



联合国
粮食及
农业组织

Food and Agriculture
Organization of the
United Nations

Organisation des Nations
Unies pour l'alimentation
et l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная организация
Объединенных Наций

Organización de las
Naciones Unidas para la
Alimentación y la Agricultura

منظمة
الأمم المتحدة
للأغذية والزراعة



هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة

البند 9 من جدول الأعمال المؤقت
مجموعة العمل الفنية الحكومية الدولية المعنية بالموارد الوراثية الحرجية
الدورة السادسة
13-15 أبريل / نيسان 2021
استعراض العمل في مجال التكنولوجيات الأحيائية لصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام

بيان المحتويات

الفقرات

3-1.....	أولاً- المقدمة
28-4	ثانياً- أنشطة منظمة الأغذية والزراعة في مجال التكنولوجيات الأحيائية لصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام
30-29.....	ثالثاً- التوجيهات المطلوبة

أولاً - المقدمة

- 1- في عامي 2011 و2015، استعرضت هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة (الهيئة) آخر التطورات في مجال التكنولوجيا الأحيائية وآثارها على صون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام.¹ ويتوقع برنامج عمل الهيئة المتعدد السنوات أن تقوم الهيئة في دورتها العادية الثامنة عشرة المقبلة بإجراء "استعراض آخر للعمل في مجال التكنولوجيا الأحيائية من أجل صون الموارد الوراثية النباتية واستخدامها المستدام."²
- 2- وتستخدم منظمة الأغذية والزراعة عادة مصطلح "التكنولوجيا الأحيائية" بدلاً من "التكنولوجيا الأحيائية" نظرًا إلى اتساع نطاق التطبيقات التكنولوجية المختلفة "التي تستخدم النظم البيولوجية أو الكائنات الحية أو مشتقاتها لصنع أو تغيير المنتجات أو العمليات من أجل استخدامات معيَّنة"³. وتشمل التكنولوجيا الأحيائية العديد من التخصصات، بما في ذلك علم الوراثة والبيولوجيا الجزيئية والكيمياء الأحيائية وعلم الأجنة والبيولوجيا الخلوية، وهي تتراوح بين التكنولوجيا "المنخفضة المستوى" وتلك "المتطورة".
- 3- وتقدم هذه الوثيقة لمحة عامة موجزة عن أنشطة المنظمة الأغذية والزراعة في مجال التكنولوجيا الأحيائية، وتستعرض عمل المنظمة ومجموعات العمل التابعة للهيئة بشأن تطبيق وإدماج التكنولوجيا الأحيائية من أجل صون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها على نحو مستدام. وهي تغطي الفترة الممتدة من يوليو/ تموز 2014 إلى أكتوبر/ تشرين الأول 2020. وتعرض الوثيقة بعنوان "التطورات الأخيرة في مجال التكنولوجيا الأحيائية ذات الصلة بتوصيف الموارد الوراثية الحيوانية وصورها واستخدامها المستدام" (الوثيقة CGRFA/WG-FGR-6/21/Inf.7) لمحة موجزة عن أوجه التقدم المحرز مؤخرًا في مجال التكنولوجيا الأحيائية والمعلوماتية الأحيائية في مجال الموارد الوراثية للأغذية والزراعة.

ثانيًا - أنشطة منظمة الأغذية والزراعة في مجال التكنولوجيا الأحيائية لصون الموارد الوراثية للأغذية والزراعة واستخدامها المستدام

نشر المعلومات المحدثة عن دور التكنولوجيا الأحيائية

- 4- طلبت الهيئة، خلال دورتها العادية الخامسة عشرة، أن تواصل المنظمة النشر المنتظم للمعلومات المستندة إلى الوقائع والمحدثة عن دور التكنولوجيا الأحيائية في توصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصورها واستخدامها من خلال قواعد بياناتها وشبكاتنا ونشراتنا الإخبارية القائمة، وشددت أيضًا على أهمية إبلاغ عامة الناس بالتطورات التي تحدث في مجال التكنولوجيا الأحيائية.
- 5- وعقدت المنظمة الندوة الدولية بشأن "دور التكنولوجيا الأحيائية الزراعية في النظم الغذائية المستدامة والتغذية"⁴ في روما خلال الفترة الممتدة من 15 إلى 17 فبراير/ شباط 2016. وجمعت الندوة أكثر من 400 مشارك بما

¹ الوثيقتان: CGRFA-13/11/3 و CGRFA-15/15/7

² المرفق (واو)، الملحق 1 من الوثيقة CGRFA-17/19/Report

³ <https://www.cbd.int/convention/articles/?a=cbd-02>

⁴ <http://www.fao.org/about/meetings/agribiotechs-symposium/ar>

فيهم 230 مندوباً من 75 من البلدان الأعضاء والاتحاد الأوروبي. وقد اتبعت الندوة نهجاً متعدد القطاعات وتناولت مجموعة واسعة من التكنولوجيات الأحيائية التي تتراوح بين التكنولوجيات "المنخفضة المستوى" وتلك "المتطورة" المستخدمة في قطاعات المحاصيل والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية.⁵

