

IAEA BULLETIN

مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية

العدد ٥٥ - ٢ - حزيران / يونيو ٢٠١٤ • www.iaea.org/bulletin



مواكبة مختبرات العلوم والتطبيقات النووية في زايبرسدورف لتحديات القرن الواحد والعشرين





IAEA BULLETIN

مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية

العدد ٢٠٥٥ - حزيران/يونيه ٢٠١٤ • www.iaea.org/bulletin



مواكبة مختبرات العلوم والتطبيقات النووية في
زابرسدورف لتحديات القرن الواحد والعشرين



تصدر مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية

عن مكتب الإعلام العام والاتصالات

التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية

وعنوانها: P.O.Box 100, A-1400 Vienna, Austria

الهاتف: ٢٦٠٠-٢١٢٧٠ (٤٣-١)

الفاكس: ٢٦٠٠-٢٩٦١٠ (٤٣-١)

البريد الإلكتروني: iaebulletin@iaea.org

المحررة: آبيها ديكسيت

التصميم والإنتاج: ريتو كين

مجلة الوكالة متاحة

< على الإنترنت على العنوان: www.iaea.org/bulletin

< وفي شكل تطبيق على الموقع: www.iaea.org/bulletinapp

يمكن استخدام مقتطفات من مواد الوكالة التي تتضمنها مجلة الوكالة في مواضع أخرى بحرية، شريطة الإشارة إلى المصدر. وإذا كان مبيّنًا أنّ الكاتب من غير موظفي الوكالة، فيجب الحصول منه أو من المنظمة المصدرة على إذن بإعادة النشر، إلا إذا كان ذلك لأغراض العرض.

ووجهات النظر المُعرب عنها في أي مقالة موقّعة واردة في المجلة لا تُمثّل بالضرورة وجهة نظر الوكالة الدولية للطاقة الذرية، ولا تتحمّل الوكالة أي مسؤولية عنها.

صور الغلاف:

الوكالة الدولية للطاقة الذرية

يمكنكم الاطلاع على هذه الطبعة على أجهزة آي باد



المحتويات

مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية، العدد ٥٥-٢، حزيران/يونيه ٢٠١٤

- ٢ ما الذي تحققه مختبرات الوكالة الدولية للطاقة الذرية للعالم
بقلم يوكيا أمانو
- ٤ مختبرات الوكالة في زايرسدورف: كيف كانت وكيف أصبحت
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة
- ٦ ReNuAL: تجديد مختبرات التطبيقات النووية في زايرسدورف
بقلم روزانا هارمان
- ٧ الإسهام في الأمن الغذائي في سياق تغير المناخ
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة
- ٩ خمسون عاماً من الشراكة الناجحة: الشعبة المشتركة بين
الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة
بقلم أبها ديكسيت
- ١٠ محاربة وباء السرطان العالمي عبر القياسات الدقيقة
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة
- ١٢ بناء قدرات مختبرات الدول الأعضاء والاستفادة منها
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة
- ١٤ كيف تساعد مختبرات التطبيقات النووية في تعزيز التصدي للطوارئ
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة
- ١٥ تطبيقات المعجلات تدعم العلوم والتكنولوجيا النووية
بقلم رالف بيرند كايزر
- ١٨ استحداث الصنف الطافر "إيلدو نغانو ١": أول الأصناف
الطافرة من القمح المقاومة لمرض الصدأ الأسود لسيقان القمح Ug99 في العالم
بقلم برايان ب. فورستر
- ٢٠ مختبرات زايرسدورف بعيون العلماء الزائرين
بقلم نوربيرت م. رالامبومانانا، موتلاتسي جيمس نثو، تهاني بشير عبد الكريم وفاطماتا نديايي
- ٢٣ كشف النقاب عن جينوم ذبابة تسي تسي: الفاو والوكالة تفكّان الشفرة
بقلم أبها ديكسيت

ما الذي تحقّقه مختبرات الوكالة الدولية للطاقة الذرية للعالم

موارد المياه والصحة البشرية ورصد وإدارة النشاط الإشعاعي البيئي والتلوث.

وخمسة من أصل ثمانية مختبرات للتطبيقات النووية في زايبرسدورف مكرّسة للزراعة والتكنولوجيا الحيوية وتُدار بالاشتراك مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو). وتلك المختبرات مختصة في مكافحة الآفات الحشرية، وإدارة التربة والمياه، وتغذية المحاصيل، والإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية، والسلالات النباتية وصفاتها الوراثية، وكذلك سلامة الأغذية. ويساعد مثل هذا التعاون الفريد من نوعه الدول الأعضاء في استخدام التكنولوجيات النووية في تعزيز الإنتاج الغذائي والأمن الغذائي وكذلك تعزيز مداخل المزارعين. وتمثل شراكتنا مع الفاو التي دخلت عامها الخمسين نموذجاً على أفضل الممارسات وتجسد أحد نُهج 'وحدة العمل في الأمم المتحدة'.

وعلاوةً على ذلك، يعمل مختبر المعايرة عن كثب مع منظمة الصحة العالمية لمساعدة الدول الأعضاء في استخدام الإشعاع على نحو مأمون وفعال في الطب، في حين يساعد مختبر العلوم والأجهزة النووية البلدان في استحداث واستخدام أجهزة وأدوات تشخيصية عالية التخصص في التطبيقات المختلفة للعلوم والتكنولوجيا النووية.

وأخيراً، يساعد مختبر البيئة البرية البلدان في رصد الإشعاع في البيئة، وإعداد تدابير التصدي للطوارئ، والارتقاء بقدرات العلماء في المختبرات الوطنية في مجال التحليل والقياس.

وقد رأيت بأم عيني، أثناء زيارتي لعشرات الدول الأعضاء بالوكالة الدولية للطاقة الذرية، الفرق الملموس الذي أحدثته مختبراتنا في حياة أعداد لا حصر لها من البشر حول العالم. وعلى سبيل المثال، تم إدخال تقنية الحشرة العقيمة، الوسيلة الصديقة للبيئة، في أفريقيا بدعم من الوكالة والفاو لمكافحة ذبابة تسي تسي التي تنقل مرضاً طفيلياً يقتل آلاف الماشية وينشر مرض النوم بين البشر. وتم بنجاح استئصال ذبابة تسي تسي من جزيرة زنبار بالاستعانة بتقنية الحشرة العقيمة، ويتم حالياً القضاء على تلك الذبابة في أجزاء من جنوب إثيوبيا. ومؤخراً، شارك علماءنا في فك الشفرة الوراثية لذبابة تسي تسي، وسيدعم مثل هذا الإنجاز المشجّع الجهود المستقبلية لمكافحة أحد أكثر أمراض الماشية شراسةً في أفريقيا جنوب الصحراء.

أولي أهمية بالغة لما تقوم به الوكالة الدولية للطاقة الذرية من أجل جعل التكنولوجيا النووية متاحة للبلدان النامية لأغراض سلمية. ومن خلال برنامج التعاون التقني لدينا، نساعد البلدان في الارتقاء بصحة ورفاه وازدهار مواطنيها وفي التصدي لتطورات مثل تغير المناخ الذي يؤثر فينا جميعاً.



تتفرد الوكالة الدولية للطاقة الذرية ضمن منظومة الأمم المتحدة بما تملكه من مختبرات متخصصة مكرّسة لدعم أنشطتها في مجال الاستخدامات السلمية للتكنولوجيا النووية.

وتتفرد الوكالة الدولية للطاقة الذرية ضمن منظومة الأمم المتحدة بما تملكه من مختبرات متخصصة مكرّسة لدعم أنشطتها في مجال الاستخدامات السلمية للتكنولوجيا النووية. وتطور هذه المختبرات، التي تديرها إدارة الضمانات وإدارة العلوم والتطبيقات النووية، تكنولوجيات ابتكارية وتوفر التدريب لعلماء من ١٦٢ دولة عضواً.

ولمختبرات الضمانات أهمية حاسمة فيما يتصل بمهمة الوكالة المتمثلة في الحؤول دون انتشار الأسلحة النووية. وتساعد مختبرات التطبيقات النووية، الواقعة في فيينا وزايبرسدورف، بالقرب من فيينا، وموناكو الدول الأعضاء في معالجة مسائل التنمية الأساسية، مثل الأمن الغذائي وإدارة



المدير العام للوكالة يوكيا أمانو مع مجموعة من الحاصلين على منح دراسية من الوكالة يتلقون تدريباً في مختبرات الوكالة في زايرسدورف. (مصدر الصورة: كيرستي هانسن، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)



مختبرات التطبيقات النووية في زايرسدورف من المقومات المهمة للوكالة ودولها الأعضاء. (مصدر الصورة: دين كاما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

مختبرات التطبيقات النووية في زايرسدورف من المقومات المهمة للوكالة ودولها الأعضاء. وستجدون في هذه الطبعة من مجلة الوكالة الدولية للطاقة الذرية لمحة عامة عمّا تقوم به المختبرات في إيجاد حلول علمية وتكنولوجية تصب في منفعة البشرية. ونأمل أن نعتق بذلك معرفة القراء بالنطاق العريض من الأنشطة التي تضطلع بها هذه المختبرات المهمة.

يوكيا أمانو، المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية

واستخدم خبراء السلالات النباتية وصفاتها الوراثية بالوكالة تقنيات الطفر المستحث إشعاعياً لاستحداث أصناف جديدة من المحاصيل قادرة على النمو في ظروف غير مؤاتية مثل الجفاف والارتفاعات العالية. ووُزعت أصناف جديدة من القمح المقاوم لمرض يُعرف باسم الصدأ الأسود لسيفان القمح على المزارعين في كينيا.

وعندما احتفلت مختبرات التطبيقات النووية في زايرسدورف في عام ٢٠١٢ بمرور ٥٠ عاماً على تأسيسها، قرّرت أنه قد حان الوقت لتحديثها وتحسينها. وفي السنة ذاتها، حظي القرار بدعم المؤتمر العام للوكالة، وبالفعل أطلقنا مشروعاً باسم "مشروع تجديد مختبرات التطبيقات النووية"، بهدف توفير مرافق ومعدات مناسبة للعرض المنشود في زايرسدورف. ونحن ماضون في إحراز تقدم جيد وآمل أن أدعو الدول الأعضاء إلى مراسم وضع حجر الأساس في زايرسدورف قبل نهاية عام ٢٠١٤.

مختبرات الوكالة في زايرسدورف



٢ في عام ٢٠١٢، احتفلت الوكالة بمرور ٥٠ عاماً من الدعم المكثف المقدم للدول الأعضاء من خلال المختبرات التابعة لإدارة العلوم والتطبيقات النووية (مختبرات العلوم والتطبيقات النووية) في زايرسدورف. وافتتح المدير العام للوكالة، يوكيا أمانو، الاحتفال بمراسم قص شريط معرض عن مختبر أقيم بهذه المناسبة.



١ في ٢٨ أيلول/سبتمبر ١٩٥٩، دشّن وليام ستيرلينغ كول، أول مدير عام للوكالة الدولية للطاقة الذرية، مشروع تشييد أول مختبر للوكالة في زايرسدورف حيث سكب الصبة الخرسانية الأولية لأساسات المختبر. ودخل المختبر المذكور حيز التشغيل رسمياً في كانون الثاني/يناير ١٩٦٢.



٤ اليوم تستضيف مختبرات العلوم والتطبيقات النووية قرابة ١٠٠ من العلماء والتقنيين والحاصلين على منح دراسية والزوار العلميين والمتدربين والطلاب من حول العالم. وعلاوةً على ذلك، تُعقد دورات تدريبية في جميع مجالات عمل المختبرات في زايرسدورف سنوياً، وفي عام ٢٠١٣ بلغ عدد المشاركين ٤٤٠ متدرباً.



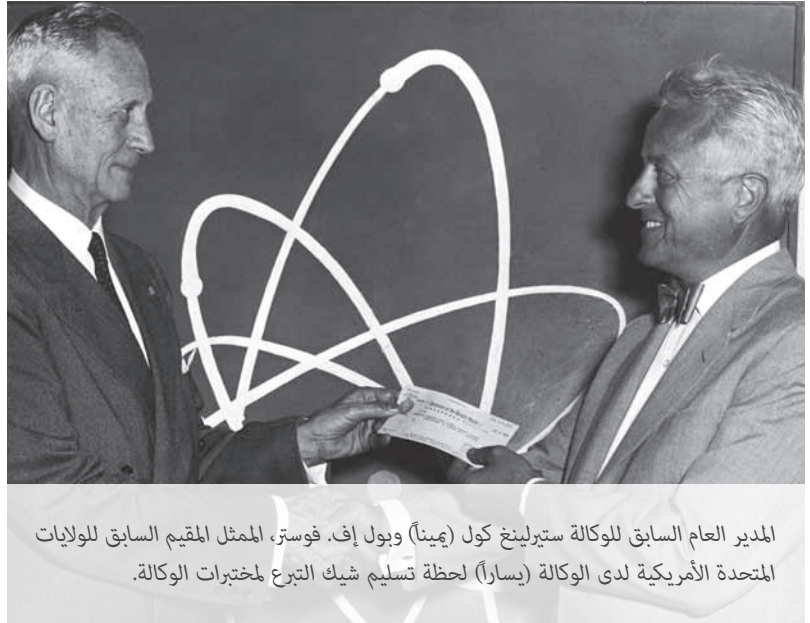
٣ عندما افتُتح مختبر الوكالة في زايرسدورف في عام ١٩٦٢، كان عدد موظفيه أقل من ٤٠ موظفاً. وبعد سنة، في تشرين الثاني/نوفمبر ١٩٦٣، التحق عشرة مشاركين دوليين بأول دورة تدريبية ينظمها المختبر عن موضوع الاختبارات الأحيائية للنويدات المشعة.

