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 الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة

البند 2 من جدول الأعمال المؤقت

الدورة العادية الثامنة عشرة

27 سبتمبر/أيلول – 1 أكتوبر/تشرين الأول 2021

دور التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة في تحقيق الأمن الغذائي والتغذية وصحة الإنسان

بيان المحتويات

الفقرات

أولاً – مقدمة 1-3

ثانيًا – الأنشطة في مجال التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة لتحقيق الأمن الغذائي والتغذية 4-7

ثالثاً – مذكرة مفاهيمية حول التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان 8-11

الجوانب المتصلة بالأمن الغذائي والتغذية في صحة الإنسان 12-16

الجوانب المتصلة بالأمراض المعدية والطفيلية في صحة الإنسان 17-32

الخيارات المتاحة أمام الهيئة للنظر في التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان 33-36

رابعًا – التوجيهات المطلوبة 37

أولاً – مقدمة

1- أخذت هيئة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة (الهيئة) علمًا في دورتها العادية السادسة عشرة المنعقدة في عام 2017، خلال استعراضها لبرنامج العمل المتعدد السنوات، بالتفاعلات العديدة القائمة بين الإنتاج الزراعي، والتنوع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان، إلى جانب الآثار المباشرة على التغذية[1]، وأضافت إلى برنامج العمل المتعدد السنوات إعداد مذكرة مفاهيمية حول التنوع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان لتنظر فيها خلال دورتها العادية الثامنة عشرة. وأضافت أيضًا عنصر الصحة إلى مسار عملها حول التغذية.[2]

2- ولدى النظر في الدراسة الأساسية رقم 69 عن *التنوع البيولوجي من أجل الأغذية والزراعة والأمن الغذائي – استكشاف العلاقات المتبادلة بينها*[3]، طلبت الهيئة من الأمانة في دورتها العادية السابعة عشرة إعداد كتيّب بشأن مساهمة الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في تحقيق الأمن الغذائي وأهداف التنمية المستدامة ذات الصلة.

3- وتبيّن هذه الوثيقة التقدم المحرز في عمل الهيئة حول الأمن الغذائي والتغذية والصحة منذ انعقاد الدورة الأخيرة للهيئة، وتقدّم مذكرة مفاهيمية عن التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان لكي تنظر فيها الهيئة. كما أن الوثيقة بعنوان "*أنشطة منظمة الأغذية والزراعة في مجال التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة لتحقيق الأمن الغذائي، والتغذية وصحة الإنسان*"[4] تفيد عن أنشطة منظمة الأغذية والزراعة في مجال التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة والموارد الوراثية للأغذية والزراعة، والأمن الغذائي والتغذية؛ وتفيد أيضًا عن أنشطة المنظمة في مجال التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان في المشهد السياسي العالمي السريع التغيّر. وبعد استعراضه من جانب مكتب الهيئة، أُتيح الكتيّب عن *كيف يعتمد الأمن الغذائي في العالم على التنوع البيولوجي* بجميع لغات الأمم المتحدة عام 2020.[5]

ثانيًا – الأنشطة في مجال التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة لتحقيق الأمن الغذائي والتغذية

4- إن دور الموارد الوراثية للأغذية والزراعة هو بند تبقيه الهيئة قيد الاستعراض الدائم.

5- وعقب طلب الهيئة في دورتها الأخيرة،[6] دعت الأمانة الأعضاء والمراقبين، من خلال التعميم الموجه إلى الدول "C/CBD-10"، إلى تقديم التقارير عن التجارب في مجال إعداد وتنفيذ السياسات المتصلة بالتنوّع البيولوجي والتغذية؛ وعن أفضل الممارسات والدروس المستمدة في مجال تعميم التنوّع البيولوجي في السياسات والبرامج المتصلة بالتغذية، وعن المعارف الغذائية التقليدية. إنما لم تتلقَ الأمانة أي وثائق بهذا الصدد.

---

[1] الفقرة 26 من الوثيقة CGRFA-16/17/22.

[2] *المرفق جيم* بالوثيقة CGRFA-16/17/Report Rev.1؛ *المرفق واو* بالوثيقة CGRFA-17/19/Report ، الملحق 1.

[3] Rawal, V., Bansal V. & Thokchom, D. 2019. *Biodiversity for food and agriculture and food security: an exploration of interrelationships*. Background Study Paper No.69. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. (متاح أيضًا على العنوان http://www.fao.org/3/CA3218EN/ca3218en.pdf)

[4] الوثيقة CGRFA-18/21/2/Inf.1.

[5] منظمة الأغذية والزراعة. 2020. *كيف يعتمد الأمن الغذائي في العالم على التنوع البيولوجي*. روما (متاح أيضًا على العنوان http://www.fao.org/documents/card/en/c/cb0416en)

[6] الفقرة 36 من الوثيقة CGRFA-17/19/Report.