6- وسلّطت الندوة الضوء على أمثلة عديدة تُجسّد التطبيق الناجح للتكنولوجيات الأحيائية الزراعية التي تلي احتياجات المزارعين الأسريين وصغار المنتجين في قطاعات المحاصيل والغابات ومصايد الأسماك والثروة الحيوانية. وتمّ الإقرار بالإمكانات الهائلة التي توفرها تكنولوجيات التحرير الوراثي الحديثة، كما تمّ الاتفاق على الحاجة إلى تتبّع التقدم في هذا المجال عن كثب. وتمثّلت الرسائل الرئيسية الأخرى المنبثقة عن الندوة⁶ في كون التكنولوجيات الأحيائية الزراعية تسهم إسهاماً هاماً في الجهود المبذولة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، وكون التكنولوجيات الأحيائية لا تقتصر على التعديل الوراثي فحسب، وأنّه ينبغي النظر إلى التكنولوجيات الأحيائية الزراعية والإيكولوجيا الزراعية على أنّها تُعجّ متكاملة يُمكن أن تُسهم في النظم الغذائية المستدامة والتغذية المحسّنة، وأنّه ثمة شواغل بشأن حقوق الملكية الفكرية والبراءات المتصلة بالتكنولوجيات الأحيائية الزراعية، وأنّ زيادة الوعي وتحسين التواصل بشأن التكنولوجيات الأحيائية الزراعية أمران مهمان.

7- وفي أعقاب الندوة العالمية، عقدت منظمة الأغذية والزراعة اجتماعين إقليميين بشأن التكنولوجيات الأحيائية الزراعية في عام 2017. وعُقد الاجتماع الأوّل خلال الفترة الممتدة من 11 إلى 13 سبتمبر/أيلول 2017 في كوالالمبور (ماليزيا)⁷، واستضافته حكومة ماليزيا وشاركت في تنظيمه. وحضر هذا الاجتماع الإقليمي أكثر من 200 مشارك من 41 بلداً. أمّا الاجتماع الثاني فقد عُقد في أديس أبابا (إثيوبيا)⁸، في الفترة الممتدة من 22 إلى 24 نوفمبر/تشرين الثاني 2017، واستضافته حكومة إثيوبيا وشاركت في تنظيمه، كما شاركت في رعايته مفوضية الاتحاد الأفريقي. وحضر هذا الاجتماع حوالي 160 مشاركاً من 37 بلداً من البلدان الواقعة جنوب الصحراء الكبرى.

8- وتراوحت المواضيع المتصلة بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة التي جرت مناقشتها في الاجتماعين بين تطبيقات التكنولوجيات المنخفضة المستوى مثل زراعة الأنسجة، واستخدام تكنولوجيا الواسمات الجزيئية المتطورة نسبياً في توصيف المادة الوراثية وتربية النباتات. وشملت المواضيع المتصلة بالموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة استخدام التلقيح الاصطناعي لتحسين إنتاج اللحوم والألبان، واستخدام الواسمات الجزيئية لتوصيف الثروة الحيوانية وأقاربها البرية، ومجموعة

⁵ منظمة الأغذية والزراعة، 2016، وقائع الندوة الدولية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن دور التقنيات الحيوية الزراعية في النظم الغذائية المستدامة والتغذية، المؤلفون: J. Ruane, J. Dargie & C. Daly، روما. (متاح على الرابط التالي: <http://www.fao.org/3/i5922e/i5922E.pdf>).

⁶ تقرير موجز عن الندوة الدولية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن "دور التقنيات الحيوية الزراعية في النظم الغذائية المستدامة والتغذية (روما، 15-17 فبراير/شباط 2016). الوثيقة (COAG/2016/INF/5). متاح على الرابط التالي بجميع لغات الأمم المتحدة: www.fao.org/about/meetings/coag/coag-25/list-of-documents/en/.

⁷ تقرير عن نتائج الاجتماع الإقليمي لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن التقنيات الحيوية الزراعية في النظم الغذائية المستدامة والتغذية في آسيا والمحيط الهادئ، متاح في الوثيقة (APRC/18/INF/9)، باللغات الصينية والإنجليزية والفرنسية والروسية، مستمد من الرابطين التاليين: <http://www.fao.org/about/meetings/regional-conferences/aprc34/documents/en/> و <http://www.fao.org/asiapacific/events/detail-events/en/c/1440/>.

⁸ نتائج اجتماع منظمة الأغذية والزراعة الإقليمي بشأن التقنيات الحيوية الزراعية في النظم الغذائية المستدامة والتغذية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، متاح في الوثيقة (ARC/18/INF/10)، باللغات العربية والإنجليزية والفرنسية والإسبانية، مستمد من الرابطين التاليين: <http://www.fao.org/africa/events/detail-> و <http://www.fao.org/about/meetings/regional-conferences/aprc34/documents/en/>

[/events/en/c/1035227](http://www.fao.org/africa/events/detail-).