ك: كيف كانت وكيف أصبحت



٥ في المرحلة الأولى من أعمال التشييد، كانت المساحة الإجمالية لمبنى مختبر الوكالة في زايرسدورف ١٧٣٦ متراً مربعاً فقط. وتضمنت المساحة الأصلية مختبراً واحداً فقط، كان يوزع المعلومات عن المصادر المرجعية للنظائر المشعة على مختبرات الدول الأعضاء بالوكالة ومرافقها الطبية. واستُخدمت تلك المعلومات لمعايرة أجهزة قياس الإشعاعات باستخدام النظائر المشعة في مجال التطبيق السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية.

٦ منذ ذلك الحين، توسعت مختبرات الوكالة في زايرسدورف لتصل مساحتها إلى نحو ٢١ ٠٠٠ متر مربع، وتتضمن اليوم مختبرات التحليل الخاصة بالضمانات ومختبرات العلوم والتطبيقات النووية البالغ عددها ثمانية. وتلبي مختبرات العلوم والتطبيقات النووية احتياجات الدول الأعضاء في مجالات مثل الأغذية والزراعة، والصحة البشرية، والرصد البيئي، واستخدام أجهزة التحليل النووي.



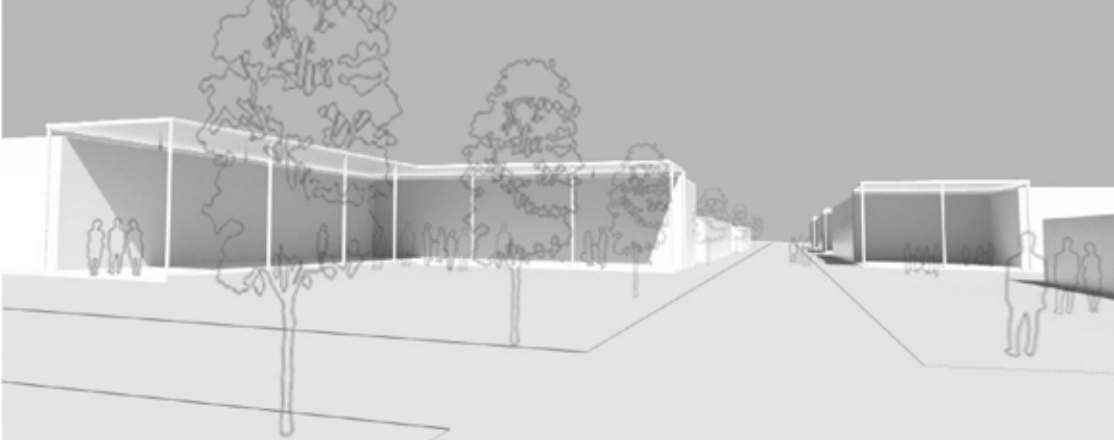
المدير العام السابق للوكالة ستيرلينغ كول (يميناً) وبول إف. فوستر، الممثل المقيم السابق للولايات المتحدة الأمريكية لدى الوكالة (يساراً) لحظة تسليم شيك التبرع لمختبرات الوكالة.

٨ في عام ٢٠١٣، كرر المدير العام للوكالة، يوكيا أمانو، دعوته للدول الأعضاء لدعم مختبرات العلوم والتطبيقات النووية والمساعدة في عملية تحديث المختبرات التي ستتم في إطار مشروع تجديد مختبرات العلوم والتطبيقات النووية الذي وافق عليه المؤتمر العام للوكالة في أيلول/سبتمبر ٢٠١٢.

٧ كان الدعم المقدم من الدول الأعضاء بالوكالة من العوامل الحاسمة الأهمية في نجاح المختبرات الواقعة في زايرسدورف. وشُيِّدت المختبرات على أرض قدمتها الشركة النمساوية لبحوث الطاقة الذرية، التي حل محلها حالياً المعهد النمساوي للتكنولوجيا، في حين قدمت الولايات المتحدة تبرعاً بقيمة ٦٠٠ ٠٠٠ دولار أمريكي لبدء أعمال الإنشاء.

أعدّ النص: إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة؛ مصدر الصور: الوكالة الدولية للطاقة الذرية

ReNuAL: تجديد مختبرات العلوم والتطبيقات النووية



منظر من المدخل نحو الجهة الشمالية الغربية. صورة أولية للمساحة الجديدة المتصورة لمختبرات العلوم والتطبيقات النووية. (الصورة: يو آر إس كوربوريشن/ الوكالة الدولية للطاقة الذرية-مشروع تجديد مختبرات العلوم والتطبيقات النووية).

العلوم والتطبيقات النووية رسمياً، المعروف باسم ReNuAL. وتتمثل رؤية المشروع في توفير مختبرات صالحة للغرض المطلوب منها ومجهزة تجهيزاً جيداً لتقاسم الفوائد المتأتية من العلوم والتطبيقات النووية مع الدول الأعضاء في مواجهة التحديات الاجتماعية والاقتصادية بما يسهم في إيجاد عالم يتسم بالسلام والصحة والازدهار.

وانطلق مشروع تجديد مختبرات العلوم والتطبيقات النووية رسمياً في ١ كانون الثاني/يناير ٢٠١٤، بميزانية مستهدفة تبلغ ٣١ مليون يورو، وبتنفيذ من ميزانية الوكالة العادية إلى جانب تمويل من خارج الميزانية مقدّم من الدول الأعضاء. وأجريت عملية تقييم شاملة للاحتياجات لتحديد أكثر متطلبات المختبرات إلحاحاً من حيث المباني والمساحة وكذلك أعمال التحديث اللازمة بصفة عاجلة لمختبرات العلوم والتطبيقات النووية. وتشمل خطة المشروع تشييد مبنى جديد، وتجديد المباني الحالية، والحصول على معدات جديدة تحل محل الأجهزة المتقادمة أو البالية، وعمليات تحديث البنية الأساسية. وستتمكن المختبرات بفضل تحسّن فاعليتها وكذلك كفاءة خدماتها وعملياتها من التصدي للقضايا الناشئة و/أو التغيرات التكنولوجية.

ومن المقرر أن يكتمل مشروع تجديد مختبرات العلوم والتطبيقات النووية في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٧.

تدير إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة ثمانية مختبرات في زايرسدورف، بالقرب من فيينا. وينفرد كل مختبر منها بمهام خاصة به تشمل دعم أنشطة البحوث والتدريب بُغية تحسين الإنتاج الحيواني وصحة الحيوان، وضمان الاستخدام الفعال والمأمون لمعدات العلاج الإشعاعي، وتعزيز سلامة الأغذية، وتطوير محاصيل غذائية أقدر على التحمّل وعالية الغلة. وتسهم المختبرات أيضاً في حماية البيئة العالمية، وتعزيز قدرات البلدان في مجال استخدام الأجهزة النووية والتقنيات التحليلية، والقضاء على الآفات الحشرية، وإدارة التربة والمياه على نحو مستدام. ولمثل تلك الإسهامات أهمية أساسية لمهمة الوكالة المتمثلة في دعم الاستخدام السلمي للتكنولوجيات النووية من أجل التصدي لتحديات التنمية العالمية.

ورغم أن أهمية ما تقوم به مختبرات العلوم والتطبيقات النووية قد نمت مع مرور الأعوام، فإن هيكلتها ومرافقها لم تواكب مثل هذا النمو. إذ لم تشهد المختبرات أي تجديد شامل أو عمليات تحديث واسعة لمعداتها منذ تأسيسها عام ١٩٦٢. وعليه فإن مباني المختبرات، في المجمل، في حالة متوسطة إلى ما دون المتوسطة؛ كما أن المساحة المتاحة محدودة للغاية وثمة حاجة لاستبدال الكثير من معداتها أو تحديثها. ولم تُعد المختبرات صالحة بشكل كامل لتحقيق الغرض المطلوب منها، وتعاني الأمرين في الاستجابة لطلبات الدول الأعضاء.

وفي ضوء ما تقدم، أعلن المدير العام للوكالة، يوكيا أمانو، خلال كلمته أمام المؤتمر العام للوكالة الذي عُقد في أيلول/سبتمبر ٢٠١٣ عن إطلاق مشروع تجديد مختبرات

روزانا هارمان، إدارة العلوم والتطبيقات النووية
التابعة للوكالة

الإسهام في الأمن الغذائي في سياق تغير المناخ

منذ

تأسيس المختبرات التابعة لإدارة العلوم والتطبيقات النووية بالوكالة في زايرسدورف في عام ١٩٦٢، ازداد تعداد سكان العالم من ٣,١٤ مليار نسمة إلى ٧,١٥ مليار نسمة، وأدى ما سبق، مقروناً باستمرار تسارع عجلة التصنيع والتنمية الاقتصادية، إلى تزايد الطلب على الغذاء في العالم. وهذا بدوره ألقى أعباءً ثقيلة على الموارد الطبيعية وسلسلة الإنتاج الزراعي. كما تفاقمت التحديات المحيطة بسلامة الأغذية والأمن الغذائي بسبب تأثيرات تغير المناخ، ذات التداعيات العالمية، وهو الأمر الذي أشار إليه التقرير الصادر في آذار/مارس ٢٠١٤ عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ المنبثقة عن الأمم المتحدة.

وتشمل تأثيرات تغير المناخ ارتفاع درجات الحرارة والجفاف وتزايد الظواهر الجوية القاسية على نحو يفوق المعتاد وتزايد ملوحة التربة والآثار الوخيمة لما سبق على الإنتاج الزراعي. ومن بين أهم ما تركز عليه المختبرات الخمسة التابعة للشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة في زايرسدورف مساعدة الدول الأعضاء في التكيف مع تلك الآثار والتخفيف من حدتها. وينصب اهتمام تلك المختبرات على تعزيز الأمن الغذائي وسلامة الأغذية بالاستعانة بالعلوم والتكنولوجيا النووية.

وتستحوذ الزراعة على ما يقارب ٧٠٪ من استهلاك الماء في العالم. وحيث إن تغير المناخ قد يتسبب في الجفاف أو تباينات في جودة المياه بسبب الأحوال الجوية القاسية، فإن من الأهمية بمكان استخدام هذا المورد بكفاءة. ويساعد مختبر إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل الدول الأعضاء في استخدام التقنيات النووية لتحقيق أفضل مستويات الحفاظ على المياه في المزارع وتحسين طرق الري من أجل إنتاج محاصيل أكثر وتعزيز كفاءة استخدام المياه. وعلاوةً على ذلك، يبني المختبر المذكور قدرات الدول الأعضاء في مجال رصد وتقييم تداعيات تغير المناخ والتأثيرات المتباينة لذلك على تآكل التربة، وتدهور الأراضي، والملوحة، ونضوب المغذيات. ويشمل ما سبق استحداث ممارسات ذكية مناخياً تعزز صمود التربة في مواجهة التأثيرات المناخية، وتزيد في الوقت ذاته إنتاجية التربة وقدرتها على اختزان الكربون، وتقلل انبعاثات غازات الدفيئة من الأراضي الزراعية.

ويقوم مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية بأنشطة متممة لما سبق، حيث يستعين بالتكنولوجيات النووية في حث الطفرات المفيدة في النباتات المحصولية

والكشف عنها. ويمكن تطوير مثل تلك الطفرات إلى سلالات جديدة من النباتات قادرة على النمو في ظل ظروف قاسية مثل الجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة وملوحة التربة العالية. ويزداد انتشار مثل هذه الظروف غير المؤاتية بسبب تغير المناخ. وفي عدد من الدول الأعضاء، تساعد السلالات الجديدة من النباتات المزارعين في زيادة إنتاج المحاصيل. ويسهم ذلك، بدوره، في تحقيق دخل أفضل وتعزيز الأمن الغذائي رغم المصاعب المتزايدة المترتبة على تغير المناخ.

وتنجم قرابة ٢٢٪ من جميع انبعاثات غازات الدفيئة عن الإنتاج الزراعي، بينما يتسبب الإنتاج الحيواني في نسبة تقارب ٨٠٪ من تلك الانبعاثات. وفي ضوء الزيادة الثابتة في الطلب على المنتجات الحيوانية، قد تكون الثروة الحيوانية بمثابة وسيلة للتخفيف من حدة الفقر وتعزيز الأمن الغذائي، إذ توفر سبل العيش لقرابة مليار شخص. بيد أن تزايد الإنتاج الحيواني سيؤدي إلى زيادة انبعاثات غازات الدفيئة في حال عدم اتخاذ خطوات للتخفيف من حدتها. ويُجري مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية أنشطة بحث وتطوير تنطوي على تقنيات نووية وتقنيات مرتبطة بالمجال النووي لتحسين الإمكانيات الوراثية للسلالات المحلية من أجل الارتقاء بإنتاجية وصحة الحيوان إلى أبعد حد ممكن. ويمكن تطبيق تلك التقنيات لتربية ماشية تنتج غازات دفيئة أقل وتكون أكثر تحملاً لدرجات الحرارة العالية وظروف الجفاف التي قد تنجم عن تغير المناخ.