6- وعقب طلب الهيئة[7]، تمّ تشاطر النتائج التي خلصت إليها الدورة السابقة مع أمانة لجنة الأمن الغذائي العالمي. كما أن *الخطوط التوجيهية الطوعية بشأن النظم الغذائية والتغذية*[8]، التي صادقت عليها اللجنة في دورتها السابعة والأربعين المنعقدة في فبراير/شباط 2021، تقرّ بأن التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة يعزّز استدامة النظم الغذائية وقدرتها على الصمود، ويساهم في الحفاظ على الأنماط الغذائية الصحية للأجيال الحالية والمستقبلية. وهذا ما يعكسه المبدأ التوجيهي بشأن "شعوب تنعم بالصحة والرخاء وكوكب يتمتع بصحة جيدة". وهذه الخطوط التوجيهية تدعو إلى تنفيذ التدخلات داخل النظم الغذائية والعناصر المكونة لها وبينها – أي سلاسل الإمدادات الغذائية والبيئات الغذائية وسلوك المستهلكين – لتعزيز سبل كسب العيش والصحة والرفاه للسكان؛ وتشجيع الإنتاج المستدام للأغذية، والاستهلاك المسؤول للأغذية المأمونة والمتنوعة والمغذية؛ وحماية الموارد الطبيعية والتنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية وتعزيز استخدامها المستدام؛ ودعم التخفيف من آثار تغير المناخ والتكيّف معها حسبما هو ملائم. وتقدّم أيضًا النص المتفق عليه بشأن المفاهيم الأساسية مثل الأنماط الغذائية الصحية وغير الصحية، والأغذية المغذية والنظم الغذائية المستدامة.

7- وتبيّن وثيقة المعلومات بعنوان "*أنشطة منظمة الأغذية والزراعة بشأن التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة لتحقيق الأمن الغذائي، والتغذية وصحة الإنسان*"[9] نطاق عمل المنظمة في مجال التغذية وعمقه، مع تركيز متزايد على الأنماط الغذائية الصحية.[10] ويتم تطوير عمل المنظمة في مجال التغذية وتنفيذه بالشراكة مع منظمات أخرى. وقد جرى تعميم التغذية باعتبارها موضوعًا مشتركًا في برنامج العمل والميزانية الخاص بالمنظمة منذ عام 2016.[11] وتبيّن وثيقة المعلومات أن أنشطة المنظمة المتعلقة بالروابط بين التنوّع البيولوجي والتغذية قد ازدادت خلال السنوات الماضية، أصبحت بارزة بشكل أكبر أيضًا. ويتمّ تناول التنوّع البيولوجي على نحوٍ متزايد في أنشطة المنظمة المتصلة بالتغذية؛ فالأنماط الغذائية الصحية يجب أن تكون متوازنة ومتنوّعة. إنما ليس هناك قدر كبير من الإقرار بأن التنوع على المستوى الوراثي، مثل وجود أصناف مختلفة من المحصول ذاته، له آثارٌ غذائية مختلفة، بما في ذلك على صحة الإنسان.

ثالثًا – مذكرة مفاهيمية حول التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان

8- على عكس العمل في مجال الموارد الوراثية للأغذية والزراعة والأمن الغذائي والتغذية، فإن الروابط بين التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان تشكل موضوعًا جديدًا قرّرت الهيئة النظر فيه خلال دورتها العادية السادسة عشرة في عام 2017.

9- ومنذ عام 2017، ألقت التطوّرات العالمية، وبخاصة جائحة كوفيد-19، والتطوّرات داخل المنظمة بثقلٍ كبير على نهج صحة واحدة. وهو نهج متكامل يقرّ بأن صحة الحيوان والإنسان والنباتات والبيئة مترابطة، ويضمن أن يتواصل الأخصائيون من قطاعات متعددة مع بعضهم البعض، ويصمّمون وينفّذون البرامج والسياسات والتشريعات والبحوث، ويعملون معًا لتحقيق نتائج صحية أكبر للحيوانات والأشخاص والنباتات والبيئة.[12] إنه نهجٌ شامل مشترك بين القطاعات ومتعدد التخصصات يسعى إلى النظر في الترابط القائم بين صحة الإنسان وسلامة النظام الإيكولوجي. كما أن نهج الصحة الواحدة يُطبّق بشكل متزايد في مجال سلامة الأغذية، ومراقبة الأمراض الحيوانية المنشأ والعلاقة بين الحياة البرية والحيوانات

---

[7] الفقرة 38 في الوثيقة CGRFA-17/19/Report.

[8] لجنة الأمن الغذائي العالمي. 2021. الخطوط التوجيهية بشأن النظم الغذائية والتغذية. متاح أيضاً على العنوان http://www.fao.org/fileadmin/templates/cfs/Docs2021/Documents/CFS_VGs_Food_Systems_and_Nutrition_Strategy_AR.pdf

[9] الوثيقة CGRFA-18/21/2/Inf.1.

[10] https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet.

[11] الوثيقة C 2015/3.

[12] https://www.who.int/news-room/q-a-detail/one-health, http://www.fao.org/one-health/en/.

والإنسان، وسلامة مصايد الأسماك، وفي مكافحة مقاومة مضادات الميكروبات. ويوفّر نهج الصحة الواحدة الفرص لتعميم التنوّع البيولوجي في المجتمعات البشرية والحيوانية والنباتية، مع إيلاء اهتمام أكبر للتدابير الوقائية بالاستناد إلى تعزيز قدرة النظم الاجتماعية والإيكولوجية على الصمود، ويولي اهتمامًا أكبر لمفهوم أوسع نطاقًا للصحة يتجاوز غياب الأمراض.[13] وفي منظمة الأغذية والزراعة، طُبّق هذا النهج بصورة خاصة في مجال صحة الحيوان منذ انتشار وباء إنفلونزا الطيور في بداية العام 2000، وفي الإدارة المستدامة للحياة البرية، كما ذُكر أعلاه.