التكنولوجيات الأحيائية التي يمكن استخدامها لردم الفجوة في إنتاجية نظم الإنتاج الحيواني في البلدان النامية. وركزت المواضيع المتصلة بالموارد الوراثية المائية، لا سيما في السياق الأفريقي، بشكل أساسي على تطبيقات التكنولوجيات المنخفضة المستوى نسبياً لغرض التحسين الوراثي في مجال تربية الأحياء المائية، بما في ذلك التهجين، والتحكم في نوع الجنس ومعالجة مجموعات الصبغيات. وجرى تسليط الضوء أيضاً على الحاجة إلى تحسين الاستفادة من إمكانات الموارد الوراثية المائية عن طريق التحسين الوراثي، لا سيما من خلال التربية الانتقائية، لاستخدامها في نظم الزراعة المحلية. وفي ما يخص آسيا، أُشير أيضاً إلى تطبيقات التكنولوجيات العالية المستوى، لا سيما استخدام الاختبارات الوراثية في تشخيص الأمراض وإدارة الأمراض والصحة، بما في ذلك استخدام المعينات الحيوية ولا سيما في مجال استزراع الأريان. وشملت المواضيع المتصلة بالموارد الوراثية الحرجية استخدام النهج الجينومية لفهم كيفية تشكّل التجمعات الإيكولوجية في المناظر الطبيعية الحرجية وكيفية استجابتها للظروف البيئية الجديدة، ولفهم وإدارة طريقة تكيف أشجار الغابات مع تغير المناخ.

9- وقامت منظمة الأغذية والزراعة أيضاً بنشر معلومات علمية عن دور التكنولوجيات الأحيائية من خلال موقعها الإلكتروني الخاص بالتكنولوجيات الأحيائية على شبكة الإنترنت⁹، المتاح بجميع لغات الأمم المتحدة منذ عام 2007. ويوفر الموقع معلومات عن عمل المنظمة في مجال التكنولوجيات الأحيائية وعن التطورات الدولية في هذا المجال، فضلاً عن معلومات بشأن المسائل السياسية والتنظيمية المتعلقة بالبحوث ونشر التكنولوجيات الأحيائية الزراعية. ويتم تبادل المعارف أيضاً من خلال رسائل إخبارية إلكترونية بشأن أبناء التكنولوجيات الأحيائية (FAO-BiotechNews) يجري توزيعها بست لغات على 5 000 مشترك تقريباً.

تعزيز قدرات الأعضاء

10- طلبت الهيئة، في دورتها العادية الخامسة عشرة، أن تواصل المنظمة تعزيز قدرات البلدان النامية على المستويين الوطني والإقليمي على تطوير التكنولوجيات الأحيائية المناسبة لتوصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصونها واستخدامها مع مراعاة القوانين والأنظمة الوطنية والإقليمية ذات الصلة والصكوك الدولية بما في ذلك تلك المتعلقة بتقييم المخاطر.¹⁰ وتقدم الفقرات التالية ملخصاً عن كل قطاع من قطاعات مشاريع التعاون الفني وغيرها من مشاريع منظمة الأغذية والزراعة والمركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية لاستخدام التقنيات النووية في الأغذية والزراعة (المركز المشترك).¹¹

الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة

11- واصلت منظمة الأغذية والزراعة دعم البلدان في استخدام التكنولوجيات الأحيائية لتوصيف الموارد الوراثية الحيوانية وصونها واستخدامها المستدام، وتحقيق ذلك إلى حد كبير من خلال التعاون مع الشركاء الاستراتيجيين. وقد استخدم المركز المشترك بصورة خاصة ولايته لنقل التكنولوجيات الأحيائية مباشرة إلى البلدان النامية من أجل إدارة الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة. وفي منتصف عام 2021، سيستضيف المركز المشترك الندوة الدولية بشأن الإنتاج الحيواني المستدام وصحة الحيوان¹²، والتي ستتناول العديد من المواضيع ذات الصلة بالتكنولوجيات الأحيائية. وتواصل

⁹ <http://www.fao.org/biotech/biotechnology-home/ar>

¹⁰ الفقرة 28 من الوثيقة CGRFA-15/15/Report

¹¹ <https://www.iaea.org/ar/alkhadamat/anshitat-albihwth-almunasaqa>

¹² <https://www.iaea.org/events/aphs2021>

المنظمة تعاونها مع جمعية المعايير الدولية لعلم الوراثة الحيواني في إطار المجموعة الاستشارية المعنية بالتنوع الوراثي الحيواني المشتركة بين المنظمة والجمعية، والتي ترصد التطورات في مجال التوصيف الجزيئي والوراثي للموارد الوراثية للأغذية والزراعة وتنظم حلقات عمل كل سنتين. ويسّرت مشاريع منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية توصيف أكثر من 120 سلالة من سلالات الثروة الحيوانية في أكثر من 30 بلدًا.¹³ وقدمت منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية خمس دورات تدريبية تتعلق بالتوصيف الوراثي الجزيئي للموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة. ووضعت منظمة الأغذية والزراعة مشروع الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن التوصيف الجيني للموارد الوراثية الحيوانية.¹⁴

12- ولا تزال تكنولوجيات التكاثر ومختلف أشكال الاختيار بمساعدة الواسمات هي التكنولوجيات الأحيائية الرئيسية المستخدمة في إدارة الموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة. ويقوم المركز المشترك بتنفيذ "المشروع البحثي المنسق الخاص بتطبيق الأدوات النووية والوراثية لتمكين اختيار الحيوانات ذات السمات الإنتاجية المحسنة"، وهو مشروع تشارك فيه عشرة بلدان.¹⁵ وتتضمن العديد من المشاريع التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية نقل التكنولوجيات الأحيائية لدعم الاستخدام المستدام للموارد الوراثية الحيوانية للأغذية والزراعة. وجرى عقد خمس عشرة دورة تدريبية وطنية وإقليمية لبناء القدرات في مجال استخدام التكنولوجيات الأحيائية، ولا سيما التلقيح الاصطناعي. وتم تدريب أكثر من 120 شخصًا في هذا الصدد.

