CBD

برنامج الأمم المتحدة للبيئة

الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

Distr.
GENERAL

CBD/SBSTTA/24/7
8 May 2020

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الهيئة الفرعية للمشورة العلمية

والتقنية والتكنولوجية

الاجتماع الرابع والعشرون

مونتريال، كندا، 17 إلى 22 أغسطس/آب 2020

البند 7 من جدول الأعمال المؤقت*

استعراض المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وخطة العمل المحدثة

مذكرة من الأمينة التنفيذية

مقدمة

1- في الفقرة 24 (ب) من المقرر 30/14، طلب مؤتمر الأطراف إلى الأمينة التنفيذية استعراض تنفيذ المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام، بالتشاور مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة في إطار الشراكة العالمية من أجل التربة فضلا عن الشركاء المهتمين الآخرين، وتقديم مشروع خطة عمل محدثة كي تنظر فيه الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في اجتماع يعقد قبل الاجتماع الخامس عشر لمؤتمر الأطراف.

2- وبناء على هذه الطلبات، تحتوي هذه الوثيقة على استعراض لتنفيذ المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وخطة عمل محدثة.

3- ويقدم القسم الأول من هذه الوثيقة استعراضا للأهداف الثلاثة للمبادرة فضلا عن تحليل للتقارير الوطنية والاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي. ويسلط القسم الثاني الضوء على مساهمات التنوع البيولوجي للتربة في التنمية المستدامة والفرص للإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020. ويرد مشروع خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في المرفق الثاني أدناه.

4- ودعا مؤتمر الأطراف، في الفقرة 23 من المقرر 30/14، منظمة الأغذية والزراعة أن تنظر، بالتعاون مع المنظمات الأخرى ورهنا بتوافر الموارد، في إعداد تقرير عن حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة يغطي الوضع الحالي والتحديات والإمكانيات الراهنة وأن تتيح هذا التقرير كي تنظر فيه الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية. ويرد في وثيقة إعلامية تقرير أعدته منظمة الأغذية والزراعة عن حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة بالتعاون مع الفريق

* CBD/SBSTTA/24/1.

الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة التابع للشراكة العالمية من أجل التربة، والمبادرة العالمية للتنوع البيولوجي للتربة، والمفوضية الأوروبية وأمانة اتفاقية التنوع البيولوجي.[1] ويرد أيضا ملخص لواضعي السياسات للتقرير عن حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة في المرفق الأول أدناه.

5- ويحتوي القسم الثالث على توصيات مقترحة.

أولا - استعراض تنفيذ المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام

ألف- الخلفية

6- في المقرر 5/6، أنشأ مؤتمر الأطراف المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام ودعا منظمة الأغذية والزراعة والمنظمات الأخرى ذات الصلة إلى تيسير وتنسيق هذه المبادرة. وفي المقرر 23/8، اعتمد مؤتمر الأطراف إطار عمل المبادرة.

7- وفي الاجتماع الثالث عشر للهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية، أجري استعراض متعمق لتنفيذ برنامج العمل بشأن التنوع البيولوجي الزراعي، بما في ذلك استعراض للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام. وأسفر الاستعراض عن الطلب الوارد في المقرر 1/9 بأن تواصل الأمينة التنفيذية دعم الأطراف والحكومات والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والمزارعين والرعاة وأصحاب المصلحة الآخرين في تنفيذ المبادرة.

8- وفي عام 2012، أنشأت منظمة الأغذية والزراعة الشراكة العالمية من أجل التربة[2] كآلية لإقامة شراكة تفاعلية قوية وتعزيز التعاون وتضافر الجهود بشأن التربة بين جميع أصحاب المصلحة، من مستخدمي الأراضي إلى واضعي السياسات. وفي عام 2013، أنشأت منظمة الأغذية والزراعة الفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة[3] لتقديم المشورة العلمية والتقنية والإرشاد بشأن قضايا التربة العالمية إلى الشراكة العالمية من أجل التربة. وفي عام 2018، قدمت منظمة الأغذية والزراعة تقريرا مرحليا موسعا عن تنفيذ المبادرة.[4]

9- وفيما يتعلق بهذا الاستعراض، أصدرت الأمانة إخطارا[5] في عام 2019 تدعو فيه الأطراف والحكومات الأخرى إلى تقديم معلومات من خلال استكمال استقصاء على الإنترنت. ودعت منظمة الأغذية والزراعة في الوقت نفسه دولها الأعضاء إلى إكمال الاستقصاء (أُتيح من 2 أغسطس/آب إلى 8 سبتمبر/أيلول 2019). وتلقى الاستقصاء أكثر من 70 ردا من الأطراف والمؤسسات الأخرى على المستوى الوطني والهيئات الأكاديمية. وتضمن الاستقصاء 16 سؤالا موزعة على خمسة أقسام: (أولا) المعلومات العامة؛ (ثانيا) التقييم؛ (ثالثا) البحث وبناء القدرات ورفع الوعي؛ (رابعا) التعميم (السياسات واللوائح والأطر الحكومية)؛ (خامسا) تحليل الفجوات والفرص. وتتناول هذه الوثيقة نتائج الاستقصاء المتعلق بحالة التنوع البيولوجي للتربة في القسم باء.

10- وعلاوة على ذلك، أُجري تحليل لاستعراض مستوى إدماج التدابير المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي والسياسات والخطط والبرامج ذات الصلة. وتضمن التحليل استعراضا مكتبيا لعدد 170 استراتيجية وخطة عمل وطنية للتنوع البيولوجي واستعراضا للتقارير الوطنية السادسة. وكانت

---

[1] CBD/SBSTTA/24/INF/8.

[2] تقرير الدورة الثالثة والعشرين للجنة الزراعة (http://www.fao.org/3/me654a/me654a.pdf).

[3] اختصاصات الشراكة العالمية من أجل التربة (http://www.fao.org/3/mf277a/mf277a.pdf).

[4] CBD/COP/14/INF/42.

[5] https://www.cbd.int/doc/notifications/2019/ntf-2019-065-agriculture-en.pdf.

المواضيع الرئيسية المدرجة في الاستعراض هي حفظ التربة، والاستعادة، والتلوث، والتآكل، والمادة العضوية، وخدمات النظم الإيكولوجية، والتنوع البيولوجي، والتعليم، والإدارة المستدامة.

باء- استعراض المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام

11- ينظم القسم التالي النتائج الرئيسية لردود الاستقصاء وفقا للأهداف الثلاثة للمبادرة: (أ) تبادل المعارف والمعلومات ورفع الوعي؛ (ب) بناء القدرات لتطوير المعارف ونقلها؛ (ج) تعزيز التعاون بين الجهات الفاعلة والمؤسسات والتعميم.

12- وبشكل عام، هناك اعتراف من الخبراء في الميدان بأن التنوع البيولوجي للتربة والخدمات التي يقدمها، أساسي لتحقيق أهداف التنوع البيولوجي الأوسع نطاقا ولدعم العدد المتزايد للسكان. وعلى سبيل المثال، فإن الاستخدام المعزز للتنوع البيولوجي للتربة ساهم بشكل إيجابي، في حالة البكتيريا المثبتة للنيتروجين، في إنتاج الأغذية والتغذية. ومن الأمثلة الأخرى على خدمات النظم الإيكولوجية المهمة التي يوفرها التنوع البيولوجي للتربة، هي تدوير المغذيات وعزل الكربون وتعزيز الإنتاجية الزراعية والربحية الاقتصادية وصحة الإنسان.

13- وفيما يتعلق بالهدف الأول بشأن "تقاسم المعارف والمعلومات ورفع الوعي"، تشير ردود المشاركين إلى وجود مجموعة واسعة من البرامج والمبادرات الحكومية والبحثية التي تدعم تطوير وتنفيذ ممارسات الإدارة المستدامة للتربة، ولكن ليس بشأن التنوع البيولوجي للتربة على وجه التحديد. وبالمثل، اضطُلع بأنشطة رفع الوعي على المستويين الوطني والمحلي من خلال مبادرات في المدارس والجامعات والمتاحف ومجموعات المجتمع المحلي، غير أن هذه الأنشطة غير موجهة بشكل خاص لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وتغطي مواضيع أخرى ذات صلة، مثل السيطرة على التآكل وتقليل الجريان السطحي.

14- وأبلغت معظم البلدان المتقدمة عن عدد كبير من المبادرات البحثية الجديدة والناشئة، بشأن مواضيع مثل الفطريات وتشفير الحمض النووي والتنوع البيولوجي للتربة بشكل عام. وشددت بعض البلدان الأوروبية على أهمية برامج رفع الوعي التشاركية التي تشمل تدريب المزارعين والمتخصصين. وفي أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي، غالبا ما تكون الموارد المالية هي القيد الذي يمنع البلدان من إجراء بحوث بشأن التربة والتنوع البيولوجي للتربة، بينما تأتي معظم البحوث الحالية والمعارف الجديدة من المؤسسات الأكاديمية. وعلى الرغم من أن البلدان أبلغت عن عدة مشاريع، بما في ذلك استعادة الأراضي والتربة المتدهورة، والنظم المتكاملة للحراجة الزراعية والثروة الحيوانية، وعدم الحراثة، وزيادة المادة العضوية وتعزيز تثبيت النيتروجين، فقد علق عدد قليل من البلدان على قدرتها على رفع الوعي؛ وذُكر أن المزارعين يؤدون دورا مهما في ذلك. وفي حين استشهدت معظم الدول الآسيوية التي ردت على الاستقصاء بالعديد من المبادرات الحكومية والأكاديمية، فقد أكدت أن هناك حاجة إلى مزيد من البحوث. وسلطت البلدان الضوء على أهمية رفع الوعي بحفظ أو تحسين التنوع البيولوجي للتربة من خلال تقليل كمية المواد الكيميائية المستخدمة وزيادة المادة العضوية.