10- ويدعم التنوّع البيولوجي صحة الإنسان بطرقٍ عديدة، بما في ذلك من خلال تقديم السلع والخدمات الأساسية، بالاستناد إلى نظم إيكولوجية تعمل بشكل جيد. كذلك، تبيّن وثيقة المعلومات[14] نطاق عمل المنظمة في مجال نهج الصحة الواحدة. وتشير إلى أن أهمية المنظمة وولايتها في مجال التنوع البيولوجي، والروابط بنهج الصحة الواحدة قد ازدادت خلال السنوات الماضية. كما يتمّ تطوير وتنفيذ عمل المنظمة في مجال نهج الصحة الواحدة مع منظمات شريكة فاعلة، مثل منظمة الصحة العالمية والمنظمة العالمية لصحة الحيوان واتفاقية التنوّع البيولوجي.

11- وتحصل التفاعلات بين التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان على مستويات مختلفة، من إنتاج الأغذية إلى استهلاكها، ومن النظام الإيكولوجي الذي تقوم فيه علاقات معقدة بين العائل و(الناقل) والعوامل الممرضة إلى المستويات الفردية من مقاومة الأمراض، وصولاً إلى الميكروبيوم. وبالنظر إلى المستويات المختلفة للتنوّع الوراثي للأغذية والزراعة، تصف الأقسام التالية بعض الجوانب المختارة من الروابط القائمة بين التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان، بدءًا بالمساهمات الهامة للأمن الغذائي والتغذية، تليها الأمراض المعدية والطفيلية.

[13] الوثيقة CBD/SBSTTA/21/9.

[14] الوثيقة CGRFA-18/21/2/Inf.1.

الجوانب المتصلة بالأمن الغذائي والتغذية في صحة الإنسان

12- كما هو مبيّن سابقًا، تساهم الموارد الوراثية للأغذية والزراعة في الركائز الأربعة للأمن الغذائي: التوافر، والنفاذ، والاستخدام والاستقرار. وعلى مستوى **الإنتاج**، تختلف الموارد الوراثية للأغذية والزراعة بين الأنواع وضمنها في ما يخصّ متوسط مردودها وقابلية تعرّضها للأمراض. كما أن الأمراض المتصلة بالإنتاج (أي الأمراض الناجمة عن ممارسات الإدارة، مثل الأمراض الأيضية والتهاب الضرع) والأمراض المعدية والطفيلية، تؤثر جميعها على خسائر ما قبل الحصاد. وفي ما يخص التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة، فإن الأنواع الغربية الغازية والأمراض المعدية المستجدة، بما فيها تلك التي يسبّبها تغيّر المناخ، قد تؤثر أيضًا على توافر الأغذية وجودتها لجهة الخسائر في مردود المحاصيل وخفض الإنتاج الحيواني (مثلاً ثاقبات السيقان، وآفات الحافرة، ومرض اللسان الأزرق، وحمّى الخنازير الأفريقية، ومجموعة من أمراض النحل (مثلاً *Varroa spp*)، ومجموعة من أمراض الأسماك). وتقدّر منظمة الأغذية والزراعة أن الآفات، والأمراض وتفشّي الحشرات التي تصيب المحاصيل والثروة الحيوانية تسبّبت بنسبة 9 في المائة من جميع خسائر الإنتاج من عام 2008 إلى عام 2018.[15]

13- كما أن العوامل الممرضة الناشئة عن الإنتاج والتجهيز تؤثر على **سلامة الأغذية**. وتقدّر منظمة الصحة العالمية أن الأغذية غير الآمنة التي تحتوي على بكتيريا ضارة أو فيروسات أو طفيليات أو مواد كيميائية تسبّب أكثر من 000 2 مرض – تتراوح بين الإسهال وأمراض السرطان، حيث تتسبّب أمراض الإسهال بمرض 550 مليون شخص و000 230 حالة وفاة كل عام.[16] ومن الأمثلة الأخرى على ذلك الأفلاتوكسينات التي يمكن أن تلوّث محاصيل الأغذية قبل الحصاد وبعده. وهي لا تؤدي فقط إلى إتلاف ما يقدّر بنسبة 25 في المائة من محاصيل الأغذية في العالم كل عام، إنما يمكن أن يفضي التعرّض الطويل الأجل أو المزمن لها إلى نتائج صحية خطيرة. كما أن المكافحة البيولوجية باستخدام المنتج المعزول *Aspergillus flavus* غير السام هي استراتيجية حظيت باهتمام كبير للحدّ من الأفلاتوكسينات قبل الحصاد.[17]