13- وتشارك منظمة الأغذية والزراعة في مشروع IMAGE (الإدارة المبتكرة للموارد الوراثية الحيوانية للفترة 2016-2020)، الذي يموله الاتحاد الأوروبي من خلال برنامجه "Horizon للبحث والابتكار" لعام 2020.¹⁶ وقد سلّط المشروع، الذي شمل 28 شريكًا من 17 بلدًا، الضوء على تقنية الحفظ بالتبريد الشديد. وتستخدم تقنية حفظ الموارد الوراثية الحيوانية بالتبريد الشديد مجموعة متنوعة من التكنولوجيات الأحيائية تتراوح من تكنولوجيات التكاثر، مثل التلقيح الاصطناعي ونقل الأجنة وحفظ الخلايا الجرثومية بالتبريد الشديد، إلى النهج قائمة على الحمض النوويّ الريبوزي المنزوع الأكسجين لتوصيف المواد المخزنة في البنوك والمجموعات التكميلية في الموقع. وأشرفت منظمة الأغذية والزراعة على تنظيم دورات تدريبية في أربعة بلدان من البلدان الشريكة¹⁷، ونفذت دراسة استقصائية عالمية بشأن ممارسات إدارة الجودة في بنوك الجينات الوراثية الخاصة بالموارد الوراثية الحيوانية¹⁸. وأقامت منظمة الأغذية والزراعة شراكة مع المساهمين من مشروع IMAGE ومن جميع أنحاء العالم لوضع مشروع الخطوط التوجيهية لمنظمة الأغذية والزراعة بشأن الابتكارات في مجال حفظ الموارد الوراثية الحيوانية باستخدام تقنية التبريد الشديد¹⁹.

¹³ إثيوبيا، الأرجنتين، أرمينيا، ألبانيا، إندونيسيا، أوكرانيا، إيران (جمهورية - إسلامية)، باكستان، البرازيل، بلغاريا، بنغلاديش، بوركينا فاسو، البوسنة والهرسك، توغو، الجبل الأسود، جمهورية تنزانيا المتحدة، جمهورية مقدونيا الشمالية، جورجيا، زامبيا، سري لانكا، صربيا، العراق، كرواتيا، كمبوديا، كوستاريكا، ليسوتو، مالي، مدغشقر، جمهورية مصر العربية، موزامبيق، ميانمار، نيجيريا.

¹⁴ الوثيقة CGRFA/WG-AnGR-11/21/Inf.5.

¹⁵ الأرجنتين، بنغلاديش، بيرو، تونس، جنوب أفريقيا، سري لانكا، صربيا، الصين، كينيا، الهند.

¹⁶ <https://www.image2020.eu>

¹⁷ الأرجنتين، كولومبيا، جمهورية مصر العربية، المغرب.

¹⁸ <https://www.liebertpub.com/doi/full/10.1089/bio.2019.0128>

¹⁹ الوثيقة CGRFA/WG-AnGR-11/21/Inf.4.

الموارد الوراثية المائية للأغذية والزراعة

- 14- زوّدت منظمة الأغذية والزراعة البلدان بخطوط توجيهية بشأن شروط الحد الأدنى لإدارة الموارد الوراثية المائية وتطويرها وصونها واستخدامها على نحو مستدام، بعنوان تنمية الموارد الوراثية المائية: إطار للمعايير الأساسية.²⁰ وتمّ تطوير هذا الإطار وتعزيزه من خلال سلسلة من حلقات العمل الإقليمية مع البلدان الأعضاء في الجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي ومجموعة دول شرق أفريقيا. ويغطي هذا الإطار، من بين أمور أخرى، تطبيق التكنولوجيات الأحيائية والحصول عليها وبناء القدرات بشأن استخدامها، بما في ذلك التكنولوجيات الأحيائية المستخدمة في التوصيف الوراثي، وإدارة النسب، وإمكانية التتبع، والحفظ (بما في حفظ الأمشاج طريق التبريد الشديد)، والتحسين الوراثي. واستُخدم هذا الإطار لإجراء تقييم لحالة إدارة الموارد الوراثية المائية للأغذية والزراعة في زامبيا. وبناءً على نتائج التقييم، تمّ تدريب وفد من مسؤولي وزارة مصايد الأسماك والثروة الحيوانية في زامبيا على استخدام التكنولوجيات الأحيائية ذات الصلة.
- 15- وقدمت المنظمة، بالاشتراك مع منظمة WorldFish، الدعم إلى الجماعة الإنمائية للجنوب الأفريقي ومجموعة دول شرق أفريقيا من خلال المنتدى المعني بعلم الوراثة وإدارة التنوع البيولوجي في تربية الأحياء المائية.²¹ ويركز هذا المنتدى المشترك على تطبيق الإطار المذكور أعلاه في المنطقة، مع التركيز على أنواع أسماك البلطي (*Tilapia*)، بما في ذلك التطبيق الملائم للتكنولوجيات الأحيائية في توصيف الموارد الوراثية المائية الأصلية وتحسينها.
- 16- ودعمت منظمة الأغذية والزراعة تنفيذ برنامج التعاون التقني الخاص بالتحسين الوراثي لسماك التوتة القزحية (*Oncorhynchus mykiss*) في جمهورية إيران الإسلامية²²، والذي ركز على إنشاء نواة لتكاثر سمك التوتة القزحية وتصميم وتنفيذ برنامج للتربية الانتقائية لدعم قطاع تربية الأحياء المائية المتنامي في البلاد. وشمل المشروع إعداد وحدة تدريبية على الإنترنت بشأن التكنولوجيات الأحيائية الوراثية في مجال تربية الأحياء المائية (تركز على التربية الانتقائية ولكنها تشمل أيضًا تطبيقات الواسمات الوراثية).