15- وفيما يتعلق بالهدف الثاني بشأن *بناء القدرات لتطوير ونقل المعارف* المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة وإدارة النظم الإيكولوجية، قدم عدد قليل من البلدان تعليقات. غير أنه كان هناك رأي مشترك يفيد بأهمية نقل المعارف إلى المزارعين والمتخصصين وأصحاب المصلحة على المستوى الميداني. وفي أمريكا الشمالية، هناك قلق بشأن نقص خبراء التصنيف وغياب المؤسسات الوطنية المسؤولة عن تدريب خبراء التصنيف.

16- وفيما يتعلق بالهدف الثالث بشأن *تعزيز التعاون بين الجهات الفاعلة والمؤسسات وتعميم* التنوع البيولوجي للتربة في السياسات والبرامج الوطنية، أشار عدد قليل من البلدان إلى أن لديها تشريعات أو سياسات خاصة بالتنوع البيولوجي للتربة والإدارة المستدامة للتربة. والصكوك التي تشمل أهدافا أوسع للحفاظ على البيئة أو التنوع البيولوجي أكثر شيوعا، وفي هذه الحالات، يحاول الخبراء المعنيون بمسائل التنوع البيولوجي للتربة الاستفادة من هذه الصكوك وتطبيقها على الكائنات الحية الموجودة في التربة.

17- وهناك اعتراف بين الخبراء بالدور المهم لتعميم التنوع البيولوجي للتربة في مختلف القطاعات. غير أن هذا الاعتراف لا يتقاسمه واضعو السياسات والجمهور العام. ونتيجة لذلك، هناك عدد محدود من السياسات القطاعية ومتعددة القطاعات التي تُدمج التنوع البيولوجي للتربة. وفي الحالات التي توجد فيها سياسات قطاعية ومتعددة القطاعات، غالبا ما تقودها منظمات غير حكومية، وتُنفذ على مستوى المجتمعات المحلية، أو بشكل غير مباشر من خلال اعتماد بعض السياسات المتعلقة بالزراعة. وعلاوة على ذلك، في الحالات التي توجد فيها تشريعات أو سياسات بشأن التنوع البيولوجي للتربة والإدارة المستدامة للتربة، فإنها لا تزال تواجه تحديات من حيث التنفيذ وتعبئة الموارد.

18- وفي أمريكا اللاتينية ومنطقة الكاريبي، غالبا ما تشتمل الصكوك الوطنية المتعلقة بالزراعة أو سياسة التنوع البيولوجي على الإدارة المستدامة للتربة بمعنى واسع، غير أن عددا قليلا منها فقط يتناول تنظيم التنوع البيولوجي للتربة أو حفظه أو استخدامه المستدام. وتتبع المناطق الأوروبية والأفريقية والآسيوية نفس النمط، حيث لا يحظى التنوع البيولوجي للتربة بالاهتمام الواجب برغم الأطر الوطنية القائمة. وذكرت بعض البلدان الأفريقية أن عدم تعميم التنوع البيولوجي للتربة من جانبها قد يكون راجعا إلى أولويات أخرى، مثل سياسة الأراضي.

19- وأبلغ عدد كبير من البلدان عن اعتماد وإدماج الميثاق العالمي للتربة لمنظمة الأغذية والزراعة والخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة في سياساتها وبرامجها الوطنية، وهو ما يمكن أن يتيح مستوى أكثر اتساقا من التعميم عبر مختلف المناطق.

20- وتم الإبلاغ عن عدد قليل من التقييمات الوطنية الخاصة بالتنوع البيولوجي للتربة وبعض التقييمات ذات الصلة غير المباشرة بالكائنات الحية الموجودة في التربة. وعلى الرغم من أن بعض البلدان لديها نظم لمعلومات التربة، إما قائمة بذاتها أو كجزء من نظام أكبر لمعلومات التنوع البيولوجي، فإن هذه النظم لا تتضمن في معظم الحالات معلومات عن التنوع البيولوجي للتربة بسبب نقص الخبرة التقنية والموارد. وأفادت بعض البلدان بأنها أجرت تقييمات بشأن ابتكارات وممارسات المزارعين فيما يتعلق بالتنوع البيولوجي للتربة، وأجرت بعض البلدان تقييمات بشأن المعارف العلمية والمعارف الأصلية والتقليدية.

21- وهناك أمثلة عديدة على أنشطة رصد التنوع البيولوجي للتربة الجارية على المستوى المحلي. غير أن هناك أمثلة قليلة جدا على مخططات الرصد المنتظمة على المستوى الوطني. وبشكل عام، لا توجد مؤشرات منفذة وطنيا لتقييم التنوع البيولوجي للتربة، وربما يرجع ذلك إلى نقص الموارد. وفي الحالات التي توجد فيها مؤشرات، فإنه يتم تطبيقها على المستوى المحلي أو المستويات الأخرى وتغطي مسائل مثل إدارة خصوبة التربة، وعزل الكربون في التربة، وتآكل التربة، والمكافحة البيولوجية للآفات والأمراض.

22- وبشكل عام، يُعترف بنقص المعلومات، والقيود السياساتية والمؤسسية، ومحدودية القدرات والموارد، بوصفها الحواجز الرئيسية التي تحول دون تنفيذ استراتيجيات أفضل لإدارة التنوع البيولوجي للتربة، والصلات المتبادلة بينها. ويرجع نقص المعلومات والمعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة إلى مجموعة متنوعة من الأسباب، بما في ذلك نقص الموارد الذي يؤدي غالبا إلى عدم دمج مسائل التنوع البيولوجي للتربة في السياسات. وتشتمل الحواجز الأخرى على عدم الاهتمام السياسي بتعزيز أهمية التنوع البيولوجي للتربة وانعدام التنسيق القطاعي على المستوى الوطني.

23- ونادرا ما توجد ترتيبات لضمان مراعاة حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وإدراجه في التخطيط الوطني ووضع السياسات القطاعية. ويمكن استخدام الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي كآلية لضمان إدراج حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في التخطيط الوطني.

24- وحدد المجيبون على الاستقصاء ما يلي كإجراءات تتيح فرصا لمعارف التنوع البيولوجي للتربة وحفظه:

(أ) وصف الكائنات الحية الموجودة في التربة في ظروف النظم الإيكولوجية الطبيعية والزراعية لتقييم درجات الضعف والشروع في جولة جديدة من البحوث بشأن الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة باستخدام الأساليب الوراثية الجزيئية؛

(ب) وضع الطرائق والتكنولوجيات لضمان استعادة الكائنات الحية الموجودة في التربة؛

(ج) وضع نظم لمعلومات التنوع البيولوجي للتربة من أجل وضع معيار وطني بشأن جودة التربة؛

(د) تحديث المؤسسات التعليمية المعنية ببيولوجيا التربة، بما في ذلك المعدات الحديثة والمرافق التقنية؛

(هـ) تنظيم برامج تدريبية لأخصائيي ميكروبيولوجيا التربة وعلم الحيوان؛

(و) إعداد ونشر مواد تدريبية وإعلامية بشأن التنوع البيولوجي للتربة؛

(ز) زيادة الأهمية الاجتماعية للتنوع البيولوجي للتربة وخدمات النظم الإيكولوجية من خلال حلقات العمل واجتماعات المائدة المستديرة مع المزارعين والمجتمعات المحلية.

25- وبالإضافة إلى الاستقصاء، أجري تحليل لاستعراض مستوى إدماج التدابير المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي والسياسات والخطط والبرامج ذات الصلة.

26- ومن بين 170 استراتيجية وخطة عمل وطنية للتنوع البيولوجي جرى استعراضها، نفذ 120 طرفا إجراءات أو مبادرات تتعلق بتحسين جودة التربة بشكل عام؛ واعترف 23 طرفا منها بأهمية حفظ التنوع البيولوجي للتربة ونفذت إجراءات تستهدف التنوع البيولوجي للتربة على وجه التحديد. وأدرج عدد مماثل، قدره 28 طرفا، حفظ التربة كأولوية في خطط عملها ونفذ 20 طرفا خططا لاستعادة التربة.

27- ونظرت 10 أطراف فقط في حفظ التنوع البيولوجي للتربة من خلال تعزيز ممارسات الإدارة الزراعية المستدامة (بما في ذلك مناوبة المحاصيل، وتنويع المحاصيل، واستخدام الأسمدة العضوية) وأعطى عدد أقل من ذلك، قدره 6 أطراف، الأولوية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة من أجل الحفاظ على سلامة وخصوبة التربة. غير أن 34 طرفا نفذت خططا أو أهدافا للحد من تآكل التربة، ولا سيما عن طريق زيادة الغطاء النباتي أو اعتماد ممارسات الحراجة الزراعية، واللذين يمكن أن يعودا بفائدة أيضا على التنوع البيولوجي للتربة. كما تم الإبلاغ عن الحد من تلوث التربة في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي، وأعطى 21 طرفا الأولوية للحد من استخدام الأسمدة الاصطناعية ومبيدات الآفات من أجل تحسين جودة التربة.