14- **والأنماط الغذائية الصحية** هامة لعيش حياة صحية؛ ويمكن تحقيقها باعتماد مجموعة متنوعة من المواد الغذائية على مستوى الأنواع والأنواع الفرعية. ورغم وجود اختلافات بين محتوى المغذيات في أصنافٍ وسلالات مختلفة، مثل التنوع على مستوى الموارد الوراثية للأغذية والزراعة، ومع أن التلقيح الحيواني يؤدي إلى أغذية أغنى بالمغذيات، نادرًا ما تتعدّى التوصيات في مجال التغذية مستوى تنوّع الأنواع: فهي قد تشدّد عادة على أهمية استهلاك أنواع مختلفة من الخضار؛ وتوصي في حالات نادرة بتناول التفّاح من أصناف مختلفة أو منتجات اللحم من سلالات مختلفة من الدجاج. إنما هناك أدلّة على أن مستويات المغذيات قد تختلف إلى حدّ بعيد بين أصناف/سلالات مختلفة من النوع ذاته،[18] وأنه يمكن تعزيزها من خلال التربية، بما في ذلك "التدعيم البيولوجي" (مثلاً البطاطا الحلوة البرتقالية اللبّ والغنية بالبيتا كاروتين). وقد شكّلت أوجه النقص التغذوي نسبة 0.5 في المائة من جميع حالات وفيات الإنسان في عام 2019.[19]

---

[15] بعد العواصف (18 في المائة)، والفيضانات (19 في المائة) وموجات الجفاف (34 في المائة)، أُنظر:
http://www.fao.org/home/digital-reports/disasters-in-agriculture/en/

[16] https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/food-safety

[17] https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_AR.pdf

[18] قاعدة بيانات تركيبة الأغذية المشتركة بين المنظمة والشبكة الدولية لنظم البيانات الخاصة بالأغذية، http://www.fao.org/infoods/infoods/tables-and-databases/faoinfoods-databases/it/؛ Barnes K., T. Collins, S. Dion, H. Reynolds, S. Riess, A. Stanzyk, A. Wolfe, S. Lonergan, P. Boettcher, U.R. Charrondiere, B. Stadlmayr، Importance of cattle biodiversity and its influence on the nutrient composition of beef, *Animal Frontiers*، الجزء 2، العدد 4، أكتوبر/تشرين الأول 2012، الصفحات 54-60، https://doi.org/10.2527/af.2012-0062

[19] منظمة الصحة العالمية، 2020. *Global Health Estimates 2020: Deaths by Cause, Age, Sex, by Country and by Region, 2000-2019*. جنيف. https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death

15- وفي الجسم، لطالما استقطب **الميكروبيوم المعوي** للإنسان (والحيوانات) مزيدًا من الاهتمام. فمشروع الميكروبيوم البشري،[20] الذي بدأ في عام 2007، يربط تفاعلات الإنسان والميكروبيومات الخاصة به بالنتائج المتصلة بالصحة. وقد سمحت التكنولوجيات البيولوجية الحديثة والمعلومات البيولوجية باكتساب فهم أفضل للميكروبيوم، والوظائف الأيضية، وعلم المناعة وعلم الأوبئة. وتبدو الميكروبيومات الخاصة بالإنسان فردية إلى حدّ كبير، وتختلف بين البيئات والعشائر، وتؤثر على مجموعة من الحالات الصحية، فضلاً عن آليات علم المناعة وكفاءة الأدوية.[21] إنما تبقى فجوات عدّة لجهة المعرفة في الحالات الصحية المرتبطة بالميكروبيوم، وبالتالي فجوات لجهة تطبيق أنماط غذائية شخصية.

16- وبين عامي 2000 و2019، ارتفعت حصة الأمراض غير المعدية من إجمالي وفيات الإنسان من 61 إلى 74 في المائة. وقد شهدت الأمراض غير المعدية المتصلة بالتغذية ونمط الحياة الارتفاع الأكبر، حيث نشأت 32 في المائة من الوفيات عن أمراض القلب والشرايين و2.7 في المائة منها عن مرض السكري في عام 2019.[22] وازدادت سنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة الناشئة عن مرض السكري بأكثر من 80 في المائة بين عامي 2000 و2019. وهذا يعني أن آثار القرارات الضعيفة لجهة الاستهلاك اليومي تترك الآثار الأكبر والمتنامية على صحة الإنسان في العالم.

الجوانب المتصلة بالأمراض المعدية والطفيلية في صحة الإنسان

17- تُعزى معظم حالات العدوى إلى البكتيريا، والفيروسات، والطفيليات الوحيدة الخلية، والديدان المعوية، والريكتسيا والفطريات، أي الكائنات الدقيقة التي يمكن أن تُعتبر الجزء غير المرغوب به في التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة. غير أن المعرفة وتوصيف هذه الكائنات الدقيقة أساسي لإعداد أي استراتيجية ترمي إلى معالجة آثارها على صحة الإنسان. ويمكن أيضًا أن تكون عوارض الأمراض المعدية أقل سوءًا حين يكون جهاز المناعة لدى العائل سليمًا ويعمل بشكل كامل – وهو جانب يتصل بجزء التغذية أعلاه.