وبالمثل، تتسبب درجات الحرارة المرتفعة في تزايد الإصابة بالأمراض الحيوانية العابرة للحدود واتساع توزيعاتها الجغرافية، ومثل تلك الأمراض قد تؤثر في الماشية والإنسان. ويعزز مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية، من خلال عمله في تطوير أدوات تشخيصية سريعة الاستجابة ولقاحات حيوانية للتصدي لتفشي الأمراض، قدرات الدول الأعضاء في الاستجابة لتهديدات الأمراض الجديدة التي قد تترتب على تغير المناخ. وكما أن درجات الحرارة المرتفعة توسع التوزيعات الجغرافية للأمراض الحيوانية، فإنها أيضاً تعزز بقاء العديد من الآفات الحشرية في مناخات كانت في السابق قاسية بالنسبة لها. وباستطاعة مثل هذه الآفات أن تلتف المحاصيل وأن تنقل الأمراض التي تهدد الماشية والإنسان.

وللإسهام في مكافحة مثل هذه الحشرات، يساعد مختبر مكافحة الآفات الحشرية الدول الأعضاء في تطوير ونقل تقنية الحشرة العقيمة. وتقوم هذه التقنية على التربية الكثيفة



تدريب علماء الدول الأعضاء في مختبر حماية الأغذية والبيئة في مجال استخدام تقنيات المقتنيات الإشعاعية لإدارة المخاطر المتصلة بمخلفات مبيدات الآفات في الأغذية.

(مصدر الصورة: دين كاما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

التوزيعات الجغرافية للآفات الحشرية وللأمراض الحيوانية، يتم استخدام المزيد من مبيدات الآفات لمكافحة تجمعات الحشرات، فيما يتم الحفاظ على صحة الحيوانات باستخدام مضادات الميكروبات وغيرها من المواد الدوائية ذات الصلة. كذلك تتسبب التحولات في الحرارة والرطوبة في انتشار أكبر للفطريات المنتجة للسموم، التي قد تؤدي إلى وجود أكبر للسموم في الأغذية. وبدون تقنيات الرصد والقياس المناسبة، قد تدخل مخلفات كل تلك المواد المنطوية على أضرار محتملة في السلسلة الغذائية وتهدد صحة الإنسان. ويساعد مختبر حماية الأغذية والبيئة الدول الأعضاء في استخدام التقنيات النووية والنظائرية في رصد وقياس وجود أي ملوثات محتملة، وتتبع منشأ تلك الملوثات. الأمر الذي يحمي المستهلكين ويساعد المنتجين أيضاً في زيادة صادراتهم من خلال ضمان الامتثال للوائح سلامة الأغذية المتبعة في البلدان المستوردة.



حاصلون على منح دراسية من الوكالة يتلقون تدريباً ميدانياً على يد أحد علماء التربة في مختبر إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل في زايرسدورف.

(مصدر الصورة: دين كاما/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

ويستجيب كلٌّ من المختبرات بنجاح لاحتياجات الدول الأعضاء في مجال تعزيز الأمن الغذائي وسلامة الأغذية عبر صوغ استجابات فعالة للتأثيرات والتحديات الواسعة النطاق لتغير المناخ. وبذلك، تثبت المختبرات على الدوام الإمكانيات والقدرات التي تتسم بها العلوم والتكنولوجيا النووية على صعيد تعزيز التنمية الاجتماعية والاقتصادية للدول الأعضاء.

إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة

للحشرات وتعقيم الذكور منها قبل إطلاقها بأعداد هائلة في البرية لتكاثر مع إناث الحشرات البرية لكن دون أن تتناسل. وينتج عن ذلك تقليص الأعداد الإجمالية للآفات الحشرية المستهدفة. وتكون تقنية الحشرة العقيمة فائقة الفعالية عند اقترانها بتدابير أخرى لمكافحة الآفات الحشرية، مثل مكافحة البيولوجية، ورش المبيدات الحشرية، وغيرها من أساليب كبح الحشرات. وتزداد أهمية تقنية الحشرة العقيمة في مجال مكافحة تجمعات البعوض. فالعديد من المناطق المتأثرة بالأمراض التي ينقلها البعوض يقع ضمن مناطق حضرية مأهولة بالسكان، وبت البعوض ينتشر نحو مساحات جديدة قادر على البقاء بها. ومن بين الأولويات الراهنة لمختبر مكافحة الآفات الحشرية التصدي لهذا التحدي بالذات بالاستعانة بتقنية الحشرة العقيمة.

ويؤثر تغير المناخ وتقلباته أيضاً في كيفية إدارة الأمن الغذائي، وكذلك سلامة الأغذية وجودتها. ومع توسع

خمسون عاماً من الشراكة الناجحة: الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة



علوم التربة، وتحسين السلالات النباتية، والإنتاج الحيواني وصحة الحيوان، ومكافحة الآفات الحشرية، وسلامة الأغذية.

وضمن النطاق العريض من الأعمال المنوطة بها، توفر المختبرات أيضاً التدريب للعلماء عبر المنح الدراسية الفردية والدورات التدريبية الإقليمية والجماعية في تخصصات مختلفة. ويتلقى العلماء التدريب وينخرطون في أنشطة البحث والتطوير التطبيقية من أجل استحداث التكنولوجيات ومواءمتها ونقلها بما يناسب الاحتياجات المحلية وبيئات معينة. وتوفر المختبرات أيضاً خدمة تحليل العينات للدول الأعضاء التي تفتقر إلى القدرات اللازمة لتنفيذ مثل هذه التحاليل بنفسها، وفي العادة تحلل المختبرات مئات العينات سنوياً.

المدير العام للوكالة الدولية للطاقة الذرية يوكيا أمانو والمدير العام للفاو خوسيه غرازيانو دا سيلفا يوقعان "الترتيبات المنقحة" فيما يتصل بعمل الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة خلال الدورة الثامنة والثلاثين لمؤتمر الفاو التي انعقدت بالمقر الرئيسي للفاو في روما، إيطاليا، في ١٩ حزيران/يونيه ٢٠١٣. (مصدر الصورة: كونليث برادي، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

وتسهّل الآليات المختلفة، مثل المشاريع البحثية المنسقة، عمل الشعبة المشتركة أكثر فأكثر لدعم البلدان النامية في حل مشكلات عملية ذات أهمية اقتصادية عبر تقديم الخدمات التقنية والاستشارية إلى جانب المعدات ومشورة الخبراء والتدريب. وتمثل المشاريع البحثية المنسقة آلية تنفيذ مهمة لتمكين معاهد البحوث الزراعية الوطنية من تحقيق أهداف بحثية محددة بما يتساق مع برنامج عمل الفاو والوكالة.

وشهدت الشراكة المشتركة نجاحات عدة في مسائل إشكالية متعددة لو لم يتم التصدي لها لترتبت عليها انعكاسات كارثية على الصعيد العالمي. ومن بين تلك النجاحات:

- خلو العالم من مرض الطاعون البقري
 - استخدام حث الطفرات لاستحداث أصناف من المحاصيل مقاومة لمرض الصدأ الأسود لسيقان القمح الذي يُدعى Ug99.
 - استئصال ذبابة تسي تسي في جزيرة زنجبار، تنزانيا
 - تأسيس شبكة المختبرات التحليلية الإقليمية لسلامة الأغذية.
 - الزراعة المقتصدة للماء في سبعة بلدان أفريقية.
- وعلى مدار خمسة عقود تقريباً، صبّت الأنشطة التي تدعمها الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة في أنحاء العالم في منفعة الدول الأعضاء بشكل بارز من خلال مساعدتها في تعزيز الإنتاج الزراعي والأمن الغذائي وسلامة الأغذية. ومن المؤكد أن مثل هذا النموذج من التعاون ضمن منظومة الأمم المتحدة سيواصل تحقيق نجاحات في الأعوام المقبلة.

أبها ديكسيت، مكتب الإعلام العام والاتصالات في الوكالة

يصادف في شهر تشرين الأول/أكتوبر ٢٠١٤ مرور خمسين عاماً مديدة من الشراكة

بين منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) وشريكها في منظومة الأمم المتحدة - الوكالة الدولية للطاقة الذرية. وتهدف الشعبة المشتركة بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة، التي تأسست عام ١٩٦٤، إلى توظيف إمكانات وموارد المنظمين من أجل توسيع نطاق التعاون بين بلدهما الأعضاء على صعيد تطبيق التكنولوجيات النووية والتكنولوجيات الحيوية ذات الصلة في وضع استراتيجيات محسّنة من أجل تنمية زراعية وأمن غذائي مُستدامين.

وتؤدي التكنولوجيات النووية دوراً حيوياً ومميزاً في البحوث الزراعية وتقدم الزراعة، بدءاً من مختبرات البحوث ووصولاً إلى النظم الزراعية العالمية. وهي تُستخدم في نطاق عريض من التطبيقات، من حفظ الأغذية إلى إنتاج المحاصيل، ومن إدارة التربة إلى مكافحة الأمراض الحيوانية.

وساعد العمل التعاوني للشعبة المشتركة، على مدار الأعوام الماضية، البلدان في حل مشكلات عملية، ومكلفة في آنٍ معاً، في مجالات مختلفة. ويتناول هذا العمل تطبيق النظائر والتكنولوجيا الإشعاعية في مجالات مثل خصوبة التربة، والري، وإنتاج المحاصيل؛ وتحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية؛ والإنتاج الحيواني وصحة الحيوان؛ ومكافحة الآفات الحشرية؛ ومكافحة ملوثات الأغذية وغيرها من قضايا سلامة الغذاء؛ وحفظ الأغذية. ولا يتم تنفيذ مثل هذه الأنشطة إلا بعد استعراضها واعتمادها من قبل الأجهزة الرئاسية للوكالة والفاو.

ومن البداية، احتلت مختبرات الزراعة والتكنولوجيا البيولوجية المشتركة بين الفاو والوكالة، الواقعة في زايرسدورف بالقرب من فيينا، مكانة محورية في عمل الشعبة المشتركة وتأثيرها. إذ اعتمد بعض أكثر أنشطتها نجاحاً على الأعمال المبتكرة والمتميزة المنجزة في تلك المختبرات. ويتمثل دور المختبرات في دعم أنشطة البحث والتطوير واختبار ونقل التقنيات والتطبيقات إلى الدول الأعضاء؛ ومتابعة اتجاهات المنهجيات الجديدة؛ وتقديم الدعم في مجال بناء قدرات الدول الأعضاء؛ وتوفير الخدمات التحليلية؛ وهي تُعد أيضاً مسانداً أساسياً للأنشطة البحثية المنسقة وغيرها من البرامج الميدانية. وهذه المختبرات متخصصة في مجال أنشطة البحث والتطوير ونقل الأساليب النووية وما يتصل بها في مجال

مكافحة وباء السرطان العالمي عبر القياسات الدقيقة



الجرعات في مجال الطب الإشعاعي. ويشمل ذلك أنشطة مثل عمليات التدقيق ومعايرة المعدات، وتطوير ونشر تقنيات قياس الجرعات، وتنفيذ برامج توكيد الجودة.

ويساعد مختبر المعايرة التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية الدول الأعضاء حول العالم في الارتقاء بأمان وجودة الطب الإشعاعي. وهذا، بدوره، يساعد في تحقيق أقصى قدر من فاعلية التشخيص والعلاج من أجل تحسين صحة المريض. وعلى سبيل المثال، يُجري مختبر المعايرة التابع للوكالة عمليات تدقيق استجابةً للطلبات المقدمة من الدول الأعضاء. ويجري هذا المختبر عمليات تدقيق للجرعات في أكثر من ٢٠٠٠ مركز علاج إشعاعي بالبلدان التي لا تملك وسيلة أخرى للتحقق من جودة قياس الجرعات السريرية لديها. وتمثل عملية حسم أوجه التضارب المكتشفة جزءاً لا يتجزأ من عملية التدقيق.

والعديد من الدول الأعضاء لا تملك وسيلة للتحقق من جودة قدراتها في مجال المعايرة والقياس إلا من خلال الوكالة الدولية للطاقة الذرية. لذا يُعد مختبر المعايرة بمثابة المختبر التنسيقي لشبكة مختبرات المعايرة الثانوية المشتركة بين الوكالة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية. وتتألف الشبكة

يمثل السرطان السبب الأول للوفيات في العالم متخطياً في ذلك أمراض القلب. وفي عام ٢٠٠٠، سُجلت ١٠,١ مليون إصابة جديدة بالسرطان الذي أودى في العام ذاته بحياة ٦,٢ مليون شخص. وبحلول عام ٢٠١٢، ارتفع عدد حالات السرطان الجديدة إلى ١٤,١ مليون حالة وعدد الوفيات الناجمة عنه إلى ٨,٢ مليون وفاة. وفي خضم انتشار وباء السرطان عالمياً، تزداد الحاجة إلى وسائل تشخيصية وعلاجية فعالة. وللتكنولوجيات النووية وغيرها من التكنولوجيات ذات الصلة، كما هو حال تقنيات التصوير التشخيصي والعلاج الإشعاعي، أهمية أساسية في تشخيص السرطان وعلاجه. والتصوير التشخيصي والعلاج الإشعاعي كلاهما ينطويان على التعرض للإشعاعات، ورغم فاعليتها العالية الممكنة في علاج المرضى، غير أنها تشكل أيضاً خطراً على العاملين الطبيين والمرضى أنفسهم في حال عدم استخدامها بطريقة دقيقة ومأمونة. وتسهم تقنيات مثل قياس الجرعات الطبية في التحقق من استخدام الإشعاع على نحو مأمون.