28- واستهدف عدد من الأطراف جمع البيانات المتعلقة بجودة التربة وتلوثها من أجل اكتساب فهم أفضل لحالة تربتها وسعت 10 أطراف إلى رصد مستويات ومصادر تلوث التربة من أجل إنشاء قاعدة بيانات وطنية بشان تلوث التربة؛ ويعتزم عدد مماثل من البلدان وضع نظم لرصد المؤشرات المهمة بشأن التربة، مثل خصوبتها.

29- وأبلغت الأطراف كثيرا في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي عن تعزيز الإدارة المستدامة للتربة. وإجمالا، يسعى 43 طرفا إلى تعزيز ممارسات الإدارة المستدامة للتربة، ولا سيما في النظم الزراعية. ومن المجموع الذي تم تحليله، تسعى 7 أطراف إلى تنفيذ مخططات تمويل أو منح حوافز اقتصادية من أجل تشجيع اعتماد ممارسات الإدارة المستدامة للتربة وتعتزم 3 أطراف على وجه التحديد استخدام المدفوعات مقابل خدمات النظم الإيكولوجية للتربة. وعلاوة على ذلك، حددت 5 أطراف أهدافا محددة لزيادة عدد المزارعين الذين يستخدمون الإدارة المتكاملة لخصوبة التربة ووضع طرفان مبادئ توجيهية محددة لحفظ التربة.

30- وتم الإبلاغ أيضا عن زيادة في التعليم والوعي بأهمية الإدارة المستدامة للتربة في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي. وفي هذا الصدد، يعتزم 15 طرفا تثقيف المزارعين وأصحاب المصلحة الآخرين بشأن أفضل

ممارسات إدارة التربة ويسعى 23 طرفا إلى دعم البحوث وإنشاء شبكات متعددة التخصصات تتعلق بالعديد من مواضيع التربة، بما في ذلك: حفظ التنوع البيولوجي للتربة، وفهم وظائف كائنات التربة، والحفاظ على التربة وفوائد الحراجة الزراعية للتربة.

31- وعلاوة على ذلك، من بين التقارير الوطنية السادسة الواردة، تم تحليل 83 تقريرا منها أيضا حيث أبلغ 76 طرفا عن تنفيذ إجراء واحد على الأقل يتعلق بتحسين جودة التربة أو التنوع البيولوجي. وكانت زيادة خصوبة التربة وجودتها أولوية لدى 24 طرفا وأعطى 33 طرفا الأولوية لحفظ التربة. وبشكل عام، كان يُنظر إلى تحسين التربة وحمايتها أيضا كوسيلة لزيادة الدخل وتخفيف حدة الفقر، حيث يعتمد العديد من السكان على التربة لسبل عيشهم.

32- وأُبلغ كثيرا عن تعزيز الاستخدام والإدارة المستدامين للتربة، ولا سيما في النظم الزراعية، حيث أشار 58 طرفا إلى ذلك. وتضمن ذلك تعزيز ممارسات مثل الزراعة الحافظة للموارد، وتنويع المحاصيل، والزراعة بدون حراثة، والإدارة المتكاملة للأسمدة والآفات، وتقليل تكنولوجيات الري المسببة للتآكل إلى أدنى حد، ومناوبة المحاصيل، والحراجة الزراعية. وفي هذا السياق، قدم العديد من الأطراف حوافز أو برامج تعويضات للتعويض عن التكاليف الإضافية المرتبطة بهذه الممارسات المستدامة. كما قامت بعض الأطراف بإصلاح الإعانات التي تُشجع على استخدام المواد الكيميائية الزراعية الضارة.

33- وأشارت الأطراف أيضا إلى الصعوبات في تحديد الحيوانيات الدقيقة والعيانية الموجودة في التربة بسبب نقص الخبرة والأدوات. كما أثيرت صعوبات في التدريب وبناء القدرات بسبب نقص الأموال كتحديات يتعين التغلب عليها. كما أن نقص الأموال والموارد التقنية (مثل المختبرات والمعدات اللازمة لاختبار عينات التربة) منعت الأطراف من رصد فعالية تدابيرها (على سبيل المثال إذا انخفضت مستويات مبيدات الآفات في التربة، على سبيل المثال)؛ وبالتالي، لم تتمكن بعض الأطراف من تأكيد ما إذا كانت تدابيرها فعالة في الواقع. وأشارت بعض الأطراف أيضا إلى التحديات التي تواجه تعزيز اعتماد الممارسات الزراعية المستدامة بسبب انخفاض الأرباح ذات الصلة، بينما أبلغ 16 طرفا عن العمل على تحسين المعارف وأقر 11 طرفا بأهمية المعارف التقليدية فيما يتعلق بإدارة التربة وسلطت الضوء على فوائدها.

ثانيا- مساهمات التنوع البيولوجي للتربة في التنمية المستدامة والفرص للإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020

34- إن التنوع البيولوجي للتربة أساسي للاستدامة ولتحقيق خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وأهداف التنمية المستدامة.[6] وتدعم الأدلة الصلات المهمة بين حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وتحقيق الأهداف، فضلا عن الحاجة إلى نهج متكامل للتنفيذ. وسيكون التنوع البيولوجي للتربة أساسيا لضمان مساهمات الطبيعة للناس وسيسهم في نجاح تنفيذ الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020. ويصف القسم التالي بعض هذه الصلات.

35- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة والأمن الغذائي والزراعة المستدامة، وهدف التنمية المستدامة 2. يدعم التنوع البيولوجي للتربة العديد من وظائف النظم الإيكولوجية الأساسية لاستدامة إنتاج الأغذية وإدارة آثار النظم الإيكولوجية الزراعية خارج مجال الزراعة.* إن التربة السليمة أساسية للزراعة المستدامة. وتعتبر كمية المحاصيل وجودتها التغذوية إلى حد كبير نتاج للتربة التي تنمو فيها. كما أن الصلة بين إنتاج المحاصيل وجودة التربة راسخة. ويعتمد مزارعو الكفاف، الذين يفتقرون في كثير من الأحيان إمكانية الحصول على المدخلات الصناعية، اعتمادا كبيرا على الكائنات الحية الموجودة في التربة وخدمات النظم الإيكولوجية التي توفرها لدعم الإنتاج. وبالمثل، تؤدي الكائنات الحية الموجودة في التربة دورا مهما في النظم الزراعية عالية المدخلات. فعلى سبيل المثال، تؤدي كائنات التربة دورا رئيسيا في تدوير المغذيات، بما في ذلك تحويل المغذيات إلى أشكال متاحة إلى حد ما للنباتات (مثل الأمونيوم مقابل النترات)، أو تتسرب بسهولة أكبر في المجاري المائية (مثل النترات)، أو تتحول إلى غازات الدفيئة (مثل أكسيد النيتروز). وتؤدي الكائنات الحية الموجودة في التربة أيضا دورا رئيسيا في تدوير

[6] قرار الجمعية العامة 1/70 المؤرخ 25 سبتمبر/أيلول 2015 والمعنون "تحويل عالمنا: خطة التنمية المستدامة لعام 2030"، المرفق.

الكربون في التربة بما في ذلك زيادة الكربون في التربة مما يمكن أن يساعد في تخفيف أثر تغير المناخ، وتحسين بنية التربة، والاحتفاظ بالمياه والحد من مخاطر تآكل التربة. وعلاوة على ذلك، يمكن للكائنات الحية الموجودة في التربة التي تستطيع تثبيت النيتروجين بطريقة تكافلية، أن تشكل ارتباطات مفيدة مع النباتات وتتناول المغذيات، بما في ذلك الفوسفور والزنك والنيتروجين، وتسلمها إلى النباتات. وتؤدي الكائنات الحية الموجودة في التربة دورا مهما في تنظيم الآفات ومسببات الأمراض التي تسبب خسائر كبيرة للمحاصيل. وبالمثل، يمكن أن تتيح الكائنات الحية الموجودة في التربة (وخاصة البكتريا التي تساعد على نمو فطريات الجذور الشجيرية والنباتات) للنباتات إمكانية مقاومة الأمراض؛ ويمكن أن تزيد أيضا تحمل النباتات للجفاف والملوحة وسمية المعادن الثقيلة وتحفز التمثيل الضوئي والهرمونات النباتية المهمة للنمو، مما يزيد الإنتاجية الإجمالية للنباتات.[7] وقد أظهرت الدراسات أن هذه الزيادة في إنتاجية النباتات تزيد التلقيح،[8] مما يؤدي إلى مجموعة أفضل من الفواكه وإنتاجية أعلى. وفي سياقات معينة، يؤدي التنوع البيولوجي للتربة إلى زيادة قدرة النظم الإيكولوجية الزراعية على الصمود أمام الاضطرابات، مما يعني الاحتفاظ بالوظائف الرئيسية للتربة.[9] وهذا مهم بشكل خاص عند النظر إلى التهديد الذي تتعرض له إنتاجية المحاصيل والأمن الغذائي في مواجهة تغير المناخ.

36- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة والصحة، وهدف التنمية المستدامة 3. تؤثر التربة على صحة الإنسان من خلال كمية وجودة وسلامة الأغذية والمياه المتاحة، كمصدر للأدوية الأساسية، وعن طريق التعرض المباشر للأفراد للتربة.* فوفقا لمنظمة الصحة العالمية، تعد عدوى الديدان الطفيلية المنقولة عن طريق التربة من بين العدوى الأكثر شيوعا في جميع أنحاء العالم وتؤثر على المجتمعات المحلية الأكثر فقرا وضعفا. ويؤثر التنوع البيولوجي للتربة أيضا على تدوير المغذيات وتغذية الإنسان. وتشير البحوث الناشئة إلى أن التنوع البيولوجي للتربة له أثر مباشر كبير على صحتنا من خلال تعزيز المحتوى التغذوي لغذائنا، وحمايتنا من الأمراض المنقولة عن طريق الأغذية، وتشكيل استجابتنا المناعية. ويؤثر المحيط الحيوي النباتي – المنطقة المحيطة بجذور النباتات التي تتكون من هياكل غير حية، والحيوانات الدقيقة والكبيرة – على غلة النباتات وتغذيتها، وبالتالي على صحة الإنسان وتغذيته.[10] ويمكن أن تختلف وفرة الكائنات الدقيقة وملامحها عبر موئل النباتات والأنماط الجينية للنباتات، ولكن تتمثل إحدى النتائج الثابتة هي أن تنوعها داخل المحيط الحيوي النباتي يُسرّع نمو النباتات، ويزيد غلة النباتات، ويزيد كثافة المغذيات النباتية. وعلاوة على ذلك، تؤدي التربة دورا مهما في جودة الهواء، حيث تفيد التقارير بأن ميكروبات التربة تساعد على تنقية الهواء.[11] ومن الجدير بالذكر أيضا أن ميكروبات التربة وحيوانات التربة يمكن أن تساعد في ربط جزيئات التربة معا وتحسّن بنية التربة في بعض الحالات. ومن خلال القيام بذلك، يمكن أن تقلل مخاطر التآكل بسبب الرياح، مما يساعد على تقليل مستويات الغبار في الهواء ويسهم في جودة الهواء.

37- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة وجودة المياه، وهدف التنمية المستدامة 6. على الرغم من أن تأثير التنوع البيولوجي للتربة على ديناميات المياه وجودتها غالبا ما يكون معقدا ويختلف مع اختلاف البيئة، فإن التربة أساسية لتخزين*

---

[7] Chen, M., Arato, M., Borghi, L., Nouri, E. and Reinhardt, D., 2018. Beneficial Services of Arbuscular Mycorrhizal Fungi – From Ecology to Application. Frontiers in Plant Science.

[8] Gange, A.C. and Smith, A.K., 2005. Arbuscular mycorrhizal fungi influence visitation rates of pollinating insects. Ecological Entomology. 30, 600-606.

[9] Bryan S. Griffiths, Laurent Philippot, Insights into the resistance and resilience of the soil microbial community, FEMS Microbiology Reviews, Volume 37, Issue 2, March 2013, Pages 112–129, https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2012.00343.x.

[10] Leach JE, Triplett LR, Argueso CT, Trivedi P. (2017) Communication in the Phytobiome. Cell. 169(4):587-596. doi:10.1016/j.cell.2017.04.025.

[11] Gholamreza Khaksar, Chairat Treesubsuntorn, Paitip Thiravetyan. (2016) Endophytic Bacillus cereus ERBP— Clitoria ternatea interactions: Potentials for the enhancement of gaseous formaldehyde removal, Environmental and Experimental Botany, Volume 126. Pages 10-20.

المياه ونقلها إلى النباتات والغلاف الجوي والمياه الجوفية والبحيرات والأنهار. وعادة ما يكون تأثير الكائنات الدقيقة غير مباشر وينتج عن أثرها على دينامية المادة العضوية في التربة، والتي تؤثر بدورها على تراكم التربة وديناميات مسامية التربة وكذلك جودة محلول التربة (على سبيل المثال، كمية الكربون العضوي المذاب والمعادن المذابة). وتؤدي الكائنات الحية الموجودة في التربة دورا مهما في تنظيم حركة المياه داخل التربة وعبرها فضلا عن تدوير المغذيات. وبالمثل، تؤدي بعض ميكروبات التربة دورا مهما في مساعدة النباتات في الحصول على المغذيات والمياه، وبالتالي تقليل مخاطر تسرب المغذيات.[12] ويمكن أن تؤثر الحيوانات الكبيرة الموجودة في التربة على الخصائص الهيدرولوجية للتربة على نطاقات مختلفة من المراقبة ومن خلال العمليات المضادة. وعلى نطاق صغير، من المرجح أن تؤثر أي تغييرات في محتويات الطين والمادة العضوية للتربة، وكذلك في مسامية التربة، على قدرة الاحتفاظ بالمياه ومقاومة المياه. وعلى نطاق متوسط، عادة ما يؤدي إنتاج شبكة كثيفة من ممرات الأعلاف المتصلة بسطح التربة إلى تحسين تسرب المياه. والتربة ليست مهمة لتخزين المياه وتوفير إمدادات منها فحسب؛ ولكنها تقوم بترشيحها أيضا. وتعتبر التربة مفاعلات حيوية. فهي تحتوي على أسطح مشحونة يمكن أن تحدث فيها تفاعلات التبادل، مثل فطريات البكتيريا وحيوانات التربة التي تجهز المغذيات والملوثات، وتعمل كوسيط لدعم نمو النباتات التي تقوم بتدوير المغذيات والمياه من خلال النظم الإيكولوجية.

38- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة والعمل المناخي، وهدف التنمية المستدامة 13. تكون كائنات التربة مسؤولة عن التحلل ويؤدي نشاطها إلى امتصاص التربة لغازات الدفيئة أو إطلاقه في الغلاف الجوي.* وتمثل كائنات التربة التي تتنفس، بما في ذلك جذور النباتات والأنشطة الميكروبية الأخرى في التربة، مصدرا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز إلى الغلاف الجوي. وفي الوقت نفسه، تعتبر كائنات التربة بالغة الأهمية لعزل الكربون، من خلال دعم نمو النباتات والتمثيل الضوئي، حيث تُدمج فضلات النباتات والعمليات الميكروبية الأخرى، وتخزن الكربون العضوي للتربة في التربة، حيث يتم دمجه في المادة العضوية للتربة في حالات مختلفة من التحلل والاستقرار. وعندما تُحرث التربة الزراعية، يمكن أن يؤدي تزايد الأكسجين إلى تحفيز النشاط البيولوجي وإطلاق ثاني أكسيد الكربون الذي يمكن أن يسهم في تغير المناخ. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن لبعض ميكروبات التربة أن تحول النترات إلى أكسيد النيتروز في الظروف اللاهوائية (مثل التربة المغمورة بالمياه أو الرطبة جدا)، وهو غاز دفيئة قوي. وبالمثل، يمكن لميكروبات أخرى في التربة أن تُطلق غاز الميثان من التربة الذي يسهم أيضا في تغير المناخ.

39- كما أن لدى التربة القدرة على عزل كميات كبيرة من الكربون. وتشير التقديرات إلى أن الإمكانات التقنية العالمية لعزل الكربون العضوي للتربة تبلغ 1.45-3.44 غيغا طن من الكربون (5.3-12.6 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون) في السنة.[13] ويمثل عزل الكربون العضوي للتربة ما بين 38-91 في المائة من الانبعاثات العالمية لصناعة الطاقة، و67-100 في المائة من الانبعاثات العالمية لقطاع النقل،[14] و9-23 في المائة من إجمالي الانبعاثات العالمية (53 غيغا طن من ثاني أكسيد الكربون) لجميع القطاعات في عام 2017.[15] ويشكل الحفاظ على مخزون الكربون العضوي للتربة وتعزيز عزله من خلال ممارسات الحفاظ على تربة غنية بالكربون (الأراضي الخثية، والتربة السوداء، والتربة الصقيعية، وما إلى ذلك) ولعزل

[12] Cavagnaro, T., Bender, S., Asghari, H. and Heijden, M. (2015). The role of arbuscular mycorrhizas in reducing soil nutrient loss. Trends in Plant Science, 20(5), 283-290.

[13] Lal, R. 2018. Digging deeper: A holistic perspective of factors affecting soil organic carbon sequestration in agroecosystems. Global Change Biology, 1-17.

[14] Muntean, M., Guizzardi, D., Schaaf, E., Crippa, M., Solazzo, E., Olivier, J.G.J. and Vignati, E. 2018. Fossil CO2 emissions of all world countries. 2018. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

[15] الشراكة العالمية من أجل التربة. 2019. إعادة كربون التربة العالمية. أداة لدعم تنفيذ عمل كورونيفيا المشترك بشأن الزراعة. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. http://www.fao.org/3/ca6522en/CA6522EN.pdf.

المزيد من الكربون في التربة ذات الإمكانات المماثلة (الأراضي الزراعية والتربة المتدهورة) حلا عمليا لتعويض الانبعاثات العالمية وتحقيق فوائد متعددة للبيئة والناس والاقتصاد.

40- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة والنظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية، وهدف التنمية المستدامة 14. يزيد التنوع البيولوجي للتربة ثبات المغذيات وامتصاص النباتات للمغذيات، ويقلل من التسرب ويحد بعض الآثار السلبية التي يمكن أن تحدثها الأنشطة البرية على النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية.* فالتلوث بسبب الحطام والمغذيات الناجم عن الأنشطة البشرية البرية يمكن أن يدخل النظم الإيكولوجية للمياه العذبة والساحلية والبحرية من خلال جريان المواد الكيميائية والمغذيات من الأنشطة الزراعية التي تتسرب إلى المياه الجوفية أو تصب في روافد الأنهار. ويؤدي تلوث المغذيات، الذي يكون أساسا في شكل مركبات النيتروجين والفوسفور التي تأتي من الجريان في الأراضي الزراعية، والإفراط في استخدام الأسمدة والروث، ومياه الصرف الصحي غير المعالجة والمنظفات الموجودة في مياه الصرف الصحي المنزلية، إلى تلوث المغذيات وإزهار الطحالب الضارة في النظم الإيكولوجية للمياه العذبة والساحلية والبحرية. ويمكن أن تقلل الكائنات الحية الموجودة في التربة، بما في ذلك فطريات الجذور الشجيرية والحيوانات المتوسطة، بشكل كبير تسرب المغذيات من التربة، وتثبت المغذيات في أنسجتها، وتزيد امتصاص النباتات للمغذيات وتعترض خروج المغذيات من التربة. وعن طريق الحد من تسرب المغذيات، فإنها تمنع تلوث المغذيات ويمكن أن تقلل التلوث في النظم البحرية.[16] وعلاوة على ذلك، يمكن للكائنات الدقيقة الموجودة في التربة (مثل البكتيريا التي تعزز نمو النباتات ومثبتات النيتروجين التكافلية) أن تحول مجموعة واسعة من المعادن السامة (مثل المعادن الثقيلة) إلى أشكال أقل سمية أو يمكن ببساطة أن تزيلها من التربة عن طريق تراكمها في أنسجتها. ولذلك، يمكن أن يسهم التنوع البيولوجي للتربة في معالجة التربة الملوثة، ومنع تسرب المعادن السامة إلى المسطحات المائية.[17]

41- *الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة والنظم الإيكولوجية الأرضية، وهدف التنمية المستدامة 15. من المفهوم بشكل متزايد أن المجتمعات التي تعيش فوق سطح الأرض وتحت سطح الأرض مرتبطة ارتباطا وثيقا، وأن التغيير في أحدهما يمكن أن يؤثر على الآخر.* فعلى سبيل المثال، يمكن أن يؤدي انخفاض التنوع تحت سطح الأرض إلى انخفاض التنوع فوق سطح الأرض،[18] في حين أن التغيرات في الغطاء النباتي فوق سطح الأرض يمكن أن تغير المجتمعات الموجودة تحت سطح الأرض. وتشير البيانات الحديثة إلى أنه من خلال تقليل حراثة التربة، أو زراعة محصول الغطاء أو زيادة مناوبة المحاصيل، يؤدي تكوين تجميعات فطرية مفيدة (التكافل بين جذور النباتات وفطريات التربة) إلى تحسين ما تتحصل عليه النباتات من مغذيات.[19] وقد ثبت أن حيوانات التربة بما في ذلك السِّلكيات، وقافزات الذيل، والسوس تزيد من تنوع النباتات.[20] وعلاوة على

---

[16] S, F. B., and M. G. A. Heijden. 2015. Soil biota enhance agricultural sustainability by improving crop yield, nutrient uptake and reducing nitrogen leaching losses 52:228–239.

[17] Khan, Mohammad Saghir, Almas Zaidi, Parvaze Ahmad Wani, and Mohammad Oves. "Role of plant growth promoting rhizobacteria in the remediation of metal contaminated soils." Environmental chemistry letters 7, No. 1 (2009): 1-19.

[18] van der Heijden, M. G. A., J. N. Klironomos, M. Ursic, P. Moutoglis, R. Streitwolf-Engel, T. Boller, A. Wiemken, and I. R. Sanders. 1998. Mycorrhizal fungal diversity determines plant biodiversity, ecosystem variability and productivity. Nature 396: 69– 72.

[19] Bowles, T., Jackson, L., Loeher, M. and Cavagnaro, T. 2017. Ecological intensification and arbuscular mycorrhizas: a meta-analysis of tillage and cover crop effects. Journal of Applied Ecology, 54(6), 1785-1793.

[20] Deyn, G.B. and Raaijmakers, Ciska and Zoomer, H. and Berg, Matty and Ruiter, Peter and Verhoef, Herman and Bezemer, T.m and Putten, Wim. 2003. Soil invertebrate fauna enhances grassland succession and diversity. Nature. 422. 711-713. 10.1038/nature01548.

ذلك، يمكن أن تؤدي الزيادات في تنوع التربة والميكروبات إلى زيادة خصوبة التربة، حيث تتخصص أنواع مختلفة في تمعدن المغذيات المختلفة، مما يؤدي إلى التكامل.[21]

42- *ويمكن أن يؤدي حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام دورا مهما في تحديد خيارات الاستخدام المستدام للأراضي بالنسبة للإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020.* ويؤدي التنوع البيولوجي للتربة دورا مركزيا في تجنب تدهور الأراضي والحد منه وعكس اتجاهه عن طريق تثبيت التربة، وتنظيم تدوير المغذيات، وزيادة محتوى المادة العضوية في التربة، والتأثير على ترشح المياه وجودتها، ودعم التنوع البيولوجي فوق وتحت سطح الأرض. وتشير الأدلة المتراكمة إلى أن الزيادة في التنوع البيولوجي للتربة ترتبط ارتباطا إيجابيا بزيادة عمل التربة، بما في ذلك زيادة في نمو النباتات، ومقاومة غزو مسببات الأمراض وزيادة كفاءة استخدام المغذيات. وهذا النمط واضح عند النظر إلى تنوع مجموعات محددة من كائنات التربة بشكل مستقل، مثل التنوع البكتيري، ولكن أيضا عند النظر إلى كافة مجموعات التنوع البيولوجي للتربة معا. ويشير ذلك إلى أنه من المرجح أن يكون للانخفاضات في التنوع البيولوجي بشكل عام عواقب سلبية على عمل التربة وتوفير خدمات النظم الإيكولوجية.

43- ويرتبط تحقيق هدف مستقبلي بشأن حفظ وتعزيز الاستخدام المستدام للتنوع البيولوجي في النظم الإيكولوجية الزراعية وغيرها من النظم الإيكولوجية الخاضعة للإدارة لدعم إنتاجيتها واستدامتها وقدرتها على الصمود ارتباطا وثيقا بالإدارة المستدامة للتنوع البيولوجي للتربة وضمان سلامة التربة. وبالمثل، يمكن تعزيز التنوع البيولوجي للتربة من خلال تنفيذ الممارسات الزراعية المستدامة وإدارة التربة وبالتالي تعزيز سلامة التربة. ويؤدي التغير في استخدام الأراضي الزراعية حتما إلى خسارة المادة العضوية للتربة وانبعاثات غازات الدفيئة. غير أنه بالنظر إلى أن جميع أنواع التربة المزروعة فقدت نسبة كبيرة من الكربون العضوي للتربة الذي كان فيها قبل زراعتها، فإن هذا يمثل فرصة لعزل الكربون. وتمثل مجموعة الكربون الموجودة في التربة الزراعية أكبر مجموعة يمكن إدارتها بشكل مباشر، وتمثل أداة قوية لتخفيف أثر تغير المناخ.[22] وبالنسبة للإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، يمكن أن يسهم ذلك في تحقيق هدف محتمل بشأن الاتجاهات في كمية الكربون المخزنة في النظم الإيكولوجية والانبعاثات التي يتم تجنبها. وبالنظر إلى المساحة الشاسعة من الأراضي الزراعية في جميع أنحاء العالم، فإن أي زيادة صغيرة في الكربون العضوي للتربة لكل هكتار تمثل قدرة كبيرة على إعادة امتصاص الكربون من خلال اعتماد الإدارة الزراعية التي تهدف إلى زيادة الكربون العضوي للتربة.[23] وتوجد العديد من ممارسات إدارة الكربون العضوي للتربة الراسخة والناشئة،[24] وتسخر نشاط التنوع البيولوجي للتربة لعزل الكربون والاحتفاظ به في التربة باستخدام، على سبيل المثال، الزراعة الحراجية، وزيادة تنوع مناوبة المحاصيل، والغطاء النباتي وزراعة المقحمات، والاحتفاظ بمخلفات المحاصيل، أو الحد من الحراثة أو تقليلها إلى أدنى حد، والمحاصيل الدائمة والبقوليات، واختيار التنوع وسمات الجذور.

44- *ويعد الفهم الأفضل للتنوع البيولوجي للتربة ودور كائنات التربة أساسيا لمعالجة التربة وينبغي إدراجه في خطط استعادة النظم الإيكولوجية.* إن الفهم الأكثر شمولا للعلاقة بين التنوع البيولوجي الأرضي ووظائف النظم الإيكولوجية يكتسي أهمية بالغة لربط المعايير الأرضية ودون الأرضية في نمذجة النظم الإيكولوجية للتنبؤ بعواقب تغير التنوع البيولوجي وفقدانه

[21] Bhatnagar, J.M., Peay, K.G. and Treseder, K.K. (2018). Litter chemistry influences decomposition through activity of specific microbial functional guilds. Ecol Monogr, 88: 429-444. doi:10.1002/ecm.1303.

