديها، مما يساعد على التحكم في الدورة التناسلية وتطبيق التلقيح الاصطناعي، على سبيل المثال، ونقل الأجنة من أجل زيادة عدد المواليد في قطيع ما. ويضيفُ العلماء عينة من الدم أو الحليب أو البول أو سوائل الجسم الأخرى من حيوان إلى أنبوب اختبار مع جسم مضاد محدَّد ضد الهرمون والهرمون الموسوم باليود-١٢٥ لتقييم المستويات الهرمونية.

ويجسِّد محتوى النظائر المستقرة في الأنسجة الحيوانية والنباتية أصولها، فيما يُجسِّد في حالة الحيوانات والطيور أنماط هجرتها. ويكتشف العلماء النظائر المستقرة باستخدام طُرق قياس الطيف الكتلي ويقارنون كمياتها أو نِسبها بقاعدة بيانات تديرها الوكالة لتحديد المواقع الجغرافية التي نشأت منها الحيوانات أو تلك التي هاجرت إليها. وإلى جانب ذلك، يساعد محتوى النظائر المستقرة للنباتات المستهلكة العلماء على تقدير كمية الغذاء التي تحصل عليها حيوانات الرعي وانتقاء نظامها الغذائي.

لمحة موجزة عن الإنجازات

تحقَّق عدد من النجاحات في مجال الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية شملت استئصال مرض الطاعون البقري بالكامل في العالم في عام ٢٠١١، وهو مرض مميت يصيب الماشية وتسبَّب بخسائر اقتصادية بلغت مليارات الدولارات. وقدَّمت الوكالة والفاو، والمنظمة العالمية لصحة الحيوان، مساهمات تقنية مهمة في هذا الإنجاز عبر تطوير أطقم القياس المناعي الإنزيمي وتقييمها والتحقُّق منها وتوزيعها لأغراض تشخيص المرض ومكافحته.

وثمة مرض آخر يشكّل عبئاً على أكثر من ٣٠٠ مليون شخص في جميع أنحاء العالم، وهو طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة، وهذا المرض الشديد العدوى ينتشر على نطاق واسع ويفتك بآلاف الأغنام والماعز سنويًّا متسبِّباً بخسائر اقتصادية سنوية تُقدر بأكثر من ١,٤ مليار دولار أمريكي. وتُبذل حاليًّا جهود دولية للقضاء على طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة بحلول عام ٢٠٣٠ باستخدام التقنيات النووية من خلال استراتيجية عالمية لمكافحة المرض والقضاء عليه (الاستراتيجية العالمية). والاستراتيجية العالمية مصمَّمة على نمط البرنامج العالمي الناجح للقضاء على الطاعون البقري، وهو فيروس مرتبط ارتباطاً وثيقاً بفيروس طاعون الحيوانات المجترة الصغيرة. وستعمل الفاو والوكالة وشركاؤهما معاً من أجل استئصال طاعون الحيوانات المجترَّة الصغيرة، وتحسين سُبل معيشة الناس والاقتصادات ممَّن يعتمدون على الأغنام والماعز في أفريقيا والشرق الأوسط وآسيا، مما يعزِّز الأمن الغذائي في هذه العملية.

وتشارك حاليًّا في شبكة مختبرات التشخيص البيطري (فيتلاب) مختبرات وطنية تشخيصية لأمراض الحيوانات من ٤٤ بلداً أفريقيًّا و١٩ بلداً آسيويًّا وستتوسَّع الشبكة قريباً نحو مناطق أخرى. وعُقدت عدة اجتماعات مع مديري المختبرات، مثلما عُقدت حلقات عمل ودورات تدريبية لتعزيز بناء القدرات وتبادُل الخبرات. وتقوم نشرة شبكة مختبرات التشخيص البيطري بإعلام الدول المشاركة والمجتمع العلمي بشكل عامّ عن الأنشطة والأحداث القادمة للشبكة.

وبدعم تقني من الشعبة المشتركة، استخدمت الكاميرون بفعالية القياس المناعي الإشعاعي، وعمليات التشخيص المناعي والجزيئي، والفحص الوراثي في برامجها الخاصة بتناسل الماشية، وتكاثرها، وتلقيحها اصطناعيًّا، ومكافحة أمراضها. ومن أبرز ما أثمر عنه هذا الجهد زيادة إنتاج الحليب ثلاثة أضعاف، ومن الممكن أن يدرَّ ذلك دخلاً إضافيًّا للمزارعين قدره ١١٠ ملايين دولار أمريكي سنويًّا في هذا البلد.

واستجابت الوكالة بسرعة عبر توفير معدَّات تشخيصية متخصِّصة لمساعدة سيراليون وليبريا وغينيا في جهودها لمكافحة فيروس الإيبولا في عام ٢٠١٤. ومع انتهاء الأزمة الحالية، انتقل التركيز الآن إلى الوقاية على المدى الطويل.

وأدخلت الشعبة المشتركة تقنية جزيئية مستمدَّة من المجال النووي لتحديد واسمات حمض نووي محدَّدة لمقاومة الطفيليات المعدية المعوية والتي يمكن دمجها ضمن تقييم وراثي يمكِّن مُربِّي الحيوانات والمزارعين من اتخاذ أفضل قرارات الاستيلاد الممكنة. وتحقَّق نجاح كبير في الأرجنتين وأوروغواي ويتمُّ حاليًّا نقل هذه التكنولوجيا إلى بلدان أمريكا اللاتينية ومنطقة البحر الكاريبي.

وساعدت شبكة من خدمات التلقيح الاصطناعي، وصناعة الأعلاف المزدهرة، وتقديم الخدمات البيطرية بنغلاديش على تحقيق زيادة بمقدار أربعة أضعاف في إنتاج الحليب، وزيادة بمقدار سبعة أضعاف في إنتاج اللحوم على مدى العقد الماضي.

وساعدت الشعبة المشتركة جامعة بنغلاديش الزراعية (BAU) مايمنسينغ، واضطلعت وزارة خدمات الماشية بدور مهم في هذا التطوير. وتركِّز العمل مع جامعة بنغلاديش الزراعية على زيادة معدلات نجاح التلقيح الاصطناعي، وتمَّ العمل من خلال منظمة للمزارعين يبلغ عدد أعضائها ٨٠٠ عضو.

مزيد من المعلومات

الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة

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

تصدر صحائف الوقائع الخاصة بالوكالة عن مكتب الإعلام العام والاتصالات

المحرِّرة: آبها ديكسيت • التصميم: ريتو كين

للحصول على المزيد من المعلومات عن الوكالة وعملها، زوروا موقعنا الشبكي www.iaea.org

أو تابعونا على

أو طالعوا منشور الوكالة الرئيسي، مجلة الوكالة، عبر الرابط التالي www.iaea.org/bulletin

IAEA, Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

البريد الإلكتروني: info@iaea.org • رقم الهاتف: ٠-٢٦٠٠ (١) ٤٣+ • رقم الفاكس: ٧-٢٦٠٠ (١) ٤٣+