ويُعد قياس الجرعات الطبية أحد أهم أركان عملية تشخيص السرطان وعلاجه بطريقة مأمونة وفعالة. وهو يُعنى بقياس الجرعات الممتصة وتحقيق المستوى الأمثل فيما يتصل بإعطاء

تركيب معدات معايرة قياس الجرعات في مختبر المعايرة التابع للوكالة. (مصدر الصورة: رودولفو كوينكو، الوكالة الدولية للطاقة الذرية)



تسهم أنشطة تدقيق قياس الجرعات في مختبر المعايرة التابع للوكالة في التحقق من حصول مرضى السرطان على علاج مأمون وفعال من خلال الحزم الإشعاعية التي تولدها أجهزة العلاج الإشعاعي مثل التي تظهر في الصورة.

(مصدر الصورة: دين كامبا/الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

احتياجات قياس الجرعات. وعلى سبيل المثال، اعتمد العلاج الإشعاعي، لأعوام عدة، على استخدام الكوبالت-60 أو السيزيوم-137 كمصدرين إشعاعيين. ولكن مع ازدياد مخاوف الأمن النووي، بات من الصعب أكثر فأكثر الحصول على المصدرين المذكورين. وعليه، بدأت بلدان عدة بالتحول نحو المَجَبَّات الخطية التي يمكنها توليد الإشعاع دون الحاجة إلى مصدر مشع. وهذا، بدوره، يستلزم من مختبر المعايرة أن يطور وينشر أساليب وتقنيات، وأن يقدم دعم توكيد الجودة بما يضمن أن يتسنى للدول الأعضاء التكيف مع هذه التوجهات التكنولوجية المهمة.

وتمثل النشاطات والخدمات العديدة لمختبر المعايرة إسهاماً قيماً لدعم الجهود العالمية المبذولة لمحاربة السرطان وتمكين مرضى السرطان حول العالم من أن يعيشوا حياةً أطول وأكثر صحة.

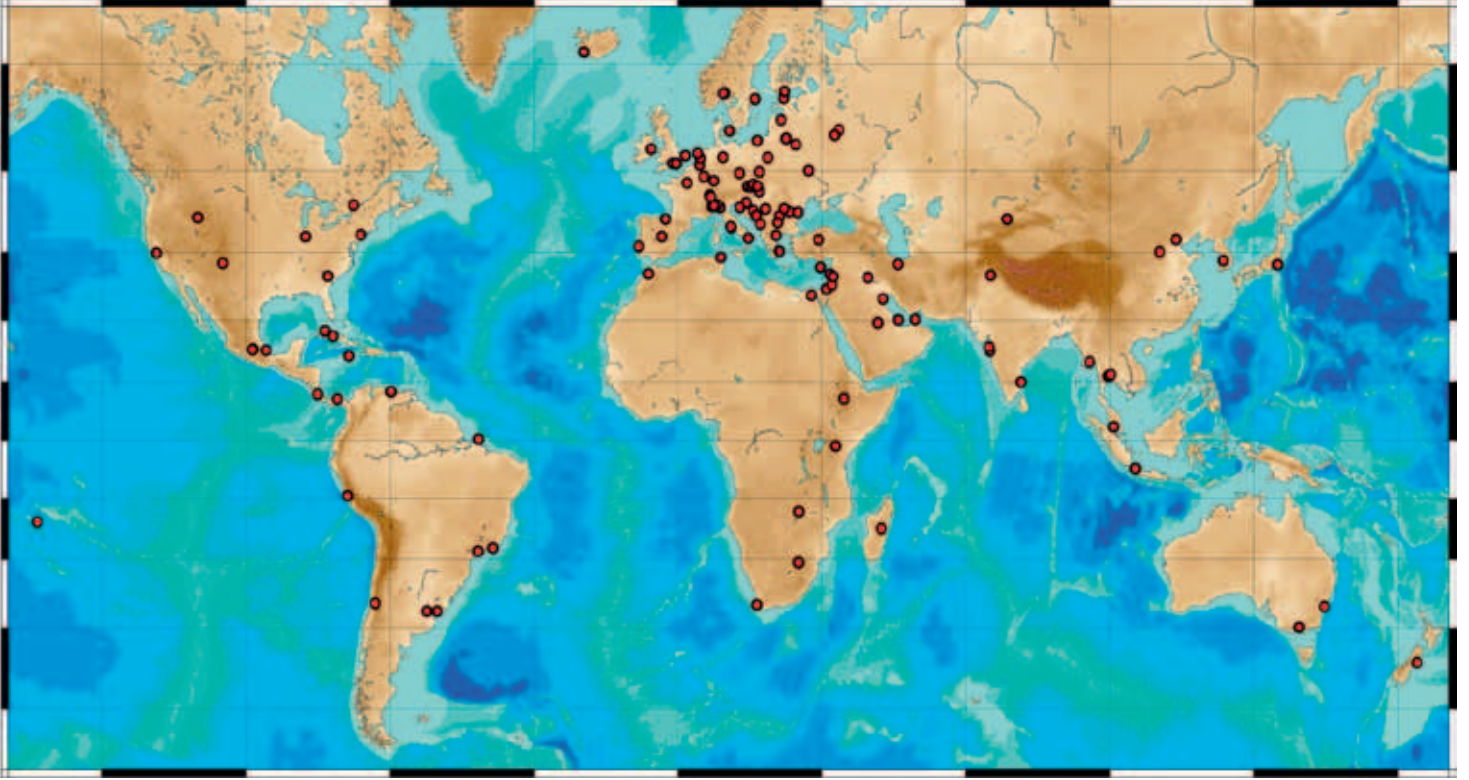
إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة

العالمية المذكورة من 86 مختبراً في 67 دولة عضو أ توفر خدمات توكيد الجودة، وتطور وتنشر أساليب قياس الجرعات. ومنذ عام 1976، يضطلع مختبر المعايرة بمهمة تنسيق أنشطة شبكة مختبرات المعايرة الثانوية عبر شراكة وثيقة مع منظمة الصحة العالمية. وتسهم خدمات ونشاطات شبكة مختبرات المعايرة الثانوية في ضمان الجودة والممارسات المأمونة، الأمر الذي يصب في نهاية المطاف في مصلحة المرضى الخاضعين لاختبارات تشخيصية أو علاج إشعاعي، إلى جانب العاملين الطبيين الذين يديرون المعدات الإشعاعية.

وللحفاظ على خدمات المعايرة والتدقيق عند المستويات الملائمة ولتسهيل نشر معايير قياس الجرعات حسب الأصول عبر شبكة مختبرات المعايرة الثانوية، يُجري مختبر المعايرة مهام البحث والتطوير فيما يتعلق بتقنيات قياس الجرعات الإشعاعية ويتعاون مع المنظمات الدولية التي ينصب اهتمامها على قياس الجرعات والفيزياء الطبية. ويسهم مختبر المعايرة في عمل تلك المنظمات ويستفيد من النفاذ المبكر إلى المشاريع. وتستفيد شبكات مختبرات المعايرة الثانوية، إلى جانب مراكز العلاج الإشعاعي والمجتمعات التي تخدمها، من مثل هذا التعاون ومن جهود البحث والتطوير.

ولا بد أيضاً أن يكون مختبر المعايرة على دراية بالتغيرات التي تطرأ على التكنولوجيا الطبية والتي قد تؤدي إلى تغير

بناء قدرات مختبرات الدول الأعضاء والاستفادة منها



تأكيد موثوقة ودقة قدراتها التحليلية. فإذا لم تتوصّل إلى تلك النتائج، عندئذٍ يستعرض موظفو المختبر المذكور النتائج لتحديد المصادر المحتملة للخطأ التحليلي ويُوصون باتخاذ إجراءات تصحيحية.

وبالمثل، يقوم مختبر إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل، بالتعاون مع برامج فاغنينغن التقييمية الخاصة بالمختبرات التحليلية، التي هي جزء من جامعة فاغنينغن في هولندا، بإجراء اختبارات مع مختبرات أخرى في مجال استخدام النظائر المستقرة والأساليب الإشعاعية لقياس ورصد المواد المغذية في عينات النباتات والمياه والتربة.

وبالإضافة إلى ذلك، تتولى مختبرات العلوم والتطبيقات النووية التنسيق والتواصل مع شبكات المختبرات العالمية التي تجمع الموارد والخبرات لتحقيق منفعة متبادلة. ويقوم مختبر المعايير التابع للوكالة، إلى جانب منظمة الصحة العالمية، بتنسيق شبكة مختبرات المعايير الثانوية المشتركة بين الوكالة ومنظمة الصحة العالمية من أجل تحسين سلامة وجودة الطب الإشعاعي. ومن بين الأهداف الرئيسية للشبكة المذكورة، ضمان أن تكون الجرعة التي تُعطى للمرضى الذين يخضعون للعلاج الإشعاعي في الدول الأعضاء مستوفية للمعايير المقبولة دولياً لتحقيق أقصى قدر من فعالية وسلامة العلاج.

تنفّذ إدارة العلوم والتطبيقات النووية عددًا من الأنشطة المصمّمة لتعزيز قدرات مختبرات الدول الأعضاء في جميع أنحاء العالم والاستفادة منها. وتعرّض مختبرات العلوم والتطبيقات النووية القدرات التحليلية للدول الأعضاء من خلال أنشطة مثل اختبارات الكفاءة وإجراء مقارنات بين المختبرات، وتقاسم قدرات مختبرات الدول الأعضاء مع الدول الأعضاء الأخرى من خلال تنسيق الشبكات ذات الصلة والمشاركة في مخطط المراكز المتعاونة مع الوكالة.

ومن أمثلة هذه الأنشطة العمل التعاوني الذي يقوم به مختبر البيئة البرية. ويتعاون هذا المختبر مع مختبرات البيئة التابعة للوكالة في موناكو لتوزيع ٩٢ نوعًا من المواد المرجعية لتصنيف النويدات المشعة أو النظائر المستقرة أو العناصر النزرة أو الملوثات العضوية. وهذه المواد هي بمثابة معايير دولية لتحديد وتقييم موثوقية القياسات التحليلية ودقتها.

كما يقوم هذا المختبر سنويًا بإنتاج وتصنيف العديد من مواد الاختبارات التي تُرسل إلى نحو ٤٠٠ مختبر في الدول الأعضاء لإجراء اختبارات الكفاءة والمقارنات بين المختبرات. وتستخدم مختبرات الدول الأعضاء هذه المواد لإجراء قياساتها التحليلية، ثم تقدّم تقارير عن نتائج تلك القياسات إلى مختبر البيئة البرية. وإذا توصّلت تلك الدول إلى النتائج المناسبة، يتم

تواجد شبكة ألبيرا التي تضم ١٤٠ مختبرًا على الصعيد العالمي (الصورة: موظفان في مختبر البيئة البرية التابع للوكالة)



تعزّز مختبرات العلوم والتطبيقات النووية القدرات التحليلية للدول الأعضاء من خلال أنشطة مثل اختبارات الكفاءة وإجراء مقارنات بين المختبرات، وتقاسم قدرات مختبرات الدول الأعضاء مع الدول الأعضاء الأخرى من خلال تنسيق الشبكات ذات الصلة والمشاركة في مخطط المراكز المتعاونة مع الوكالة.

(مصدر الصور: الوكالة)



ولاية الوكالة المتمثلة في تعزيز عمليات التبادل العلمي والتقني لأغراض الاستخدام السلمي للعلوم والتكنولوجيا النووية في جميع أنحاء العالم.

إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة

وشبكة المختبرات التحليلية لقياس النشاط الإشعاعي البيئي (شبكة ألبيرا) هي شبكة عالمية أنشأتها الوكالة ويتولى تنسيقها مختبر البيئة البرية كنظام عالمي لرصد وقياس النشاط الإشعاعي في البيئة البرية. وتضم شبكة ألبيرا حالياً ١٤٠ مختبراً في ٨١ دولة عضواً. ويتمثل هدفها الرئيسي في تحسين موثوقية وتوقيت النتائج التحليلية لأعضائها فيما يتعلق برصد النشاط الإشعاعي البيئي في الحالات الروتينية والطارئة.

وتعمل مختبرات العلوم والتطبيقات النووية أيضاً مع المراكز المتعاونة مع الوكالة لمساعدة الدول الأعضاء على الاستفادة من قدرات بعضها البعض. والمراكز المتعاونة هي مختبرات ومؤسسات بحثية في الدول الأعضاء تعمل كجهات شريكة رسمية لمساعدة الوكالة في تنفيذ أنشطة برنامجية مختارة. وغالباً ما تعمل هذه المراكز مع مختبرات العلوم والتطبيقات النووية على تنظيم واستضافة دورات تدريبية بالنيابة عن المختبرات المذكورة، وتساهم في جهود هذه المختبرات الرامية إلى استحداث تقنيات نووية جديدة أو محسّنة، وتوفير الخدمات التحليلية، مثل جمع وإعداد المواد المرجعية المرشحة، أو تقديم الدعم لتوفيرها. ومن خلال هذه الآلية، يُمكن أن تكون جميع الدول الأعضاء قادرة على الاستفادة من القدرات المتقدمة لمختبرات بعضها البعض.