18- وفي عام 2019، تسبّبت الأمراض المعدية والطفيلية بحوالي 14 في المائة من جميع وفيات الإنسان (منها 4.7 في المائة التهابات تنفّسية، و2.7 في المائة أمراض إسهال؛ و2.2 في المائة مرض السلّ، و1 في المائة أمراض طفيلية وأمراض تحملها النواقل، وغيرها).[23] وإنّ الأمراض المعدية، رغم حصتها الأدنى في إجمالي الوفيات وسنوات العمر المعدلة حسب الإعاقة، وبخاصة الأمراض المعدية الناشئة (مثل متلازمة الالتهاب التنفسي الحاد (سارس)، ومرض فيروس إيبولا، وفيروس كورونا المسبب لمتلازمة الشرق الأوسط التنفسية، وفيروس نيباه، وكوفيد–19)، تستقطب اهتمامًا عامًا أكثر من الأمراض غير المعدية والمتصلة بالتغذية. ويُعزى أحد الأسباب إلى أن حوالي 60 في المائة من جميع الأمراض المعدية الناشئة هي حيوانية المنشأ – وتسبّبها عوامل ممرضة مشتركة بين الإنسان وفقاريات أخرى. ومعظم العوامل الممرضة التي تؤثر على الإنسان لديها عوائل غير بشرية متعددة، وتكون بعض الأصناف (مثل القوارض، والوطاويط، والثدييات العليا وآكلات اللحوم) هي المسؤولة الأكبر عن العوامل الممرضة الحيوانية المنشأ، إمّا باعتبارها المصدر الأصلي للعامل الممرض أو عائلاً ثانويًا على تماسٍ أكبر مع الإنسان.[24]

[20] https://www.hmpdacc.org/

[21] The Integrative HMP (iHMP) Research Network Consortium. 2019. The Integrative Human Microbiome Project. *Nature*, 569: 641–648. https://doi.org/10.1038/s41586-019-1238-8

[22] منظمة الصحة العالمية، 2020. المرجع نفسه.

[23] منظمة الصحة العالمية، 2020. المرجع نفسه.

[24] Keesing, F. & Ostfeld, S. 2021. Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases. *PNAS* 118, No. 17, https://doi.org/10.1073/pnas.2023540118

19- كذلك، سجّل ارتفاع كبير في عدد الأمراض المعدية الناشئة خلال العقود الأخيرة، ومن المتوقع أن يزداد على نحو أكبر بفعل العوامل الاجتماعية والاقتصادية، والبيئية والإيكولوجية المترابطة، بما في ذلك تغيّر المناخ والعولمة. وبين عامي 1940 و2004، تمّ تحديد أكثر من 300 حالة من الأمراض الناشئة لدى الإنسان. ونجم نصف هذه الأمراض تقريبًا على الصعيد العالمي عن تغيّرات في استخدام الأراضي، وتكثيف الممارسات الزراعية والتغييرات في ممارسات إنتاج الأغذية، أو عن صيد الحيوانات البرية. كذلك، تسبّبت البكتيريا أو الريكتسيا بحوالي نصف حالات الأمراض المعدية الناشئة، بما يعكس وجود عدد كبير من الميكروبات المقاومة للأدوية.[25]

20- ويشكّل تنظيم الأمراض خدمة هامة في **النظام الإيكولوجي** يوفّرها التنوع البيولوجي، وتخضع إيكولوجيا الأمراض المعدية إلى مزيد من الدراسات.[26] والعديد من العوامل الممرضة هي "عامة" ذات مجموعة واسعة من العوائل. وتختلف هذه الأنواع من العوائل لجهة قابلية إصابتها بالعدوى، إنما أيضًا لجهة قدرتها المحتملة على نقل العدوى إلى عوائل أخرى وفي أن تبقى عوائل متلقية. ويمكن أن تتبدّل ديناميكية هذه الأمراض المتعددة العوائل بشكل كبير مع التبدّل لجهة غنى أنواع العوائل أو وفرتها، بما يقلّص أو يزيد من خطر انتقال المرض إلى أنواع مختلفة من العوائل.

21- فمن جهة، قد تشكل المناطق التي تتمتع بتنوّع بيولوجي طبيعي كبير مصدرًا مجمّعًا للعوامل الممرضة الجديدة. وثمة أدلّة على "مفعول التعاظم" بأن زيادة التنوّع البيولوجي يزيد من خطر الإصابة بالأمراض.[27]

22- ومن جهة أخرى، يشير ما يُعرف "بمفعول التخفيف" إلى دور تنوع العوائل في الوقاية من الأمراض؛ وقد جرت دراسته في أمراض النباتات والأحياء البرية، إنما يُعرف أيضًا بأنه سائد في العوامل الممرضة البشرية. ويُعتبر أن لمفعول التخفيف أثرًا أقوى على العوامل الممرضة التي تحملها النواقل؛ وحين لا ترتبط المجتمعات الغنية بالأنواع بازدياد كثافة العوائل؛ وحين تبقى أنواع العوائل موجودة، يتراجع تنوّع الأنواع بصورة إجمالية.

23- وقد تكون المزايا العديدة الناشئة عن الحفاظ على التنوّع البيولوجي أو زيادته أكبر حتى من المخاطر التي يطرحها مفعول التعاظم. وثمة أدلّة على أن فقدان التنوّع البيولوجي غالبًا ما يزيد من انتقال الأمراض. وبالتالي، استقطب مفعول التخفيف الاهتمام في سياق تراجع التنوّع البيولوجي العالمي وتزايد نشوء الأمراض المعدية، وبخاصة الأمراض الحيوانية المنشأ. كما أن الدور المركّب للتغييرات في استخدام الأراضي، بما في ذلك تحوّل الغابات وتشتت الموائل، يتسم بالأهمية في العلاقة بين التنوّع البيولوجي والمرض من منظور وبائي، وتطوّري وإيكولوجي. وقد قامت دراسة حديثة العهد بربط الزيادات في حالات تفشي الأمراض الحيوانية المنشأ التي تحملها النواقل بين عامي 1990 و2016 بإزالة الغابات (ولا سيما في البلدان الاستوائية) وبإعادة التشجير (لا سيما في البلدان المعتدلة)، وبين حالات تفشي الأمراض التي تحملها النواقل وازدياد مناطق زراعة زيت النخيل.[28] غير أن الإصابات المتأتية عن الغابات غير مستكشفة نسبيًا، وهي منحازة من ناحية التصنيف ومن الناحية الجغرافية. أمّا دور التنوّع البيولوجي بالنسبة إلى الأمراض المعدية والطفيلية فيطرح أسئلة رئيسية:

- ما هي آثار المستويات الطبيعية للتنوّع البيولوجي وآثار التغيير في تنوّع العوامل الممرضة، مثلاً من خلال التأثيرات البشرية؟

[25] Jones, K.E., Patel, N.G., Levy, M.A., Storeygard, A., Balk, D., Gittleman J.L. & Daszak, P. 2008. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451: 990–993. https://doi.org/10.1038/nature06536

[26] IPBES. 2020. *Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.* P. Daszak, C. das Neves, J. Amuasi, D. Hayman, T. Kuiken, B. Roche, C. Zambrana-Torrelio *et al.* IPBES secretariat, Bonn, Germany, DOI:10.5281/zenodo.4147317

[27] Johnson, P.T.J, Ostfeld, R.S. & Keesing, F. 2015. Frontiers in research on biodiversity and disease, *Ecol Lett.* 18(10): 1119–1133. doi:10.1111/ele.12479

[28] Morand, S. & Lajaunie, C. 2021. Outbreaks of vector-borne and zoonotic diseases are associated with changes in forest cover and oil palm expansion at global scale. *Front. Vet. Sci.* 8:661063. doi: 10.3389/fvets.2021.661063

- إلى أي مدى يؤثر الحدّ من التنوّع الوراثي للعائل على قدرة المجموعات المضيفة على الاستجابة إلى الأمراض المعدية؟
- ما هي العلاقات بين التنوّع البيولوجي والأمراض على مختلف المستويات وضمن الآثار المتعددة للتغيير في استخدام الأراضي وتشتت الموائل؟
- كيف تؤثر الآثار البشرية المنشأ (مثل تحويل الموائل، وتغيّر المناخ، والحصاد الجائر) على العوائل وإيكولوجيا الأمراض؟
- هل من دورٍ لمفعول التخفيف في ظهور مقاومة مضادات الميكروبات، وهل يؤثر هذا المفعول على ممارسات الإنتاج؟
- هل ستروّج السياسات التي تحول دون فقدان التنوّع البيولوجي لحماية الصحة في الوقت ذاته؟

24- وخلال الانتقال من مستوى النظام الإيكولوجي إلى **مستوى أنواع العوائل والمستوى الوراثي**، هناك مستويات مختلفة من المقاومة الوراثية للعوائل في وجه الأمراض بفعل تاريخها في التطوّر المشترك. فالمقاومة هي قدرة العائل على ممارسة درجة من المراقبة على خطوات مختلفة في دورة حياة العامل الممرض، كما أن تحسين المقاومة تؤثر على الفرد وعلى مجتمعه الكامل (مثلاً، من خلال تقليص انتقال الأمراض).

25- وتختلف قابلية توارث سمات المقاومة بين أنواع/أصناف/سلالات العوائل وأنواع العوامل الممرضة، غير أنها متدنية عادةً، والتعرّض غير الكامل للإصابة يعني أنه لا تتوفر لدى بعض الأفراد فرصة التعبير عن النمط الوراثي لمقاومتهم. ولذا، غالبًا ما يشكل توفير بيانات النمط المظهري الملائمة وتفسيرها حدودًا في دراسات علم الوراثة في الأمراض.

26- غير أن التكنولوجيا البيولوجية الحديثة والمعلومات البيولوجية سمحت باكتساب فهم أفضل لآليات الجزيئات والمقاومة. ففي المحاصيل، تشكل التربية لمقاومة الأمراض استراتيجية هامة لخفض خسائر الغلاّت، التي تكون فيها عادة جينات المقاومة المتعددة والمتنوعة مجتمعةً مستهدفة لتوفير مقاومة تدوم طويلاً.[29] وفي حين يوجد احتمال لتطوّر أنواع الأشجار للاستجابة إلى الأمراض الناشئة الجديدة، وفيما حصلت التربية التقليدية على أنماط وراثية في مجال الغابات، أصبحت الهندسة الوراثية نهجًا قابلاً للاستمرار لتنمية المقاومة ضد الآفات والعوامل الممرضة في أشجار الغابات. كما أن خطر ارتفاع مستويات التربية الداخلية وفقدان التنوّع الوراثي الذي تسبّبه أحجام المجموعات الصغيرة يشكلان مصدر قلق كبير.

27- ومن الصعب والمكلف في مجال تربية الحيوانات قياس مقاومة العائل، خاصة وأنه لا يمكن عامةً قياس مقاومة الأمراض مباشرةً على الحيوانات التي تتم تربيتها (يجب أن يتم تعريض الحيوانات إلى العامل الممرض، وأن تظهر عليها عوارض المرض لقياس النمط الظاهري للمقاومة على نحوٍ دقيق). إنما بالنسبة إلى بعض الأمراض، قد يكون من الممكن قياس سمات المقاومة في أعداد كافية من الحيوانات، وقد يكون من المجدي اقتصاديًا إدراج هذه السمات في استراتيجيات التربية.[30] ويختلف الأمر في تربية الأحياء المائية، حيث أن الخصوبة المرتفعة لمعظم الأنواع والقيمة الاقتصادية المتدنية عادةً لصغار الأحياء تسمح بالانتقاء الجماعي أو انتقاء العائلة.[31] وفي تربية الحيوانات وتربية الأحياء المائية، يشكل الانتقاء الجينومي اليوم التطوّر الأكبر في التربية على مقاومة الأمراض.