[22] Kallenbach, C.M., Wallenstein, M.D., Schipanksi, M.E. and Grandy, A.S. (2019) Managing Agroecosystems for Soil Microbial Carbon Use Efficiency: Ecological Unknowns, Potential Outcomes, and a Path Forward. Frontiers in Microbiology, 10.

[23] Zomer, R.J., Bossio, D.A., Sommer, R. *et al.* Global Sequestration Potential of Increased Organic Carbon in Cropland Soils. *Sci Rep* **7,** 15554 (2017). https://doi.org/10.1038/s41598-017-15794-8.

[24] الشراكة العالمية من أجل التربة. 2019. إعادة كربون التربة العالمية. أداة لدعم تنفيذ عمل كورونيفيا المشترك بشأن الزراعة. منظمة الأغذية والزراعة. http://www.fao.org/3/ca6522en/CA6522EN.pdf.

بشكل أفضل. وهناك حاجة إلى سياسات هادفة واستراتيجيات لتخطيط المناطق الحضرية لدمج الإدارة المستدامة للتربة واستعادة التربة من أجل الحد من التهديدات للتنوع البيولوجي للتربة.

45- *ويمكن أن تسهم المعارف التقليدية للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستعادتها.* فقد أقر مؤتمر الأطراف، في الفقرة 27 من المقرر 3/13، بالمساهمة المهمة للمجتمعات الأصلية والمحلية، ولا سيما كمديرين لمراكز المنشأ للتنوع الزراعي، ودورها في إدارة واستعادة النظم الإيكولوجية الحرجة، والتناوب الإيكولوجي، والحراجة الزراعية. وعلى سبيل المثال، تعد Terra Preta de Índio أو الأرض السوداء الهندية تقنية للحصول على تربة عالية الخصوبة استنادا إلى المعارف التقليدية للشعوب الأصلية في منطقة الأمازون.[25]

46- *ويتطلب حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام عملا من جانب جميع أصحاب المصلحة والإقرار بدور المرأة والمجتمعات الأصلية والمحلية في تنفيذ ممارسات الإدارة المستدامة للتربة.* ووفقا لمنظمة الأغذية والزراعة، تشكل النساء حوالي 43 في المائة من القوة العاملة الزراعية على المستوى العالمي والنصف أو أكثر في العديد من البلدان الأفريقية والآسيوية. كما أن معارف المرأة ومساهمتها في التنوع البيولوجي وإدارة النظم الإيكولوجية كمديرين أساسيين للأراضي وجامعي البذور والعديد من الأدوار الأخرى، تعني أنه يمكن أن يؤدين دورا مهما كأوصياء على التنوع البيولوجي للتربة. ويعد ضمان الحقوق المتساوية على الأراضي والميراث والموارد الطبيعية تدبيرا مهما في تمكين المرأة لتعزيز ممارسات الإدارة المستدامة للزراعة والأراضي، بما في ذلك الحفاظ على التربة. ويخلق أمن الحقوق والسيطرة على الأراضي والموارد الطبيعية وإمكانية الحصول عليها حوافز للاستثمارات طويلة الأجل من جانب مزارعي الكفاف، وكثير منهم من النساء. وتظهر الأدلة من رواندا أن إصلاحات حيازة الأراضي التي تقلل الحواجز الجنسانية أمام الملكية أدت إلى زيادة كبيرة في الاستثمار في حفظ التربة في هياكل مثل الجدران والمدرجات والسدود، ولا سيما من جانب الأسر التي ترأسها امرأة.[26] ويمكن اعتبار التدابير التي تتناول إصلاحات حيازة الأراضي ذات أهمية خاصة نظرا لأن المرأة أصبحت مسؤولة بشكل متزايد عن الزراعة بسبب هجرة الذكور في كثير من الحالات.[27]

47- وتؤدي الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية دورا مهما في ضمان حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام من خلال تقنياتها الزراعية التقليدية. وتضمن هذه التقنيات، التي تتكيف مع المناخ المتغير، تخفيف أثر تغير المناخ، وتنوع المحاصيل والبذور. وعلاوة على ذلك، كثيرا ما أدارت الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية مناظرها الطبيعية ومناظرها البحرية بطرق متوافقة مع حفظ التنوع البيولوجي أو بطرق تدعمه من خلال "مصاحبة" العمليات الطبيعية بالأصول البشرية.[28] وتقوم عمليات إدارة المناظر الطبيعية والمناظر الطبيعية للشعوب الأصلية بحماية التنوع البيولوجي والثقافي.

ثالثا- توصيات مقترحة

48- قد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في اعتماد توصية على غرار ما يلي:

إن الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية،

---

[25] يمكن الاطلاع على مزيد من المعلومات على الموقع التالي:
https://www.researchgate.net/publication/225244563_Indigenous_knowledge_about_Terra_Preta_formation.

[26] Ayalew Ali, D., Deininger, K. and M. Goldstein. 2014. Environmental and gender impacts of land tenure regularization in Africa: Pilot evidence from Rwanda. Journal of Development Economics, 110, 262-275.

[27] أمانة اتفاقية التنوع البيولوجي. غير مؤرخ. التنوع البيولوجي وخطة عام 2030 للتنمية المستدامة. مذكرة تقنية.

[28] IPBES (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

وقد نظرت في المذكرة التي أعدتها الأمينة التنفيذية،[29]

1- *ترحب* بمشروع خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام على النحو الوارد في المرفق الثاني بهذه التوصية؛

2- *ترحب أيضا* بالتقرير عن *حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة والذي يغطي الوضع الحالي والتحديات والإمكانيات*[30] الذي أعدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالتعاون مع الفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة التابع للشراكة العالمية من أجل التربة، والمبادرة العالمية للتنوع البيولوجي للتربة، والمفوضية الأوروبية واتفاقية التنوع البيولوجي وملخصه لواضعي السياسات الوارد في المرفق الأول بهذه التوصية؛

3- *توصي* بأن يعتمد مؤتمر الأطراف في اجتماعه الخامس عشر مقررا على غرار ما يلي:

إن مؤتمر الأطراف،

إذ يشير إلى المقررات 5/6 و23/8 و34/10،

وإذ يلاحظ أهمية التنوع البيولوجي للتربة في دعم عمل النظم الإيكولوجية الأرضية، وبالتالي معظم الخدمات التي تقدمها،

وإذ يقر بأن الأنشطة الرامية إلى تعزيز حفظ خدمات التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام أساسية في التحول نحو تحقيق نظم غذائية أكثر استدامة، والأمن الغذائي للجميع وتعزيز تحقيق أهداف التنمية المستدامة،

1- *يعتمد* مشروع خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام على النحو الوارد في المرفق الثاني بهذا المقرر، ويعتبر الخطة وسيلة لدعم تنفيذ الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020؛

2- *يرحب* بالتقرير عن *حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة الذي يغطي الوضع الحالي والتحديات والإمكانيات* الذي أعدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالتعاون مع الفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة التابع للشراكة العالمية من أجل التربة، والمبادرة العالمية للتنوع البيولوجي للتربة، والمفوضية الأوروبية واتفاقية التنوع البيولوجي؛

3- *يشجع* الأطراف والحكومات الأخرى والمنظمات ذات الصلة على دعم تنفيذ خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام من خلال أمور من بينها دمج التدابير المناسبة في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي والإدارة المستدامة للتربة والسياسات والخطط والبرامج والممارسات الزراعية ذات الصلة؛

4- *يحث* الأطراف على التصدي لدوافع فقدان التنوع البيولوجي للتربة وتدهور الأراضي؛

5- *يدعو* الأطراف إلى دمج حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في النظم الزراعية وفي سياسات إدارة الأراضي والتربة؛

6- *يشجع* الهيئات الأكاديمية والبحثية والمنظمات والشبكات الدولية ذات الصلة على تشجيع إجراء مزيد من البحوث من أجل سد الفجوات المحددة في خطة العمل؛

---

[29] CBD/SBSTTA/24/7.

[30] CBD/SBSTTA/24/INF/8.

7- *يدعو* منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة إلى تيسير تنفيذ خطة العمل باتباع النهج الناجح للخطة السابقة؛

8- *يدعو* مرفق البيئة العالمية والجهات المانحة ووكالات التمويل الأخرى إلى تقديم مساعدة مالية إلى المشاريع الوطنية والإقليمية التي تتناول تنفيذ خطة عمل حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام؛

9- *يدعو* الأطراف إلى أن تقدم، على أساس طوعي، معلومات عن أنشطتها ونتائجها من تنفيذ خطة العمل، بما يتماشى مع إطار رصد الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، *ويطلب* إلى الأمينة التنفيذية تجميع التقارير المقدمة وإتاحتها لكي تنظر فيها الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية في اجتماع يعقد قبل الاجتماع السادس عشر لمؤتمر الأطراف؛

10- *يطلب* إلى الأمينة التنفيذية أن تنقل هذه التوصية إلى انتباه منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر.

المرفق الأول

حالة معارف التنوع البيولوجي للتربة: الحالة والتحديات والإمكانيات

ملخص لواضعي السياسات

مقدمة

1- صدرت مجموعة هائلة من المعارف العلمية والتقنية وغيرها من أنواع المعارف ذات الصلة بالتنوع البيولوجي للتربة منذ إنشاء المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام في عام 2002 والشراكة العالمية من أجل التربة في عام 2012، ونشر تقرير عن *حالة موارد التربة في العالم والأطلس العالمي للتنوع البيولوجي للتربة* في عام 2016.