ويُسهم هذا العمل التعاوني بين مختبرات العلوم والتطبيقات النووية والدول الأعضاء والمختبرات في العالم أجمع في تنفيذ

كيف تساعد مختبرات التطبيقات النووية في تعزيز التصدي للطوارئ

الإشعاعات. وتجري هذه الطائرة قياسات عن بعد للنشاط الإشعاعي وتوفر صوراً مرئية لتوزع الإشعاعات. ويمكن أن توفر بسرعة بيانات دقيقة وحيوية عن مستويات الإشعاعات وتحد في الوقت ذاته من تعرض البشر للنشاط الإشعاعي الذي يمكن أن يكون ضاراً.

وتحتاج الدول الأعضاء كذلك إلى مختبرات قادرة على استخدام التقنيات التحليلية النووية لرصد وقياس النشاط الإشعاعي في البيئة وفي المواد العضوية وغير العضوية المُحتمل أن تتأثر والتي يمكن أن تؤثر في صحة الإنسان. وهناك مختبر آخر من مختبرات العلوم والتطبيقات النووية، هو مختبر البيئة البرية، يزود الدول الأعضاء بقياسات عالية الدقة وكذلك بمواد مرجعية، واختبارات للكفاءة، وحلقات عمل منتظمة وفعاليات تدريبية للموظفين في مختبرات تلك الدول. ويساعد ذلك على ضمان أن تكون لدى الدول الأعضاء القدرات التحليلية اللازمة لإجراء تقييم دقيق وموثوق للنشاط الإشعاعي البيئي في حالات الطوارئ.

وقد تكون أكبر التأثيرات الناجمة عن التعرض غير المقصود للإشعاعات تلوث الإمدادات الغذائية المحلية. وفي حالة وقوع حادث نووي، تكون التقنيات النووية ضرورية لتحليل عينات المواد الغذائية بغية ضمان سلامتها للمستهلكين وطمأنة المستهلكين حول سلامة الإمدادات غير الملوثة. وتجتمع خبرات مختبر البيئة البرية ومختبر حماية الأغذية والبيئة ومختبر إدارة التربة والمياه وتغذية المحاصيل معاً من أجل تطوير التقنيات والبروتوكولات النووية المصممة لتقييم أثر التعرض غير المقصود للإشعاع على المصادر الغذائية، ونقلها إلى الدول الأعضاء.

وهذا العمل الذي تقوم به مختبرات العلوم والتطبيقات النووية في مجال التصدي للطوارئ يقدم الدعم للصحة والسلامة في الدول الأعضاء، ويدعم ولاية الوكالة الرامية إلى تعزيز الاستخدام المأمون والسلمي للطاقة النووية.

إدارة العلوم والتطبيقات النووية التابعة للوكالة



يعتبر الأمان أحد أهم الاعتبارات عند المشاركة في الأنشطة العلمية والتكنولوجية المتقدمة للغاية. وفي هذا الصدد، فإن استخدام إمكانيات التكنولوجيا النووية للأغراض السلمية ينطوي أيضاً على بعض المخاطر، والتقنيات النووية بالذات قد تكون مفيدة في تعزيز تدابير التصدي للطوارئ المتصلة باستخدام التكنولوجيا النووية.

وفي حالة وقوع حادث نووي، يكون القياس السريع لمستويات الإشعاع ورصدها بعد ذلك على رأس قائمة الأولويات، لأن ذلك يساعد على تحديد درجة المخاطر التي تواجهها الجهات المعنية بالتصدي للطوارئ ويواجهها الجمهور العام. ولأجهزة قياس النشاط الإشعاعي عن بعد أهمية بالغة عندما تكون هناك مخاطر محتملة على الصحة ترتبط بدخول مناطق توجد فيها مستويات مرتفعة من الإشعاعات.

ويركز مختبر العلوم والأجهزة النووية، وهو واحد من المختبرات الثمانية التابعة لإدارة العلوم والتطبيقات النووية في زايبرسدورف، بالنمسا، على تطوير مجموعة متنوعة من الأجهزة والأساليب التحليلية والتشخيصية المتخصصة، ونقل المعارف إلى الدول الأعضاء في الوكالة. ويشمل ذلك أجهزة قادرة على إجراء القياسات عن بعد.

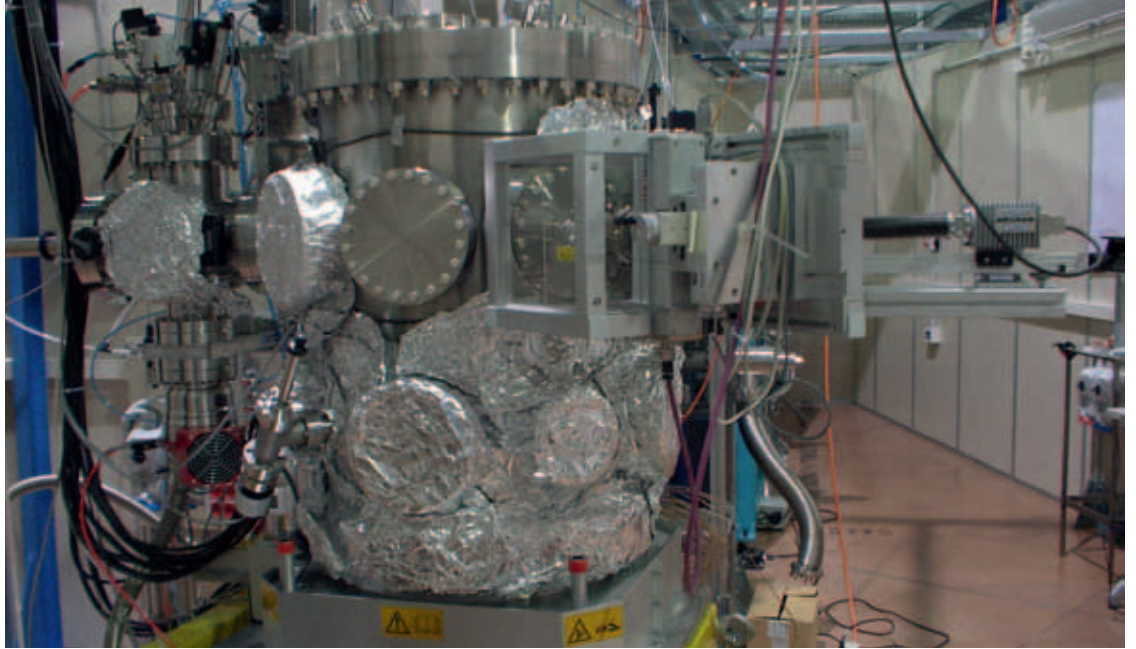
ومن بين هذه الأجهزة التي طوّرها مختبر العلوم والأجهزة النووية طائرة بدون طيار (أو طائرة مُسيرة) يمكن إرسالها بسرعة إلى مناطق يُحتمل أن تشهد مستويات مرتفعة من

تطبيقات المعجلات تدعم العلوم والتكنولوجيا النووية

المعجلات هي آلات تستخدم فطيات عالية لإنتاج إشعاعات اصطناعية في شكل حزم من الجسيمات النشطة. وهي أكثر تنوعاً وأكثر أماناً من المصادر المشعة نظراً لإمكانية تغيير الطاقة، وعندما يتم إيقاف المعجل، فإن الإشعاعات تتوقف أيضاً. وتُستخدم المعجلات في تطبيقات متنوعة مثل علاج السرطان، وتحليل الأعمال الفنية والمصنوعات التراثية القديمة، وتنظيف غازات دوافق النفايات، وإنتاج رقائق حاسوبية ورسم بنية البروتينات. وتقدم تكنولوجيا المعجلات مساهمة قيّمة في التقدم التكنولوجي لأي بلد، وهو ما يمكن أن يؤدي بالتالي إلى المساهمة أيضاً في التنمية الاقتصادية لذلك البلد.

وقد ظهرت المعجلات منذ أكثر من ٨٠ عاماً. ففي عام ١٩٢٩، نجح الدكتور روبرت جيميسون فان دي غراف، وهو عالم فيزيائي أمريكي، في إيضاح كيف يمكن لآلة تستخدم فطية عالية أن تسرع الجسيمات. وهناك حالياً نحو ٣٠٠٠٠ من المعجلات قيد التشغيل على الصعيد العالمي. ويستخدم نحو ٩٩٪ منها لأغراض التطبيقات الصناعية والطبية، فيما لا يُستخدم سوى ١٪ تقريباً منها لأغراض البحوث الأساسية في مجالات العلوم والتكنولوجيا. وإنتاج المعجلات الصناعية من الأعمال التجارية المنتشرة في جميع أنحاء العالم ولها عائدات سنوية تفوق ٢ مليار دولار أمريكي، وتُقدّر قيمة المبيعات السنوية للمنتجات المصنعة منها بنحو ٥٠٠ مليار دولار أمريكي.

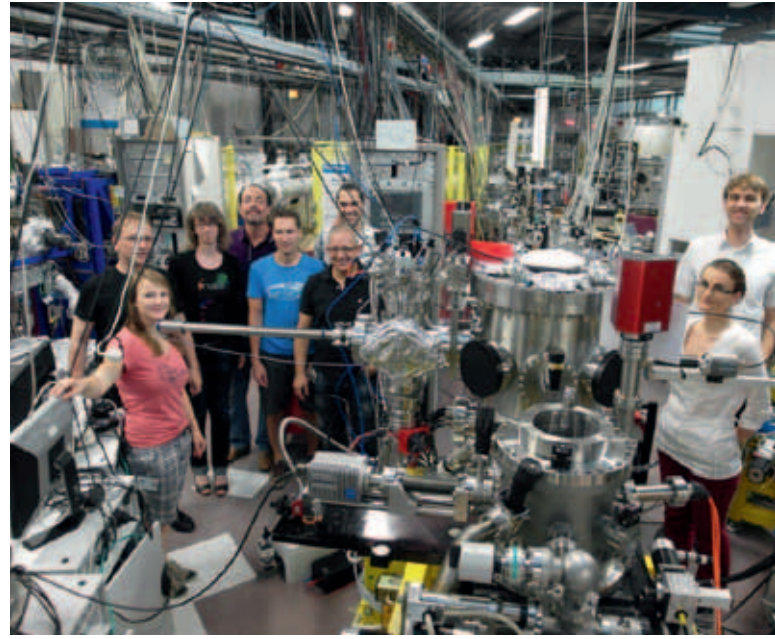
وكجزء من شعبة العلوم الفيزيائية والكيميائية التابعة للوكالة، يقدم مختبر العلوم والأجهزة النووية الدعم للدول الأعضاء في تطوير مجموعة واسعة من التطبيقات النووية وفي استخدام الأجهزة ذات الصلة استخداماً فعالاً. وفي الوقت الحالي، يدعم قسم الفيزياء ومختبر العلوم والأجهزة النووية التابعان للوكالة ١٧ مشروعاً من مشاريع التعاون التقني الوطنية والإقليمية في ٥٦ دولة عضواً في تطبيقات المعجلات، كما ينسقان سبعة مشاريع بحثية منسقة مع معاهد من ٤٠ دولة عضواً. ولدعم هذه البرامج، يتعاون قسم الفيزياء التابع للوكالة مع المؤسسات الخارجية من خلال الاتفاقات المتبادلة. ويُعتبر مختبر إليترا في تريستي بإيطاليا ومعهد رودر بوسكوفيتش في زغرب، بক্রواتيا شريكين من بين هؤلاء الشركاء.