28- وكما في ميكروبيوم الإنسان، تؤثر **ميكروبيومات** النباتات والحيوانات على صحة العائل. ففي النباتات، يمكن للميكروبات المفيدة التي تجتاح الجذور، بما في ذلك rhizobia وفطر ميكوريزا الشُجيري، أن تقيم علاقة متبادلة مع عائلها.[32] ويمكن للبكتيريا الطفيلية الداخلية أن تحسّن بشكل غير مباشر صحة النباتات من خلال تهيئة دفاعات النباتات، واستهداف

[29] Nelson, R., Wiesner-Hanks, T., Wisser, R. & Balint-Kurti, P. 2018. Navigating complexity to breed disease-resistant crops. *Nat. Rev. Genet.*, 19: 21–33. https://doi.org/10.1038/nrg.2017.82

[30] Bishop, S.C. & Woolliams, J.A. 2014. Genomics and disease resistance studies in livestock. *Livestock Science*, 166: 190–198. doi: 10.1016/j.livsci.2014.04.034

[31] Houston, R. 2017. Future directions in breeding for disease resistance in aquaculture species. *R. Bras. Zootec*. 46 (6) https://doi.org/10.1590/S1806-92902017000600010

[32] أُنظر الوثيقة CGRFA-18/21/11.2/Inf.1.

الآفات والعوامل الممرضة بالمضادات الحيوية، والأنزيمات الهيدرولوجية وحدود المغذيات.[33] كما أن ربط الأشجار بالميكروبات الطفيلية الداخلية والموجودة تحت الأرض يؤدي دورًا حاسمًا في صحة الأشجار. وسوف يوفّر البحث المستقبلي حول دور المجموعات الطفيلية الداخلية نظرةً حول كيفية إدارة الغابات ذات قدرة كبيرة على الصمود والحفاظ عليها، ويمكن هندسته في المستقبل في أشجار الغابات لتحسين القدرة على الصمود.

29- ويشكل **التنوّع في ما بين أنواع الآفات والعوامل الممرضة** عاملاً حاسمًا في ظهور الأمراض ويسمح للعوامل الممرضة بأن تتكيّف من الناحية الوراثية مع الضغوطات الانتقائية التي تواجهها. وهذه مشكلة خاصة بالنسبة إلى الأمراض المعدية المستوطنة التي خضعت لضغوط عند الاختيار من الاستراتيجيات التقليدية لمكافحة الأمراض خلال العقود الأخيرة. لكن استراتيجيات المكافحة هذه تفشل، كما تبيّنها حالات انتشار الحشرات على المستوى العالمي مرفقةً بمقاومة واسعة النطاق لمبيدات القراد، وطاردات الديدان، ومبيدات الأعشاب ومبيدات الحشرات، والأمر ذاته ينطبق على مقاومة مضادات الميكروبات.

30- وتفيد التقارير في جميع أنحاء العالم عن مقاومة طاردات الديدان الخيطية في الأمعاء والمعدة لدى العديد من أنواع الديدان الخيطية، بالنسبة إلى معظم فئات طاردات الديدان وأحيانًا في نفس الوقت في فئات مختلفة متعددة.[34] وترد في قاعدة البيانات الدولية للأعشاب المقاومة لمضادات الأعشاب[35] قائمة تضم 502 حالة فريدة من الأعشاب المقاومة لمضادات الأعشاب في العالم، مع 263 نوعًا. وقد طوّرت هذه الأعشاب مقاومتها في وجه 164 من مبيدات الأعشاب المختلفة، وتمّت الإفادة عنها في 95 محصولاً في 71 بلدًا. كما أن لجنة العمل على مقاومة مبيدات الحشرات،[36] وهي مجموعة فنية في رابطة الصناعة CropLife توفّر استجابةً منسّقة لمنع أو تأخير تطوير المقاومة في آفات الحشرات، أشارت إلى أنه منذ الأربعينات من القرن الماضي، ارتفع عدد أنواع الحشرات التي أُفيد عن مقاومتها لمبيدات الحشرات بوتيرة سريعة ووصل إلى 580 نوعًا.[37] على سبيل المثال، خنفساء اللقاح (*Meligethes aenes*)، وهي آفة رئيسية في بذور اللفت المخصصة لاستخراج الزيت، تبيّن وجود أكثر من 515 حالة فردية من المقاومة في 27 مبيدًا مختلفًا للحشرات، وقد أصبحت عشائر عثّ الديامومندباك (*Plutella xylostella*) مقاومة لجميع مبيدات الحشرات تقريبًا. ولا يشكل ظهور سلالات مقاومة لأدوية متعددة من قمل البحر المكافح للطفيليات تهديدًا لتربية الأحياء المائية فحسب، إنما يؤثر أيضًا على الأسماك البرية (سمك السلمون مثلاً).