الموارد الوراثية الحرجية

- 17- في مايو/أيار 2015، نظمت مؤسسة البحوث الزراعية البرازيلية للغابات (Embrapa Florestas) ومنظمة الأغذية والزراعة ندوة دولية بشأن التكنولوجيات الأحيائية الحرجية لأصحاب الحيازات الصغيرة في مدينة فوز دو إغواسو (Foz do Iguaçu) في البرازيل.²³ وتناولت الندوة تطبيقات التكنولوجيات الأحيائية الحالية والمحتملة في قطاع الغابات مع التركيز بشكل خاص على أصحاب الحيازات الصغيرة والمناطق الاستوائية. وحضر الاجتماع أكثر من 80 مشاركًا من ستة بلدان لتقاسم المعارف والخبرات وتبادل المعلومات بشأن تطبيق التكنولوجيات الأحيائية الحرجية.

²⁰ منظمة الأغذية والزراعة، 2018، تنمية قطاع تربية الأحياء المائية (الإصدار رقم 9)، "تنمية الموارد الوراثية المائية: إطار للمعايير الأساسية"، الملحق رقم

9، الدليل التقني رقم 5، روما، الصفحة رقم 88. الترخيص: CC BY-NC-SA 3.0 IGO، متاح على الموقع التالي:

<http://www.fao.org/3/CA2296EN/ca2296en.pdf>

²¹ https://www.sadc.int/files/3515/2871/9435/Inside_SADC_و_!http://www.fao.org/africa/news/detail-news/ar/c/1195772

May_2018_mail_3.pdf

²² مشروع برنامج التعاون التقني TCP/IRA/3602، التحسين الجيني لسماك تراوت قوس قزح في جمهورية إيران الإسلامية (2017-2019)

²³ <http://www.fao.org/forestry/50300-0a0065c203c4de01fa986265107f04835.pdf>

الموارد الوراثية للأغذية والزراعة من الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات

18- دعم المركز المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية (التقنيات النووية في الأغذية والزراعة) أعضاء المنظمة والوكالة في تطبيق التكنولوجيات الأحيائية لتوصيف واستخدام الموارد الوراثية من الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات بغية تطوير وتنفيذ تقنية الحشرة العقيمة المراعية للبيئة وغيرها من التكنولوجيات الأحيائية والوراثية ذات الصلة للسيطرة على مجموعات الحشرات الهامة بالنسبة إلى القطاع الزراعي والصحة البيطرية والبشرية، دوماً كعنصر من عناصر برامج الإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة. وخلال الفترة التي يشملها التقرير، تم دعم 54 مشروعاً من مشاريع تقنية الحشرة العقيمة في 38 بلداً.²⁴ وثبتت، من خلال مشروع بحثي منسق أجراه المركز المشترك من خلال نُهج جزيئية وراثية وخلوية، أنّ أربع آفات زراعية رئيسية - (ذبابة الفاكهة الشرقية (*Bactrocera dorsalis*))، وذبابة الفاكهة الفلبينية (*Bactrocera philippinensis*)، وذبابة الفاكهة الغازية (*Bactrocera invadens*)، وذبابة فاكهة البابايا الآسيوية (*Bactrocera papayae*) - تُشكّل في الواقع نفس الآفة (*Bactrocera dorsalis*). وشارك المركز المشترك أيضاً في العديد من المبادرات الدولية التي تهدف إلى تحديد التسلسل الوراثي لأنواع الآفات الحشرية الرئيسية، بما في ذلك ذبابة فاكهة البحر الأبيض المتوسط (*Ceratitis capitata*) والعديد من أنواع ذبابة تسي تسي (*Glossina*)، وهي ناقلات معروفة للمثقبات المسببة للأمراض، والمتعايشات المرتبطة بها. ومن خلال المشاريع البحثية المنسقة، عقد المركز المشترك ثلاث حلقات عمل تتعلق بالتوصيف الوراثي الجزيئي للموارد الوراثية من الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات، شارك فيها 30 مشاركاً من 21 بلداً.²⁵ ونظّم المركز المشترك أيضاً، من خلال برامج التعاون الفني التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية، دورة تدريبية إقليمية ودورتين تدريبيتين مشتركتين بين الأقاليم لبناء القدرات في مجال استخدام الإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة مع استخدام تقنية الحشرة العقيمة، بما في ذلك استخدام الأساليب الوراثية الجزيئية لتوصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة من الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات واستخدامهما. وقد حضر هذه الدورات التدريبية 67 مشاركاً من 40 بلداً.²⁶