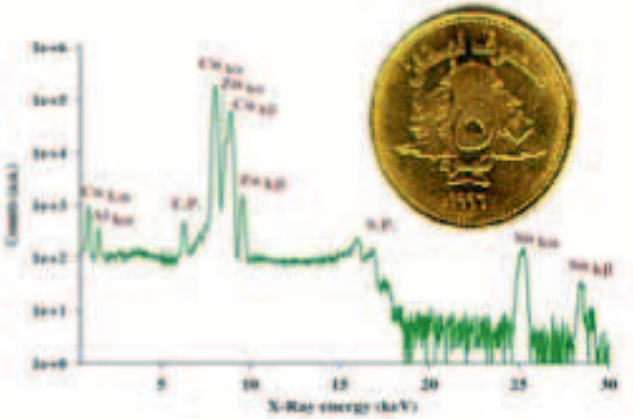
المحطة النهائية للحجرة الفائقة الفراغ في خط الحزم الإشعاعية الجديد التابع للوكالة والموجود في المرفق السنكروتروني إليترا في تريستي بإيطاليا. ويمكن استخدام هذا الجهاز الحديث لخط الحزم الإشعاعية لتألق الأشعة السينية في تحليل العناصر الكيميائية الموجودة في مادة ما. ومن بين نتائج هذه التكنولوجيا المتقدمة قدرتها على إنتاج خرائط ثنائية وثلاثية الأبعاد للتحليل الكيميائي للمواد التي يجري اختبارها. وقد تم شحن الجهاز من برلين إلى تريستي وهو في طور إدخاله في الخدمة لكي تستخدمه الدول الأعضاء بحلول تموز/يوليه ٢٠١٤. (مصدر الصورة: الوكالة)



٣ تركيب معجّل للحزم الأيونية تبرعت به هولندا لمركز المعجّل الجديد في أكرا، بغانا. وسوف يتيح المعجّل فرصاً تدريبية للطلاب في مجال البحوث والتطبيقات النووية في العلوم المادية، والمواضيع البيئية وتحليل التراث الثقافي، مثل تحديد عمر وصحة الأعمال الفنية والمصنوعات التراثية. ويمثل ذلك موضوع مشروع تعاون تقني خاص بغانا يدعمه قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: الوكالة)



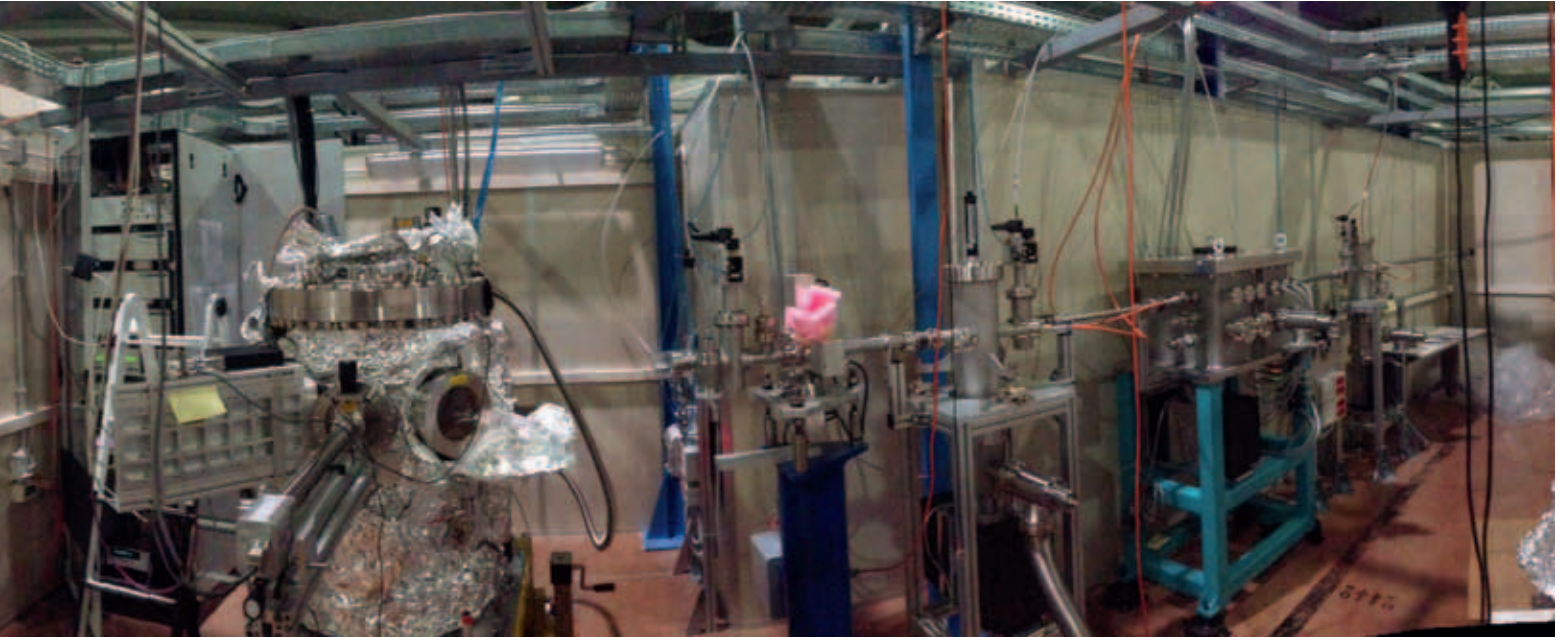
٢ اجتمع موظفون من مختبر العلوم والأجهزة النووية التابع للوكالة ومن المعهد الألماني لتوحيد المقاييس في برلين، وكذلك من مختبر إيترا في تريستي، في آب/أغسطس ٢٠١٣ لإجراء اختبار الحزم الإشعاعية المشترك للحجرة الفائقة الفراغ في مصدر الإشعاع السنكروتروني بيبي الثاني (BESSY II) في برلين. وقد نجح اختبار خط حزم تألق الأشعة السينية في تحليل العناصر الكيميائية الموجودة في المواد، وأكد هذا الاختبار أنّ الحجرة أدّت المهام التقنية على النحو المطلوب. وأجري الاختبار قبل شحن المعجّل إلى تريستي، بإيطاليا. (مصدر الصورة: الوكالة)



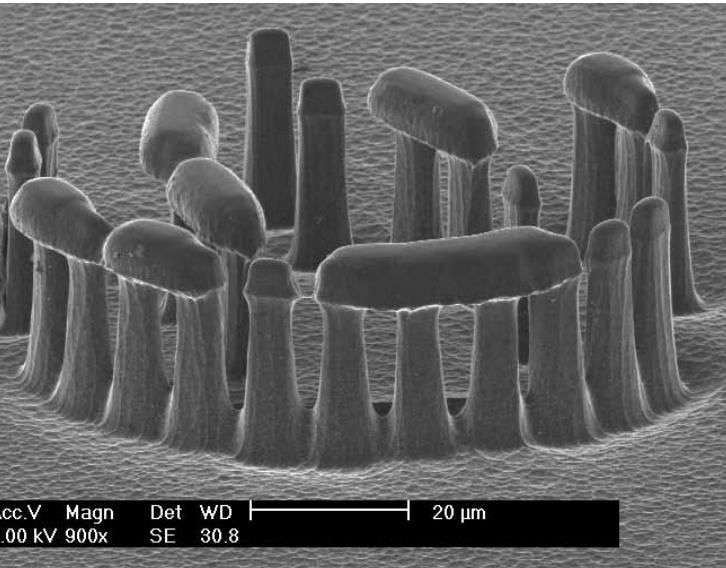
٥ رسم بياني لتحليل الحزم الأيونية في قطعة نقدية تساوي ٢٥٠ ليرة لبنانية لتحديد تكوين طبقاتها وسُمكها. ويمكن استخدام هذا النوع من التحليل من خلال التكنولوجيا النووية لتقييم القطع النقدية أو غيرها من المصنوعات التراثية القديمة والتحقق الموثق من صحتها. وقد أُجري هذا التحليل كجزء من أحد مشاريع التعاون التقني في لبنان بدعم من قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: الهيئة اللبنانية للطاقة الذرية).



٤ يمكن استخدام التشعيع بالحزم الأيونية لإحداث طفرات يمكن أن تنتج أصنافاً نباتية ذات خصائص أفضل. وهذا مثال لنوع من الأرز تَلَقَّى تشعيعاً بالحزم الأيونية في جامعة شيانغ ماي بتايلاند. ويجري هذا النوع من العمل كجزء من مشاريع التعاون التقني التي يدعمها قسم الفيزياء التابع للوكالة. (مصدر الصورة: جامعة شيانغ ماي بتايلاند)



منظر بانورامي لخط حزم إشعاعية تابع للوكالة في الحجرة السنكروترونية بمختبر إيترا في تريستي بإيطاليا. ويدخل خط الحزم الإشعاعية السنكروترونية من الجهة اليمنى للحجرة ليصل أخيراً إلى الحجرة الفائقة الفراغ، التي تُعتبر المحطة النهائية وتظهر على يسار الجهة الوسطى. وتنتج مرافق ضوء الحزم السنكروترونية أشعة سينية أكثر سطوعاً بملايين المرات من الأشعة السينية الطبية. ويستخدم العلماء هذه الحزم الفائقة التركيز والشديدة الحدة من الأشعة السينية لكشف هوية وترتيب الذرات في مجموعة واسعة من المواد، بما في ذلك المعادن وأشباه الموصلات، والخزفيات، والبوليمرات، والمواد الحفازة واللدائن والجزيئات البيولوجية. وقد بدأ خط الحزم الإشعاعية التابع للوكالة في العمل منذ نيسان/أبريل ٢٠١٤. وخط الحزم الإشعاعية المذكور مناسب لتطبيقات علوم المواد. (مصدر الصورة: الوكالة)



نُصّب سيليكوني؛ لبنة نانوية ثلاثية الأبعاد أُنتج عن طريق التشعيع المُركّز بالحزم البروتونية للسيليكون في مركز تطبيقات الحزم الأيونية التابع لقسم الفيزياء في الجامعة الوطنية بسنغافورة. ويوضح ذلك كيف يمكن استخدام الحزم الأيونية لإنتاج البنى النانوية المعقدة، وهو مطلب أساسي فيما يتعلق بالتكنولوجيا النانوية. (مصدر الصورة: البروفيسور مارتن بريزي، من مركز تطبيقات الحزم الأيونية)



معجّل الحزم الأيونية في معهد رودر بوسكوفيتش في زغرب بক্রواتيا. ويتولى مختبر العلوم والأجهزة النووية التابع للوكالة تشغيل خط للحزم الإشعاعية في هذا المعجّل منذ عام ١٩٩٦. ويستخدم المعجّل فلطية تبلغ ستة ملايين فلت لتسريع البروتونات المستخدمة في مجموعة متنوعة من التطبيقات، مثل تحليل المواد. (مصدر الصورة: معهد رودر بوكوفيتش، زغرب)

أعدّ النص: رالف بيرند كايزر، رئيس قسم الفيزياء، الوكالة الدولية للطاقة الذرية، شعبة العلوم الفيزيائية والكيميائية

استحداث الصنف الطافر "إيلدو ناغانو ١": أول الأصناف الطافرة



١ مرض الصدأ الأسود لسيقان القمح هو سلالة خبيثة من الفطريات، Puccinia graminis، التي تصيب نباتات القمح وتتسبب فيه سلالة من الفطريات تُعرف باسم Ug99.

وتعود تسمية هذا المرض إلى مكان وسنة ظهوره، فقد تم اكتشاف مرض Ug99 لأول مرة في القمح بأوغندا (Uganda) عام ١٩٩٩. وأبواع هذا المرض النباتي هي أبواع محمولة جواً ويمكن أن تنتشر بسهولة عن طريق الرياح. وإذا لم تتم مقاومة المرض، فإنه يستطيع تدمير ٧٠ إلى ١٠٠ في المائة من غلة محاصيل القمح. ويُفقد سنوياً في المتوسط ٨,٣ مليون طن من حبوب القمح بسبب هذا المرض، ويكلف ذلك ١,٢٣ مليار دولار أمريكي في السنة. وإثيوبيا وكينيا وأوغندا هي البقاع الشديدة التضرر من هذا المرض. (مصدر الصورة: مريم كينويا، كلية الزراعة والتكنولوجيا الحيوية، جامعة إلدوريت، كينيا)

٢ في عام ٢٠٠٩، دفع القلق الدولي المتزايد بشأن التأثير المروّج لمرض Ug99 على القمح إلى إنشاء مشروع الوكالة INT/5/150، التصدي للتهديد العابر للحدود لمرض الصدأ الأسود لسيقان القمح (Ug99).

وقد شمل هذا المشروع أكثر من ١٨ بلداً و ٥ مؤسسات وطنية ودولية، وتناول المعالجات الممكنة لحث الطفرات من أجل مواجهة التحديات التي يثيرها مرض Ug99. وعُقدت اجتماعات وحلقات عمل في كينيا وتركيا لتسهيل جهود المشروع. (مصدر الصورة: الوكالة)



٣ تم تنفيذ معالجات لحث الطفرات في عام ٢٠٠٩ بمختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية التابع للوكالة في زايرسدورف. وانطوى ذلك على تشجيع بذور لأصناف مختارة من القمح من البلدان المشاركة باستخدام أشعة غاما. وأجري اختبار لحساسية الشتلات للإشعاعات من أجل تحديد الجرعة المثلى للتشجيع.

وتم نقل البذور بين مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية والدول الأعضاء باستخدام اتفاق الوكالة الموحد لنقل المواد الذي يضمن التشارك في الوصول إلى الخدمات والاستفادة منها فيما بين الدول الأعضاء. (مصدر الصورة: الوكالة)

٤ تم إرسال البذور المشعّة إلى إلدوريت في كينيا عام ٢٠٠٩ حيث ينتشر المرض. كما شمل الدعم المقدم من الوكالة إلى كينيا إنشاء نظم للري سمحت بزراعة واختبار جيلين من القمح كل سنة بدءاً من عام ٢٠٠٩ فصاعداً.

وتم اختيار ١٣ سلالة طافرة قادرة مقاومة للأمراض في أصناف القمح من ٦ بلدان وهي: أوغندا، والجزائر، والجمهورية العربية السورية، والعراق، وكينيا، واليمن. (مصدر الصورة: الوكالة)

من القمح المقاومة لمرض الصدأ الأسود لسيقان القمح UG99 في العالم



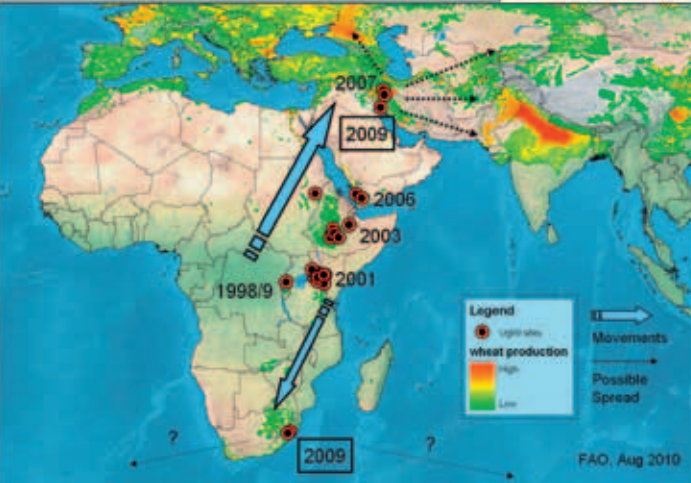
شهادة الصنف الطافر "إيلدو ناغانو ١"
فُوِّضت سلطة النشر من قِبَل جمهورية كينيا

٦ أُطلق أول صنف طافر ناجح من القمح المقاوم لمرض UG99 في شباط/فبراير ٢٠١٤ وأُطلق عليه "إيلدو ناغانو ١". وقد تم إنتاج ستة أطنان من البذور لتوزيعها على المزارعين في كينيا ونُظِّم "يوم للمزارعين" لتوضيح الطافرات المقاومة للمرض وشرح المشروع. وجرى مؤخراً اختبار خط طافر متقدم ثانٍ لبيان حالة الأصناف. وبالإضافة إلى ذلك، يجري إعداد خط طافر متقدم واعد في أوغندا لاختباره وإطلاقه رسمياً في عام ٢٠١٥.