31- وأعلنت منظمة الصحة العالمية مقاومة مضادات الميكروبات "من بين التهديدات العشرة الأولى للصحة العامة على المستوى العالمي التي تواجهها البشرية"، سيما أنها تقترن بتكاليف اقتصادية كبيرة. وفي عام 2019، أُدرج مؤشر جديد لمقاومة مضادات الميكروبات في إطار رصد أهداف التنمية المستدامة.[38] وتتواجد الكائنات المقاومة لمضادات الميكروبات في كل مكان لدى الأشخاص، والحيوانات، والنباتات والبيئة (في المياه والتربة والهواء).

32- وعلى جميع مستويات التنوّع البيولوجي، إن "تفاعلات الجينوم" والتحقيقات الميتاجينومية مشجّعة لوصف العوامل الممرضة، وجماعاتها وتفاعلاتها مع العوائل.

---

[33] Afzal, I., Shinwari, Z.K., Sikandar, S. & Shahzad, S. 2019. Plant beneficial endophytic bacteria: Mechanisms, diversity, host range and genetic determinants, *Microbiological Research*, 221: 36–49, https://doi.org/10.1016/j.micres.2019.02.001

[34] Vineer, H.R., Morgan, E.R., Hertzberg, H., Bartley, D.J., Bosco, A., Charlier, J., Chartier, C. *et al.* 2020. Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: creation and meta-analysis of an open database. *Parasite (Paris, France)*, *27*, 69. https://doi.org/10.1051/parasite/2020062

[35] http://www.weedscience.org/Home.aspx

[36] https://irac-online.org

[37] Sparks, T.C. & Nauen, R. 2015. IRAC: Mode of action classification and insecticide resistance management. *Pestic. Biochem. Physiol.*, 121: 122–128

[38] https://www.who.int/ar/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

الخيارات المتاحة أمام الهيئة للنظر في التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة وصحة الإنسان

33- يستهدف عمل منظمة الأغذية والزراعة على نهج الصحة الواحدة (وعلى التغذية) التنوّع البيولوجي الأوسع نطاقًا عوضًا عنه على مستوى التنوّع البيولوجي للأغذية والزراعة أو مستوى الموارد الوراثية للأغذية والزراعة؛ وغالبًا ما تُذكر الأخيرة في البيانات العامة التي تشير إلى استغلال التنوّع الوراثي كخيار للتكيّف (مثلاً، التربية لتعزيز القدرة على الصمود). كما أن الغياب السائد للإشارت إلى المعلومات وأي أدلّة عنها دون مستويات نظام الإنتاج/الأنواع يعيق التحليلات المحددة لمساهمة التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة والموارد الوراثية للأغذية والزراعة في النتائج التغذوية والصحية أو العمل عليها.

34- وضمن المشهد المزدحم للسياسات والتنفيذ في مجال نهج الصحة الواحدة، ومع مراعاة عدم توفّر المعلومات على المستوى الوراثي، قد ترغب الهيئة في البقاء على اطّلاع على التطوّرات والطلب إلى منظمة الأغذية والزراعة تعزيز الجوانب المتصلة بالموارد الوراثية للأغذية والزراعة في العمل الجاري على نهج الصحة الواحدة.

35- وقد تأخذ الهيئة في الاعتبار الجزء المتعلق بالتغذية أو الأمراض المعدية أو الاثنين معًا في عملها المستقبلي. وقد ترغب أيضًا في النظر في مستوى التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة في عملها المستقبلي في مجال الصحة (مثل النظام الإيكولوجي/نظام الإنتاج، مستوى الأنواع أو المستوى الوراثي).

36- وفي ظلّ الدور الهام للميكروبيوم، قد ترغب الهيئة في إضافة هذا الموضوع إلى خطة عملها بشأن الاستخدام المستدام للموارد الوراثية للأغذية والزراعة من الكائنات الحيّة الدقيقة واللافقاريات وصونها. وقد ترغب أيضًا في البحث في إدارة الآفات والعوامل الممرضة، أي التنوع الوراثي "غير المرغوب به" للأغذية والزراعة، في برنامج العمل هذا.

رابعًا – التوجيهات المطلوبة

37- قد ترغب الهيئة في القيام بما يلي:

1- الطب إلى منظمة الأغذية والزراعة رصد التطوّرات المتصلة بمستويات مختلفة من صحة الإنسان والتنوّع البيولوجي والتغذية ورفع تقارير عنها إلى الهيئة حسبما هو ملائم؛

2- والطلب إلى منظمة الأغذية والزراعة مواصلة التعاون مع شركائها حول الأنماط الغذائية الصحية والتغذية، والصحة النباتية والحيوانية والبشرية، والتوعية بأهمية التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة في هذه المنتديات وبالنسبة إلى السياسات وخطط العمل الناشئة؛

3- والطلب إلى منظمة الأغذية والزراعة تعزيز دعمها للأعضاء في سعيهم إلى تحقيق الأمن الغذائي والتغذية ونهج الصحة الواحدة مع تحسين استخدام التنوّع الوراثي للأغذية والزراعة والموارد الوراثية للأغذية والزراعة؛

4- والبحث في إمكانية إضافة الآفات والعوامل الممرضة، والميكروبيوم البشري، إلى خطة عملها بشأن الاستخدام المستدام للموارد الوراثية للأغذية والزراعة من الكائنات الحيّة الدقيقة واللافقاريات وصونها.