2- وتأتي هذه الموجة الجديدة من البحوث كنتيجة للنمو الهائل في الطرائق المتاحة لدراسة كائنات التربة من جانب المجتمع العلمي. ووضعت هذه البحوث التنوع البيولوجي للتربة في صميم أطر السياسات الدولية، بما في ذلك أهداف التنمية المستدامة. وعلاوة على ذلك، سيكون التنوع البيولوجي للتربة وخدمات النظم الإيكولوجية أساسيين لنجاح عقد الأمم المتحدة لاستعادة النظم الإيكولوجية (2021–2030) الذي أُعلن عنه مؤخرا.

3- وينقل هذا الملخص الموجه لواضعي السياسات الرسائل الرئيسية من التقرير عن *حالة معارف التنوع البيولوجي للتربة: الوضع والتحديات والإمكانيات*[31] الذي أعدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة بالتعاون مع الفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة التابع للشراكة العالمية من أجل التربة. ويأتي التقرير نتيجة عمل العلماء والخبراء المعنيين بالتنوع البيولوجي للتربة من جميع مناطق العالم، ويقدم أفضل المعارف المتاحة بشأن الكائنات الحية الموجودة في التربة ووظائف وخدمات النظم الإيكولوجية الخاصة بها.

الرسائل الرئيسية

توجه كائنات التربة العمليات التي تنتج الأغذية، وتنقي التربة والمياه، وتحافظ على كل من رفاهية الإنسان وصحة المحيط الحيوي.

ما هو التنوع البيولوجي للتربة؟

4- يمكن تعريف التنوع البيولوجي للتربة بأنه التنوع في حياة التربة، من الجينات إلى المجتمعات، والمجمعات الإيكولوجية التي هي جزء منها. ويشمل التنوع البيولوجي للتربة المجموعة المتنوعة من أشكال الحياة تحت سطح الأرض. وتعتبر التربة واحدة من الخزانات العالمية الرئيسية للتنوع البيولوجي، وترتبط نسبة تصل إلى 90 في المائة من الكائنات الحية في النظم الإيكولوجية الأرضية خلال دورة حياتها بموئل تحت سطح الأرض. والمجموعتان الرئيسيتان من كائنات التربة هما الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة والحيوانات الكبيرة الموجودة في التربة. وتتراوح هذه الحيوانات من اللافقاريات مثل يرقات الحشرات وديدان الأرض إلى الثدييات والزواحف والبرمائيات التي تقضي أجزاء كبيرة من حياتها تحت سطح الأرض.

5- ولأغراض هذا الملخص، استُخدمت مصطلحات *التنوع البيولوجي للتربة*، *وبيولوجيا التربة*، *والكائنات الحية الموجودة في التربة*، *والتنوع البيولوجي تحت سطح الأرض*، *وكائنات التربة* كمرادفات، وهي تشمل ميكروبات التربة وحيوانات التربة. وبالمثل، استُخدمت مصطلحات *التنوع الميكروبي وميكروبات التربة والكائنات الدقيقة الموجودة في التربة* كمرادفات خاصة لوصف التنوع الميكروبي للتربة.

[31] CBD/SBSTTA/24/INF/8.

مساهمات التنوع البيولوجي للتربة

6- يمكن تجميع مساهمات كائنات التربة في ثلاث فئات عريضة. أولا، تُحول بعض كائنات التربة (أساسا الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة) الطبيعة الكيميائية للمركبات العضوية وغير العضوية من خلال مجموعة معقدة للغاية من العمليات البيوكيميائية. وتعتبر هذه التحولات بالغة الأهمية لخدمات النظم الإيكولوجية مثل توافر المغذيات لنمو النباتات، وتدوير المادة العضوية في التربة، وتدهور الملوثات في الهواء والمياه والتربة.

7- وثانيا، تشكل كائنات التربة جزءا من شبكة أغذية شاسعة تقوم بتدوير الطاقة والمغذيات من الأشكال الدقيقة عبر حيوانات التربة الأكبر حجما وفي نهاية المطاف إلى الكائنات التي تعيش فوق التربة. وتُنفذ كائنات متوسطة الحجم مثل السِّلكيات، وقافزات الذيل، والسوس جزءا مهما من شبكة الأغذية، حيث تُحلل البقايا العضوية في التربة وتلتهم كائنات التربة.

8- وأخيرا، يعمل العديد من الحيوانات الكبيرة الموجودة في التربة مثل ديدان الأرض والنمل والنمل الأبيض وبعض الثدييات كمهندسين للنظم الإيكولوجية، التي تنشئ مسام التربة التي تعمل كقنوات لنقل المياه والغاز، وتربط أيضا جزيئات التربة معا في مجموعات مستقرة تحافظ على التربة في مكانها وبالتالي تقاوم تآكل التربة.

التنوع البيولوجي للتربة والزراعة

9- تعمل كائنات التربة كمصدر للمغذيات اللازمة لنمو النباتات وتدفع تحويلات المغذيات التي تجعلها متاحة للنباتات. ويُقارن محتوى الكربون الجماعي لجميع الخلايا البكتيرية في التربة بالمحتوى الكربوني لجميع النباتات على الأرض، وإجمالي محتوياتها من النيتروجين والفوسفور أكبر بكثير من مثيله في جميع النباتات، مما يجعل هذه الكائنات الدقيقة المصدر الأساسي للمغذيات التي لا غنى عنها للحياة.

10- وتُثبت النباتات الكربون من الغلاف الجوي، ولكنها تتطلب نسبا معينة من العديد من المواد الكيميائية مثل النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم لبناء الكتلة الحيوية ونقل المغذيات والطاقة. وعلى مستوى الكيمياء البيولوجية، تدفع الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة عمليات التحول هذه.

11- وتؤدي الكائنات الكبيرة الموجودة في التربة دورا رئيسيا في التحلل الفيزيائي لبقايا النباتات، مما يسمح للكائنات الدقيقة الموجودة في التربة بتحرير المغذيات والطاقة الموجودة في المادة النباتية.

12- ولدور كائنات التربة في الزراعة تأثيرات مفيدة كثيرة تتجاوز الإنتاج النباتي. فعلى سبيل المثال، يمكن للكائنات الحية الميكروبية الموجودة في التربة مثل فطريات الجذور الشجيرية والبكتيريا المثبتة للنيتروجين أن تقلل التكلفة والاعتماد على الأسمدة النيتروجينية في الزراعة، وأن تعزز خصوبة التربة والاستدامة البيئية (الهواء والتربة والمياه)، بما في ذلك تقليل انبعاثات غازات الدفيئة من التصنيع كثيف الطاقة للأسمدة النيتروجينية.

التنوع البيولوجي للتربة وتغير المناخ

13- لا يمكن التقليل من أهمية الدور الذي يقوم به التنوع البيولوجي للتربة في معالجة تغير المناخ العالمي: يمكن أن تسهم أنشطة مجتمع التربة إما في انبعاث غازات الدفيئة أو في امتصاص الكربون في التربة من الغلاف الجوي. وتشكل التربة أكبر مخزون للكربون على وجه الأرض، بإجمالي يقدر بنحو 500 1 غيغا طن من الكربون على الأقل.

14- والكربون إما يُثبت في التربة أو يُطلق منها، حسب نشاط كائنات التربة ويكون مدفوعا بظروف التربة. ويتم تثبيت الكربون في التربة من خلال تحول المخلفات النباتية والحيوانية، كما يمكن لبعض البكتيريا والعتائق أن تُثبت الكربون عن طريق استخدام ثاني أكسيد الكربون الموجود في الغلاف الجوي كمصدرها للطاقة. وبخلاف دورها المباشر في دورة الكربون، تعتبر كائنات التربة مهمة أيضا للجهود المبذولة للحد من انبعاثات غازات الدفيئة من الزراعة. وعلى المستوى العالمي، تسهم النظم

الإيكولوجية الزراعية بنسبة 10 إلى 12 في المائة من جميع الانبعاثات المباشرة من غازات الدفيئة التي يُحدثها البشر كل عام، وتشير التقديرات إلى أن نحو 38 في المائة منها ناتج عن انبعاثات أكسيد النيتروز من التربة و11 في المائة من الميثان في عمليات زراعة الأرز. وتشارك الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة في كل خطوة من خطوات تحويل النيتروجين والكربون التي تنتج غازات الدفيئة هذه وتُعد إدارة بيئة التربة للحد من الانبعاثات هدفا رئيسيا في الإدارة المستدامة للتربة.

التنوع البيولوجي للتربة وصحة الإنسان

15- يدعم التنوع البيولوجي للتربة صحة الإنسان مباشرة من خلال تنظيم الأمراض وإنتاج الأغذية.

16- وفي أوائل القرن العشرين، بدأ العلماء في تحديد مواد المضادات الحيوية الموجودة في التربة التي يمكن أن تقضي على عدوى ميكروبية محددة أو تُعدل بشكل عام الاستجابة المناعية لدى الإنسان. ومنذ ذلك الحين، أصبحت العديد من الأدوية واللقاحات قائمة على كائنات التربة، من المضادات الحيوية المعروفة، مثل البنسلين إلى البليوميسين المستخدم لعلاج السرطان، والأمفوتيريسين المستخدم لعلاج العدوى الفطرية.