٥ في عام ٢٠١٢، وبالتوازي مع الاختبار الميداني لمقاومة مرض UG99 في كينيا، تم إنشاء برنامج تدريبي للحاصلين على منح دراسية، وذلك في مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية، استفاد منه السيد أموس إيغو من كينيا لاكتساب مهارات في حث الطفرات والكشف عن الطفرات وتحسين الخطوط الطافرة والتحقق من صحتها باستخدام تحاليل حمض د.ن.أ. (مصدر الصورة: الوكالة)

THE SPREAD OF WHEAT STEM RUST UG99 LINEAGE



٨ ما زال مرض UG99 ينتشر في العالم ووصل الآن إلى جمهورية إيران الإسلامية. وهناك أيضاً تقارير تفيد بالاشتباه في وجود حالات لهذا المرض في أوروبا.

ومن الضروري أن يتواصل العمل على تطوير خطوط طافرة لمواصلة حماية المحاصيل، يمكن استخدامها في جميع أنحاء العالم لحماية محصول القمح من هذا المرض المدمر.

(مصدر الصورة: منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، لمحة عامة عن سلالة مرض UG99-نيسان/أبريل ٢٠١١)



٧ استُخدم تمويل من خارج الميزانية لدعم حلقة عمل تدريبية خاصة في كانون الأول/ديسمبر ٢٠١٣ نُظِّمَت من خلال الوكالة في فيينا والمختبرات في زايبرسدورف لمناقشة الخطوات والتحديات المقبلة. وتضمّن ذلك تبادل بذور خطوط طافرة مقاومة للأمراض لأغراض الاستيلاء وتطبيق التكنولوجيات الحيوية من أجل تسريع التهجين الإجمالي للجينات الطافرة المقاومة للأمراض في سلالات مصطفة من دول أعضاء أخرى، واستخدام أساليب حمض د.ن.أ. لفحص مقاومة المرض. (مصدر الصورة: الوكالة)

أعدّ النص: براين ب. فورستر، رئيس مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية في الوكالة

مختبرات زايرسدورف بعيون العلماء الزائرين

أُرسلت إلى مختبرات زايرسدورف في النمسا لعدم وجود مؤسسات في أفريقيا الجنوبية تُدرّس فيها هذه المهارات (الطفرات المستحثة من خلال التشعيع).

وعندما أكون قد استكملت تدريبي، ليس لدي أي شك في أنني سأكون مرشحًا قادرًا على المنافسة في إجراء بحوث استنبات الأنسجة في المختبرات الجديدة بلدي. وسوف تساعدني هذه المنحة الدراسية على المشاركة بالكامل في تطوير هذه المهارات في ليسوتو.

فائدة إضافية

بصرف النظر عن تعلّم تقنيات محدّدة، سوف أحتاج إلى إجراء بحوثي الخاصة بي، وقد اكتسبت أكثر مما كنت آمل الحصول عليه عندما قدّمت لأول مرة إلى زايرسدورف.

فقد تعلّمت كيفية التعامل مع نباتات أخرى مثل الفلفل والطماطم، واستوحيت من الأشخاص الآخرين الحاصلين على منح دراسية القادمين من جميع أنحاء أفريقيا، كما استلهمت من موظفي الوكالة في مختبر تحسين السلالات النباتية وصفاتها الوراثية. وأعتقد أنّ هذه العلاقات، التي ستجعل التعاون المهني أسهل عندما نعود إلى الوطن، هي من أعظم الفوائد الإضافية التي تلقّيتها.



ليسوتو

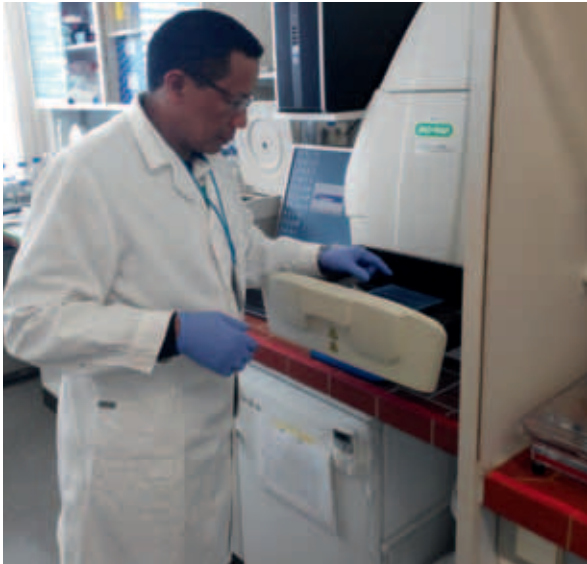
موتلاتسي جيمس نثو، موظف مختبرات تقني ومسؤول بحوث في إدارة البحوث الزراعية بوزارة الزراعة والأمن الغذائي في ماسيرو بليسوتو. (مصدر الصورة: محمد حسن الزمان، الوكالة)

”نتضرّر في ليسوتو من تغير المناخ، أي أنّ لدينا فترات جفاف أكثر وأطول، والأمطار التي يحتاجها المزارعون لكي تنمو محاصيلهم وتزدهر غالبًا ما تأتي في وقت متأخر. كما أنّنا نشهد مزيداً من المحاصيل الزراعية التالفة بسبب المرض. لذلك أعمل على تحسين البطاطا الحلوة والقمح نظراً لأهمية القمح في النظام الغذائي اليومي، ولأنّ البطاطا الحلوة يمكن أن تصبح غذاءً أساسياً مهماً بالقدر نفسه في السنوات العشر المقبلة إذا ما بذلنا جهوداً أكبر للترويج لاستهلاكها.

ونحن في إدارة البحوث الزراعية في ليسوتو نُركّز على هذين النوعين الأساسيين من الأغذية، لأننا في المقام الأول نريد تحسين الأمن الغذائي في البلد-بزرع محاصيل أكثر وأفضل لتوفير ما يكفي من الطعام للسكان.

وعندما أعود إلى الوطن في نهاية فترة منحتي الدراسية التي تدوم شهرين في زايرسدورف، سوف أستخدم التقنيات النووية وغيرها من التقنيات لتحسين تحمل كل من البطاطا الحلوة والقمح للجفاف وتحسين غلتهما وقيمتها الغذائية ومقاومتها للأمراض.

وتأمل إدارة البحوث الزراعية في إنشاء مختبر لاستنبات الأنسجة حيث يمكننا إجراء هذا النوع من استيلاد النبات، وتساعدنا الوكالة بتوفير المعدات وكذلك التدريب. وقد



مدغشقر

نوريرتن م. رالامبومانانا، مهندس زراعي ومسؤول عن مختبر علم الوراثة والتناسل، قسم البحوث الحيوانية والبيطرية، المركز الوطني للبحوث التطبيقية في التنمية

الريفية، وزارة الزراعة في مدغشقر. (مصدر الصورة: بيخلر رودوي، الوكالة)

الثاني فهو أن المختصين المحليين في تربية الماشية لديهم أفكارهم حول أفضل طريقة للقيام بأعمالهم. وسيكون من الصعب جداً تغيير هذه التصورات وإقناع المرّبين بأن اتباع نهج يقوم على أسس علمية أكثر سيسفر عن نتائج أفضل مما كانوا يحقّقونه دائماً.

والمناهج الدراسية مثل التي أستفيد منها حالياً هي منح بالغة الأهمية بالنسبة للدول الأعضاء النامية، لأنّ الوكالة وهي تدرب العلماء من بلدنا تعطينا الأدوات التي نحتاجها لتلبية احتياجاتنا في الحاضر والمستقبل.



”يبلغ تعداد سكان جزيرة مدغشقر أكثر من ٢٣ مليون نسمة. وأكثر من نصف سكان المناطق الريفية فيها هم من العمال الزراعيين، ولا سيما في مجال تربية الماشية. ولكن البلد ما زال في حاجة إلى استيراد الحليب لأنه يستنفد مخزونه من الماشية الأصلية المعروفة باسم ملاغازي تسيبو من أجل تلبية صادرات لحوم البقر إلى الجزر المجاورة.

لذلك فإنّ حكومة مدغشقر تقيم شراكة مع الوكالة لتحسين إنتاج الحليب واللحم البقري من سلالات الماشية الأصلية تسيبو ورينيتيلو ومانجاني بوينا، من خلال الاستيلاء الانتقائي على أساس المعرفة الدقيقة بحمض د.ن.أ في هذه السلالات.

ونحن في وزارة الزراعة نشك في أن جهودنا ستنتج في القضاء كلياً على عمليات استيراد الحليب، ولكن هدفنا هو تحقيق خفض كبير في الكميات التي يحتاجها البلد لشراء الحليب من مكان آخر. كما أننا نسعى إلى تحقيق زيادة كبيرة في عدد الأبقار التي تُنتج في بلدنا.

ومن أهم العناصر الرئيسية للمشروع للتدريب الذي يتلقاه علماء مدغشقر في مختبر الإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية في زايرسدورف بالنمسا. وأشار حالياً في منحة دراسية لمدة ثلاثة أشهر في زايرسدورف حيث نستخدم ١٧٢ عينة من حمض د.ن.أ من ثلاث سلالات ماشية أصلية في الجزيرة لمقارنة العلاقات بين الأمهات الجينية والأمهات الظاهرية، ومقارنة سلالات الماشية في بلدنا بتلك الموجودة في بلدان أخرى من أجل تحسين جودة الحيوانات التي تُربى داخل أراضينا.

أدوات التجارة

لا تملك مدغشقر المعدات المناسبة لإجراء التحليل اللازم لحمض د.ن.أ. لذلك تدرب الوكالة العلماء مثلي على استخدام معداتها في مختبرات زايرسدورف، وتساعد في الوقت ذاته حكومتنا على حيازة وشراء المعدات الخاصة بها.

وعندما أعود إلى أرض الوطن، سوف نستخدم أنا وزملائي في وزارة الزراعة المعلومات التي جمعناها هنا لمعرفة أفضل طريقة لتحسين سلالات الماشية الأصلية الموجودة في بلدنا. ولكن هذه العملية لن تكون سهلة. فنحن نواجه عدداً من التحديات الكبيرة.

وأول هذه التحديات أنّ الحيوانات تنتشر في مستوطنات ريفية يصعب فيها الحصول على عينات من الدم. أما التحدي

السنغال

فاطماتا نديايي، باحثة ومستشارة في مختبر التكنولوجيا الحيوية الفطرية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة الشيخ أنتا ديوب في دكار. (مصدر الصورة: كلاوس غاغل، الوكالة)

”نكافح في السنغال من أجل توفير ما يكفي من الغذاء لسكاننا لأنّ استمرار الجفاف ورداءة نوعية التربة تجتمع لتتسبب في ضياع المحاصيل سنّة بعد سنة.

والمجال الذي أركز عليه هو تحسين خصوبة التربة وجودتها. وأعني بذلك زيادة المحتوى التغذوي للتربة عن طريق إدخال كمية أكثر من الكربون في التربة الرديئة وضمان أن تحتفظ التربة بهذا الكربون.

والسودان أحد البلدان التي تنتشر فيها الملاريا، ونحن نشترك في عدد من الجهود الرامية إلى الحد من انتقال العدوى والتخلص من بعوض الأنوفيليس.

وينطوي أحد هذه الجهود على استخدام تقنية الحشرة العقيمة حيث يتم تشجيع يرقات ذكور البعوض، مما يجعلها غير قادرة على إنتاج نسل عند إطلاقها في فترة البلوغ داخل المناطق المقفرة لتتزاوج مع الإناث.

وإذا نجحت هذه التقنية، فإنها ستساعد على الحد تدريجيًا من أسراب البعوض الموجودة التي تصيب البشر.

وأتعلّم في مختبرات الوكالة في زايرسدورف كيفية تربية كميات كبيرة من البعوض المعقّم. ويشمل ذلك فهم تغذية حشرات البعوض وحسبها في أقفاص والمعدات ومتطلبات التنظيف الخاصة بها من مرحلة ظهورها كيرقات إلى مرحلة بلوغها.

وأنا موجودة هنا لكي أرى الفرق بين نظام الوكالة الخاص بالتربية المكثفة ونظامنا، وأعرف ما نحتاجه أكثر من حيث المعدات والخبرات، وأرى الأساليب المستخدمة لجعل عملية تقنية الحشرة العقيمة أكثر كفاءة وفعالية.