19- ونظّم المركز المشترك المؤتمر الدولي الثالث المشترك بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية بشأن الإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة بعنوان "إدماج تقنية الحشرة العقيمة والتقنيات النووية ذات الصلة وغيرها من التقنيات"، خلال الفترة الممتدة من 22 إلى 26 مايو/أيار 2017، في فيينا. وحضر المؤتمر 360 مندوباً من 81 بلداً، وست منظمات دولية وتسعة عارضين. وكما كان الحال في المؤتمرات السابقة التي عقدتها كل من منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية على مستوى المنطقة، تناول هذا المؤتمر نُهج برامج الإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة بمعنى واسع للغاية، بما في ذلك تطوير وإدماج العديد من التكنولوجيات التي لا تستخدم تقنية الحشرة العقيمة. وعُرضت التطورات على مستوى البحوث والتطبيقات المتعلقة بالموارد الوراثية من الكائنات الحية الدقيقة واللافقاريات في

²⁴ إثيوبيا، الأراضي الخاضعة لإدارة السلطات الوطنية الفلسطينية، الأرجنتين، الأردن، إسبانيا، أستراليا، إسرائيل، إكوادور، ألمانيا، إيطاليا، البرازيل، بلير، بنما، البوسنة والهرسك، بيرو، تايلند، تشاد، الجزائر، الجمهورية الدومينيكية، جنوب أفريقيا، سنغافورة، السنغال، شيلي، الصين، غواتيمالا، الفلبين، كرواتيا، كندا، كوبا، كولومبيا، ماليزيا، المغرب، المكسيك، موريشيوس، نيوزيلندا، هندوراس، الولايات المتحدة الأمريكية، اليونان.

²⁵ الأرجنتين، إسبانيا، أستراليا، إسرائيل، ألمانيا، إيطاليا، بنغلاديش، بوركينا فاسو، تركيا، جمهورية تنزانيا المتحدة، جنوب أفريقيا، الصين، غواتيمالا، فرنسا، الكاميرون، كينيا، مالي، المكسيك، موريشيوس، الهند، اليونان.

²⁶ إثيوبيا، الأرجنتين، الأردن، أستراليا، إندونيسيا، أوروغواي، أوغندا، باكستان، بلغاريا، بنغلاديش، بوتسوانا، بوركينا فاسو، تايلند، تركيا، تشاد، جمهورية تنزانيا المتحدة، الجمهورية الدومينيكية، جنوب أفريقيا، زامبيا، زمبابوي، سري لانكا، السنغال، السودان، شيشيل، شيلي، الصين، غواتيمالا، فيجي، فييت نام، كوبا، الكونغو، كينيا، ماليزيا، المغرب، المكسيك، موريشيوس، موزامبيق، ميانمار، ناميبيا، النيجر.

جميع الدورات الست المخصصة لمواضيع محددة: (1) برامج تشغيلية للإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة؛ (2) والبعوض وصحة الإنسان؛ (3) وصحة الحيوان؛ (4) المسائل التنظيمية والأثر الاجتماعي والاقتصادي؛ (5) وتغير المناخ والتجارة العالمية والأنواع الغازية؛ (6) والتطورات والأدوات الجديدة المتعلقة بالإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة.

20- وشارك المركز المشترك في مشروع BINGO (تربية اللافقاريات للجيل القادم باستخدام تقنية التحكم الأحيائي)²⁷ الذي يموله الاتحاد الأوروبي كجزء من برنامج البحث والابتكار "Horizon" لعام 2020. وركز المشروع، الذي شمل 12 شريكاً من تسعة بلدان، على تدريب الباحثين الشباب في مجال التحكم الأحيائي، وعلى وجه التحديد استخدام التباين الوراثي في تربية الحشرات ورصدها وتحسين أدائها. وركز المركز المشترك على توصيف الأنواع الجرثومية المرتبطة بالأعماء في الآفة الزراعية الرئيسية وهي ذبابة ثمار الزيتون (*Bactrocera oleae*) وشبيهتها الطفيلية (*Psytalia concolor*) باستخدام مُجِّج قائمة على التربية ونهج أخرى غير قائمة عليها، ومن خلال الاستخدام المحتمل للمتكافلات القابلة للزراعة في تطبيقات المعينات الحيوية (أو كمكملات غذائية) لتحسين التربية الجماعية ونوعية الحشرات المنتجة جمعياً لبرامج الإدارة المتكاملة للآفات على مستوى المنطقة مع استخدام تقنية الحشرة العقيمة.

21- وهناك عدد من الأنشطة الجارية التي تدعم عمل المنظمة بشأن المايكروبيوم في النظم الإيكولوجية. وفي عام 2019، صدر عن المنظمة "هل يمثل المايكروبيوم "حلقة مفقودة"؟ العلم والابتكار من أجل الصحة والمناخ والنظم الغذائية المستدامة".²⁸ وتعدّ شبكة التعلم الخاصة بالمايكروبيوم مجموعة عمل تجمع خبراء في المايكروبيوم من مختلف التخصصات والقطاعات لتيسير تبادل المعارف والشراكات. وتم إنشاء هذه الشبكة في يوليو / تموز 2020 كجزء من سلسلة افتراضية من الندوات وحلقات العمل بشأن أحدث المعارف المتعلقة بالمايكروبيوم والمسائل المتعلقة بالسياسات والصناعة، وهي لا تزال ترحب بانضمام أعضاء جدد. ويجري حالياً استعراض العديد من الأدبيات المتعلقة بنظم بيئية مختلفة للمايكروبيوم (مثل مايكروبيوم التربة ومايكروبيوم الأعماء البشرية) التي ستصدر قريباً. وتعدّ المنظمة أيضاً عضواً نشطاً في مجموعة العمل المعنية بالمايكروبيوم التابعة للمنتدى الدولي للاقتصاد البيولوجي.

الموارد الوراثية النباتية للأغذية والزراعة

22- عقد المركز المشترك الندوة الدولية بشأن تربية الطفرات النباتية والتكنولوجيا الأحيائية في شهر أغسطس / آب 2018، احتفالاً بالذكرى السنوية التسعين لصدور التقرير الأول بشأن استحداث الطفرات لدى النباتات كوسيلة لتعزيز التنوع الجيني لأغراض التهجين وتحسين المحاصيل.²⁹ إذ تزيد الطفرات المستحدثة من معدل التغير التطوري بالمقارنة مع الطفرات التلقائية التي مثّلت أساس تدجين المحاصيل على مدار تاريخ القطاع الزراعي. وتناولت الندوة خمسة مواضيع رئيسية هي: (1) مساهمة وتأثير الأصناف الناشئة عن طفرة على الأمن الغذائي؛ (2) والانتقاء عن طريق الطفرة في المحاصيل البذرية للتكيف مع تغير المناخ؛ (3) والانتقاء عن طريق الطفرة في محاصيل الزينة والمحاصيل التي تتكاثر بالإنبات؛ (4) وتحسين التنوع البيولوجي الزراعي من خلال تقنيات استحداث الطفرات؛ (5) والتحديات والتكنولوجيات الجديدة في مجال علم الجينوميات النباتي وتربية النباتات. وشارك أكثر من 300 عالم من أكثر من 80 من الدول الأعضاء.³⁰ ومن

²⁷ <https://bingo-itn.eu>

²⁸ [/http://www.fao.org/documents/card/ar/c/ca6767en](http://www.fao.org/documents/card/ar/c/ca6767en)

²⁹ <https://www.iaea.org/events/plant-mutation-breeding-symposium-2018>

³⁰ <https://www.iaea.org/sites/default/files/18/08/cn-263-abstracts.pdf>

المتوقع أن تستضيف منظمة الأغذية والزراعة، بحلول نهاية عام 2021، المؤتمر العالمي للتنمية الخضراء في صناعات البذور، والذي سيتضمن دورات مخصصة لتطبيقات التكنولوجيات الأحيائية في مجال تحسين المحاصيل.

23- وتدعم الوكالة الدولية للطاقة الذرية، من خلال المركز المشترك، أكثر من 70 دولة عضوًا من أجل تنمية القدرات الوطنية والإقليمية لزيادة التنوع الوراثي للأغذية والأعلاف والمحاصيل النقدية من أجل تسريع وتيرة تحقيق مكاسب وراثية. وتمت مناقشة عدد كبير من سمات المحاصيل، بما في ذلك سمات تحمل الضغوط اللاأحيائية مثل الجفاف والحرارة والملوحة ومقاومة الضغوط الأحيائية التي تسببها الآفات والأمراض العابرة للحدود، والتي يتزايد انتشارها بسبب تغير المناخ. وتحتوي قاعدة بيانات الأصناف الناشئة عن طفرة³¹ الخاصة بالشعبة المشتركة بين منظمة الأغذية والزراعة والوكالة الدولية للطاقة الذرية، على معلومات قدمتها الدول الأعضاء بشكل طوعي عن الأصناف الناشئة عن طفرة التي تم إطلاقها. وهي تحتوي حاليًا على أكثر من 3 300 سجل من أصناف المحاصيل الناشئة عن طفرة، منها 2 000 صنف تقريبًا من إقليم آسيا والمحيط الهادئ.

24- وتعالج خريطة الطريق المتوسطة الأجل التي وضعها المركز المشترك في مجال تربية النباتات وعلم الوراثة الابتكارات في استحداث الطفرات في المحاصيل الغذائية التي تتكاثر بالإنبات وغير المستغلة، والإكثار الدقيق، وتجديد الخلايا الواحدة، وتحديد النمط الظاهري بدقة، ونمذجة تغير المناخ، وإنشاء بيئات الإجهاد المدبّر واستخدامها، وتكنولوجيا التربية السريعة، بما في ذلك الخلايا الثنائية الصبغة والتكاثر الجزيئي والمعلوماتية الأحيائية.

السلامة الأحيائية

25- تساعد منظمة الأغذية والزراعة، من خلال مشروع بموّلته مرفق البيئة العالمية، على تحسين القدرة التنظيمية والمؤسسية والفنية لسري لانكا على تنفيذ الإطار الوطني للسلامة الأحيائية وفقًا لبروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الأحيائية الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي.³² وقد أدى هذا المشروع الذي يستغرق تنفيذه خمس سنوات (2017-2021) إلى تعزيز القدرات البشرية والمؤسسية وإلى وضع خطوط توجيهية وتوفير أدوات متنوعة للسلطات الوطنية المختصة. ورفع هذا المشروع أيضًا مستوى الوعي العام بالسلامة الأحيائية وبالتقنيات الأحيائية الزراعية بشكل عام.