واعتقد أنّ هذه المنح الدراسية المقدّمة لعلماء الدول الأعضاء النامية هي هدايا ثمينة تُتيح للمهنيين الشبان فرصًا للتدريب ما كانوا ليحصلوا عليها عادةً لولا هذه المنح. كما أنّ تجربة التدريب العملي والتفاعل مع موظفي الوكالة المتمتعين برحابة الصدر وبالمعرفة والإلمام هي تجربة لا تُقدّر بثمن.

والتقنيات التي أحتاجها لإجراء مثل هذه التجارب والحصول على النتائج الصحيحة هي ما أتعلّمه في مختبرات التطبيقات النووية التابعة للوكالة في زايرسدورف خلال هذه المنحة الدراسية الممتدة لأربعة أشهر.

وسوف نستخدم أنا وزملائي في السنغال هذه البيانات لإنشاء مجموعة مواد تكنولوجية زراعية من شأنها أن تعالج بالشكل المناسب المشاكل الزراعية في السنغال (على الأقل بقدر ما تتصل هذه المشاكل بالتربة). وسوف تتناول التوصيات التي سنقدّمها إلى الحكومة والمزارعين إدارة التربة بشكل أفضل واتباع وسائل أكثر فعالية وكفاءة لزيادة المواد العضوية (الكربون) في التربة.

وُتعتبَر هذه الأنواع من المنح الدراسية فرصًا جيدة للعلماء الشبان مثلي لتحسين خبراتنا وتطوير حياتنا المهنية والاستفادة من الأدوات التقنية المتاحة في زايرسدورف. ومثل هذه الفرص ضرورية وتساعدنا في الحصول على نتائج إيجابية في صناعاتنا الزراعية.



السودان

تهاني بشر عبد الكريم، باحثة في معهد أبحاث طب المناطق الحارة، السودان. (مصدر الصورة: كلاوس غاغل، الوكالة)

”الملاريا مرض يمكن علاجه ولكنه مرض قاتل ينتقل عن طريق لدغة أنثى البعوض من سلالة الأنوفيليس. ووفقاً لمراكز مراقبة الأمراض والوقاية منها في الولايات المتحدة، تُعتبَر الملاريا مشكلة صحية عامة رئيسية على الصعيد الدولي تتسبب في نحو ٢١٥ مليون إصابة وفي ٦٥٥ ٠٠٠ حالة وفاة في جميع أنحاء العالم كل سنة.

كشف النقاب عن جينوم ذبابة تسي تسي: الفاو والوكالة تفكّان الشفرة



أنثى حامل من سلالة ذباب
تسي تسي من نوع الشذاة
اللاسعة *Glossina morsitans*.

(مصدر الصورة: جيوفري م. أتاردو، عالم
بحوث في كلية الصحة العامة بجامعة ييل،
الولايات المتحدة الأمريكية)

وقد تُصاب الماشية من جهة أخرى بمرض ناغانا، وهو مرض
ضُموري يُنقل عندما يلدغ ذباب تسي تسي الحيوانات ليتغذى
على دماؤها. ومرض ناغانا هو السبب الجذري لحالة مزمنة
تؤدي إلى الإصابة بالضعف وتقلُّص نسبة الخصوبة وتقلُّل من
زيادة الوزن وإنتاج اللحوم والحليب وتجعل الماشية ضعيفة
جدًا بما يتعدَّد معه استخدامهما في الحرث أو النقل، مما يؤثر
بالتالي في إنتاج المحاصيل. وهو يؤدي إلى وفاة حوالي ٣ ملايين
من الحيوانات كل سنة، مع وجود أكثر من ٥٠ مليون حيوان
يواجه خطر الإصابة بالعدوى. وبالنسبة للمزارعين الأفارقة،
يُعتبر ذباب تسي تسي بمثابة كابوس؛ فهو يؤثر كذلك على الأمن
الغذائي والتقدم الاجتماعي والاقتصادي في أفريقيا جنوب
الصحراء الكبرى.

وإيجاد حل للدمار الذي يسبِّبه ذباب تسي تسي للماشية
من التحديات الرئيسية للجهود العلمية المشتركة بين الوكالة
ومنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو)، وكذلك
منظمة الصحة العالمية، التي ركَّزت على مكافحة مرض النوم
لدى الإنسان.

وقد أسفرت البحوث المشتركة على مدى العقود الماضية لوقف
انتشار الإصابة الحادة بعدوى ذباب تسي تسي في قيام الفاو

مع كشف النقاب عن تسلسل جينوم سلالة ذبابة تسي،
وهي الشذاة اللاسعة *Glossina morsitans*. في
نيسان/أبريل ٢٠١٤، تم تحقيق مَعْلَمٍ آخر في المساعدة على
حل مشكلة كانت لها تداعيات مروعة على أفريقيا.

وذباب تسي تسي، وهو ذباب كبير لادغ ينتشر في معظم
المناطق شبه القارية في أفريقيا بين الصحراء الكبرى وصحراء
كالاهاري، ناقل للطفيليات الأحادية الخلية المعروفة باسم
المتقيبات. وتؤدي هذه الطفيليات إلى إصابة الإنسان بداء
المتقيبات أو مرض النوم. وقد قدَّم كونستانتينوس بورتسيس،
وهو أخصائي في البيولوجيا الجزيئية في الشعبة المشتركة
بين الفاو والوكالة لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية
والزراعة، تفسيرًا للخطورة المحتملة للدغة ذبابة تسي تسي
على صحة الإنسان، وهي لدغة لا يوجد أي لقاح ضدها كما
أنَّ تكاليف العلاج الطبي المرتبط بها عالية جدًا. وذكر أنه،
في الوقت الراهن، يواجه نحو ٧٠ مليون شخص خطر الإصابة
بمرض النوم بينما يُقدَّر أنَّ أكثر من ٥٠ ٠٠٠ شخص ستصيبهم
العدوى. ويصيب مرض النوم الجهاز العصبي المركزي ويغيِّر
‘الساعة البيولوجية’ ويسبِّب تغيرات في الشخصية، بما في
ذلك الارتباك وتداخل الكلام والنوبات المرضية والصعوبة في
المشي والحديث.

بين الفاو والوكالة والدعم المقدم من أكثر من ١٤٠ عامًا من جميع أنحاء العالم. وأوضح بورتيسيس أنّ من شأن كشف النقاب العلمي للجينوم أن يمكّن من اكتساب فهم أفضل للإمكانات البيولوجية والجيئية لذبّاب تسي، بما في ذلك تغذيته وتكاثره ونظامه المناعي وقدرته على نقل الجراثيم.

ومضى بورتيسيس في تفسيره قائلًا إنّ هذا الاكتشاف سيمكّن العلماء من تعزيز تقنية الحشرة العقيمة من خلال دمجها مع أساليب جديدة وتكميلية في نهج يشمل المنطقة بالكامل للحيلولة دون التدايعات المدمّرة لذبّاب تسي على الحيوانات والإنسان، وإن الغرض من وضع حلول ليس القضاء على سلالات ذبّابة تسي تسي ولكن استئصال المستوطنات المحلية من ذبّاب تسي تسي.

وقد تم استئصال ذبّاب تسي تسي بنجاح في عام ١٩٩٧ من جزيرة زنجبار التنزانية باستخدام تقنية الحشرة العقيمة. وتحقّق إثيوبيا والسنغال تقدّمًا كبيرًا في المناطق الموبوءة باستخدام الأسلوب ذاته. وتساعد الفاو والوكالة ١٤ بلدًا في السيطرة على مستوطنات ذبّاب تسي تسي من خلال تطبيق نهج مكافحة المتكاملة للآفات على نطاق مناطق كاملة.

أبها ديكسيت، مكتب الإعلام العام والاتصالات في الوكالة

والوكالة بإدراج تقنية الحشرة العقيمة الملائمة للبيئة، وهي طريقة قائمة على أسس بيولوجية لإدارة الآفات الحشرية الرئيسية ولها أهمية زراعية وطبية وبيطرية. وتشتمل تقنية الحشرة العقيمة، وهي شكل من أشكال تحديد النسل لدى الحشرات، على إطلاق أعداد خضعت لتربية مكثفة من ذكور الذبّاب الذي تم تعقيمه بواسطة جرعات منخفضة من الإشعاعات في المناطق الموبوءة، حيث يتزاوج مع إناث الذبّاب البرية. ولا ينتج هذا الذبّاب ذُرّيّة، ونتيجة لذلك فإنّ هذه التقنية يمكن أن تكبح انتشار مستوطنات من الذبّاب البري، وإذا ما طبّقت بشكل منتظم على صعيد المنطقة، فستؤدي في نهاية المطاف إلى استئصال تلك المستوطنات.

وتقدّم المعارف المكتسبة حديثًا في مجال جينوم ذبّابة تسي تسي ثروة من المعلومات لتحسين مجموعة تقنية الحشرة العقيمة بأكملها، ويمكنها أن تساعد على الكشف عن التفاعلات بين ذبّاب تسي تسي والكائنات المُعايشة له والمثقبّيات. ووردت تفاصيل فكّ شفرة الجينوم في بيان صحفي صادر عن الوكالة في ٢٤ نيسان/أبريل ٢٠١٤ بعنوان "كشف النقاب عن جينوم ذبّابة تسي تسي يجلب الأمل للمزارعين الأفارقة".

وقد كان النجاح في فكّ الشفرة الجينية لذبّابة تسي تسي ثمرة تعاون دولي بين مختبر مكافحة الآفات الحشرية المشترك

إطار الوقائع — ذبّاب تسي تسي

البكتيريا هي أنجح مُعايش على الأرض لأنها تصيب أكثر من ٤٠٪ من جميع أنواع الحشرات. وتشتهر البكتيريا فولباخيا *Wolbachia* بتغيير الخصائص التناسلية للكائنات المستضيفة لها، مما يسبّب في الكثير من الأحيان عدم التوافق الهيوولي، وهو نوع من العقم لدى الذكور. وقد اتضح مؤخرًا في البعوض أن هذا المُعايش يمنع تكوين وانتقال مسببات الأمراض البشرية الرئيسية التي تتسبّب في أمراض مثل الحمى الدنجية والتشيكونوغوانيا والملاريا.

ويجري حاليًا التحقّق مما إذا كانت البكتيريا فولباخيا *Wolbachia* تستطيع منع تكوين ونقل داء المثقبيات الأفريقي في ذبّاب تسي تسي، وتستطيع بالتالي منع انتشار مرض النوم وناغانا. ومن المثير للاهتمام أنّ فكّ شفرة جينوم الشذاة الالاسعة *Glossina morsitans* قد كشف أيضاً عن وجود مئات من جينات فولباخيا *Wolbachia* في جينوم ذبّابة تسي تسي. وما زالت الوظيفة المحتملة لهذه الجينات، إن وُجدت، مجهولة حتى الآن.

من المعروف أنّ ذبّاب تسي تسي أقام صلات تعايشية متطوّرة مع ثلاثة أنواع تعايشية مختلفة من البكتيريا. وتحمل جميع سلالات ذبّابة تسي تسي التي تم فحصها حتى اليوم مُعايشًا مقيّدًا لجنس *Wigglesworthia*، الذي له صلات تعايشية تدوم طويلًا مع ذبّاب تسي تسي ويزوّد بالمغذيات المهمة مثل الفيتامينات، التي لا توجد في دم الإنسان والحيوان.

وقد أقام ذبّاب تسي تسي أيضا صلة مُعايشة مع بكتريا أخرى تسمى بكتريا *Sodalis*. وتشير الأعمال التجريبية الأخيرة إلى أنّ كلا من المُعايشين المتصلّين بذبّابة تسي تسي والمعى المتوسط (*Sodalis* و *Wigglesworthia*) يمكن أن يؤثرا في نمو المثقبيات ويمكن بالتالي استغلالهما من أجل منع تكوّن هذه الطفيليات وانتقالها.

والمُعايش الثالث لذبّابة تسي تسي هو البكتيريا البروتينية ألفا المعروفة بالبكتيريا فولباخيا *Wolbachia*. وهذه

المساهمون

يوكيا أمانو

كونستانتينوس بورتسيس

أندرو كانافان

غيرد دركون

آداما ديالو

ياكوبا دياوارا

آبها ديكسيت

تهاني بشير عبد الكريم

براين ب. فورستر

آندي غارنر

براندون توماس غيبكا

روزانا هارمان

ساشا هنريك

جوانا إيزيوسكا

نيكول جاويرث

رالف بيرند كايزر

بيير جان لوران لاغودا

كو ليانغ

كاثرين لونغ

جوليان غريغوري لودمير

فاطماتا نديايي

موتلاتسي جيمس نثو

ديفيد أوسبورن

نوربيرتين م. رالامبومانانا

ميرا فينكاتيش

مارك فريسين

رودولفو كوفنكو

تفرد الوكالة الدولية للطاقة الذرية ضمن منظومة الأمم المتحدة بما تملكه من مختبرات متخصصة مكرّسة لدعم أنشطتها في مجال الاستخدامات السلمية للتكنولوجيا النووية. وتطور هذه المختبرات تكنولوجيات ابتكارية وتوفر التدريب لعلماء من ١٦٢ دولة عضواً.

تابعونا على المواقع التالية:

www.iaea.org

www.facebook.com/iaeaorg

www.twitter.com/iaeaorg