26- وعقدت منظمة الأغذية والزراعة، من خلال اتفاق تعاون طويل الأجل مع حكومة الجمهورية التشيكية، سلسلة من حلقات العمل التقنية والدورات التدريبية في منطقة أوروبا وآسيا الوسطى لمعالجة مختلف جوانب السلامة الأحيائية ومساعدة البلدان في المنطقة على وضع الأطر الوطنية للسلامة الأحيائية وتنفيذها وإنفاذها. وشملت هذه الحلقات حلقة عمل تدريبية إقليمية بعنوان "إنفاذ لوائح السلامة الأحيائية: المبادئ، والأمثلة المحددة، والاتصال والتعاون المؤسسيان"، عُقدت خلال الفترة الممتدة من 3 إلى 6 فبراير/ شباط 2015 في براغ (الجمهورية التشيكية)³³؛ ودورة تدريبية إقليمية حول تقييم واكتشاف وتحديد المخاطر المرتبطة بالكائنات المعدلة وراثيًا والكائنات التي تم تطويرها من خلال تقنيات التربية الجديدة، والتي عُقدت من 12 إلى 15 ديسمبر/ كانون الأول 2017 في براغ؛ ومشاورة خبراء إقليمية بشأن "استعراض

³¹ <https://mvd.iaea.org/>

³² الوثيقة GCP/SRL/066/GFF: تنفيذ الإطار الوطني للسلامة الحيوية وفقًا لبروتوكول قرطاجنة بشأن السلامة الحيوية الملحق باتفاقية التنوع البيولوجي.

³³ <http://www.fao.org/europe/events/detail-events/en/c/276625>

النظم التنظيمية للسلامة الأحيائية: التركيز على التحرير الجيني والتوافق مع الاتفاقات الدولية ذات الصلة"، عُقدت خلال الفترة الممتدة من 28 إلى 30 أغسطس/ آب 2018 في براغ.³⁴

27- ونفذت المنظمة أيضاً، من خلال برنامج التعاون التقني، مشروعاً إقليمياً في الفترة 2015-2017 بشأن تنمية القدرات في مجال السلامة الأحيائية في أذربيجان وكازاخستان وقيرغيزستان وطاجيكستان، وقدمت المشورة والتدريب والدعم التقني إلى عدد كبير من أصحاب المصلحة في هذه البلدان الأربعة.³⁵

28- وتبرز نتائج البرنامجين الإقليميين في أوروبا وآسيا الوسطى أهمية اتباع نهج متوازن ومزدوج في مجال التكنولوجيات الأحيائية الحديثة، "يحقق أكبر قدر ممكن من المنافع ويحدّ قدر المستطاع من المخاطر". ويتحقق عادة أكبر قدر ممكن من المنافع من خلال استراتيجيات البحوث والاستثمارات، بينما يتمّ الحدّ قدر المستطاع من المخاطر من خلال تصميم نظم ولوائح وطنية للسلامة الأحيائية وتنفيذها. ولم تقم معظم البلدان في المنطقة بوضع استراتيجيات محددة في مجال التكنولوجيات الأحيائية أو بإدخال إصلاحات على جداول أعمال الأبحاث الزراعية. وهي لا تزال تواجه تحديات مشتركة مثل عدم كفاية القدرات لمعالجة تقييمات المخاطر البيئية والغذائية بفعالية، والتواصل على نطاق أوسع بشأن السلامة الأحيائية والتوافق مع اللوائح التنظيمية الدولية، والكشف عن الكائنات المحورة وراثياً وتحديدتها. وتحتاج هذه البلدان إلى التوعية بالقضايا المتصلة بالتحرير الجيني.

ثالثاً - التوجيهات المطلوبة

29- إنّ مجموعة العمل مدعوة إلى أخذ العلم بالمعلومات المتاحة وإلى رفع توصيات بشأن العمل المستقبلي في هذا المجال الواقع ضمن نطاق ولايتها.

30- وقد ترغب مجموعة العمل في توصية الهيئة بأن تطلب من منظمة الأغذية والزراعة مواصلة جهودها من أجل:

(1) تعزيز القدرات الوطنية والإقليمية للبلدان النامية من أجل تطبيق وتطوير التكنولوجيات الأحيائية المناسبة لتوصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصونها واستخدامها المستدام، مع مراعاة الفوائد والمخاطر ذات الصلة، والقوانين واللوائح الوطنية والإقليمية ذات الصلة، والصكوك الدولية بما في ذلك تلك المتعلقة بتقييم المخاطر؛

(2) وجمع المعلومات الواقعية المحدثة بشأن دور التكنولوجيات الأحيائية في توصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصونها واستخدامها المستدام، ونشرها بانتظام من خلال قواعد البيانات والشبكات والرسائل الإخبارية القائمة؛

(3) وإبراز أهمية إجراء تحليلات اجتماعية واقتصادية بشأن قيمة تطبيقات التكنولوجيات الأحيائية قبل نشرها؛

³⁴ <http://www.fao.org/europe/events/detail-events/en/c/1148406>

³⁵ <http://www.fao.org/3/ca5666en/CA5666EN.pdf>

(4) واستكشاف آليات التعاون المستقبلي مع المنظمات الدولية ذات الصلة في تعزيز التكنولوجيات الأحيائية المناسبة لتوصيف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة وصونها واستخدامها المستدام، بما في ذلك توطيد التعاون بين الشمال والجنوب والتعاون في ما بين بلدان الجنوب والتعاون الثلاثي.