17- ويساعد التنوع البيولوجي للتربة والتربة السليمة على تخفيف مخاطر الأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية من خلال تعزيز وسائل دفاع النباتات ضد العدوى الانتهازية. فعلى سبيل المثال، وجدت البكتيريا الضارة للغاية اللستيريا المولدة للخلايا الوحيدة (*Listeria monocytogenes*) بتركيز منخفض في العديد من التربة الزراعية، ولكن قدرتها على التسبب في الأمراض تعتمد على ثراء وتنوع المجتمعات الميكروبية للتربة.

18- والعلاقة بين جذور النباتات والتنوع البيولوجي للتربة تُمكّن النباتات من تصنيع مواد كيميائية مثل مضادات الأكسدة التي تحميها من الآفات وعوامل الإجهاد الأخرى. وعندما نستهلك هذه النباتات، فإن مضادات الأكسدة هذه تفيدنا من خلال تحفيز نظامنا المناعي وتساعد في تنظيم الهرمونات.

التنوع البيولوجي للتربة وحماية البيئة

19- من الموثق جيدا أن حفظ التنوع البيولوجي للتربة بالغ الأهمية لصون وتعزيز التنوع البيولوجي فوق سطح الأرض. وتعتبر شبكات الأغذية المعقدة التي تنقل المغذيات والطاقة من المواد العضوية في التربة، من خلال كائنات التربة، إلى الطيور والثدييات والزواحف والبرمائيات، أساسية للحياة على الأرض.

20- ويمكن أن يخفف التنوع البيولوجي للتربة التهديدات التي تتعرض لها خدمات النظم الإيكولوجية، مثلا عن طريق المساعدة على تنظيف المياه التي تتسرب من خلال التربة، ومنع تسرب المغذيات إلى المياه الجوفية ومياه الشرب، ومنع تلوث المغذيات من خلال مساعدة النباتات على الحصول على المغذيات.

21- وتؤدي كائنات التربة الأكبر حجما، مثل ديدان الأرض والنمل الأبيض والنمل، أدوارا مهمة في السيطرة على بنية التربة. فالتربة المجمعة بشكل جيد تقاوم بطبيعتها تآكل التربة بفعل الرياح والمياه، وبالتالي فإن التربة السليمة تُعد تربة مقاومة للتآكل.

تم تسخير فهمنا الحالي لدور كائنات التربة في نمو النباتات وتحويل الملوثات من أجل تحسين الإنتاج الزراعي واستصلاح التربة المتدهورة.

القطاع الزراعي

22- تشتمل الكائنات الشائعة لتحفيز تدوير المغذيات على الفطريات الجذرية والبكتيريا التكافلية المثبتة للنيتروجين. وفي البرازيل وبلدان أخرى من أمريكا اللاتينية، يعد تلقيح سلالات بكتيريا البراديريزوبيوم (*Bradyrhizobium*) المختارة في فول الصويا مثالا على نجاح كبير. ففي عام 2018، تمت زراعة فول الصويا على مساحة حوالي 35 مليون هكتار في البرازيل.

وحل تلقيح سلالات البراديريزوبيوم المختارة في إنتاج فول الصويا البرازيلي محل الأسمدة النيتروجينية المعدنية تماما، مما وفر مليارات الدولارات في السنة. وإلى جانب ميزته الاقتصادية الهائلة، يعتبر تثبيت البراديريزوبيوم البيولوجي للنيتروجين من الهواء تكنولوجيا بيولوجية نظيفة تتجنب الفقدان الغازي للمركبات النيتروجينية.

23- وتُستخدم كائنات التربة أيضا في الوقت الحالي في تدابير المكافحة البيولوجية في الزراعة. ويتمثل المفهوم الأساسي للمكافحة البيولوجية في تسهيل مقاومة النظم الإيكولوجية الطبيعية لقدرة الآفات وزيادة التنوع البيولوجي وعمل النظم الإيكولوجية عموما.

24- وعلى المستوى العالمي، فإن أكبر نجاح تجاري لعوامل المكافحة البيولوجية هي بلا شك بكتريا *Bacillus thuringiensis* (Bt)، وهي بكتيريا شائعة منعزلة عن التربة. وتعد هذه البكتريا عامل مكافحة بيولوجية وتقوم بنشاط مبيد للحشرات ضد مجموعة من الحشرات المختلفة، وتزيد السلالات المختلفة والمنتجات المتداولة الخصوصية ضد الكائنات المستهدفة.

25- وهناك أيضا ردود فعل سلبية بين استخدام كائنات التربة والإنتاج الزراعي. فتنتهي نسبة كبيرة من المضادات الحيوية المستخدمة في زراعة المحاصيل وتربية الماشية في التربة، مما يؤثر على التنوع البيولوجي للتربة ويخلق لدى الكائنات التي تعيش في التربة مقاومة ضد مضادات الميكروبات.

المعالجة البيئية

26- يمكن أن تؤدي تكنولوجيات المعالجة البيولوجية إلى تدهور ملوث مستهدف بحيث يصل إلى حالة غير ضارة أو إلى مستويات أقل من حدود التركيز التي تضعها الهيئات التنظيمية. كما تُستخدم كائنات التربة مباشرة لتحويل المركبات السامة إلى أشكال حميدة من خلال المعالجة البيولوجية. ويمكن أن تقوم العديد من بكتيريا التربة بتحويل الملوثات المختلفة مثل الهيدروكربونات المشبعة والعطرية (على سبيل المثال، النفط والمواد الكيميائية الاصطناعية ومبيدات الآفات). ويمكن أن تقلل بكتيريا التربة والفطريات من الهيدروكربونات البترولية بعد التسرب بنسبة تصل إلى 85 في المائة.

التحديات التي تواجه استخدام كائنات التربة

27- تظهر العديد من الأسمدة البيولوجية الميكروبية ومبيدات الآفات البيولوجية والمنتجات الأخرى ذات الصلة آثارا كبيرة عند اختبارها في الظروف المختبرية وفي ظروف الاحتباس الحراري، ولكنها لا تحقق نتائج قابلة للتكرار في الظروف الميدانية. وأحد أسباب ذلك هو صعوبة بقاء بعض الكائنات في بيئة تنافسية للغاية.

28- وبالإضافة إلى تأثيرها العابر والمعتمد على البيئة، فإن التكلفة المرتفعة للمنتجات البيولوجية تقيد أيضا تبنيها من جانب المزارعين، ولا سيما من جانب أصحاب الحيازات الصغيرة الذين لديهم قدرة شرائية ضعيفة ويواجهون صعوبة في الحصول على الائتمان.

29- واستجابة لهذه القيود، يحاول بعض المزارعين الذين حصلوا على التدريب المناسب إعادة إنتاج مجموعات محلية من الكائنات الدقيقة الموجودة في التربة لتجميع عوامل الإنتاج من الأسمدة البيولوجية والمكافحة البيولوجية والمحفزات البيولوجية. ولهذه الغاية، يعتمد المزارعون على تقنيات بسيطة نسبيا وسريعة ومعقولة التكلفة.

تسمح لنا التطورات المختبرية والتحليلية التي تحققت في العقد الماضي بتجاوز البحوث المتعلقة بالأنواع الفردية والانتقال إلى دراسة مجتمعات كاملة من الكائنات، وبالتالي تطوير نُهج جديدة لتحقيق الأمن الغذائي وحماية البيئة.

30- مع ظهور طرائق جديدة، أصبح بوسع الباحثين الآن تجاوز التركيز على الأنواع الفردية. فقد بدأ العلماء في اكتشاف كيف ترتبط ميكروبات التربة شديدة التنوع بمكافحة مسببات الأمراض، وصحة النباتات، وزيادة الغلة، وزيادة القدرة على التغلب على الإجهاد غير الحيوي.

31- وفي العقد الماضي على وجه الخصوص، ساعدت التطورات في الطرائق، بما في ذلك تقنيات التسلسل الجزيئي والأدوات التحليلية "للبيانات الضخمة"، على تحديد الأنواع التي تعيش في التربة ومجتمعاتها. ويتمتع الذكاء الاصطناعي بإمكانات كبيرة في تجميع البيانات والمعلومات من قواعد بيانات متعددة. ويمثل علم الميتاجينوميات المستجد نهجا واعدا للدراسة المتزامنة لجميع المعلومات القائمة على الحمض النووي في التربة، بما في ذلك جميع مجموعات كائنات التربة والمعلومات الجينية الوظيفية.

الصناعة الزراعية

32- تتيح التقنيات الجزيئية الجديدة التي تستخدم الجيل التالي من التسلسل الجزيئي بتحسين المعارف بشأن ماهية الكائنات الموجودة في التربة، وماهية التأثيرات المحتمل أن تُحدثها هذه الكائنات على نظم الزراعة المرتبطة بها. وتوفر هذه المعارف قوة تنبؤية لفهمنا لكيفية استجابة نظم التربة للتغيرات في العوامل المناخية ونظم الزراعة الجديدة وإدارة التربة. ومن التطبيقات الأخرى لهذه الأدوات تحديد الفطريات الجذرية والبكتيريا المثبتة للنيتروجين الموجودة في التربة، ومساعدة الممارس الميداني في تقييم كفاءة هذه الكائنات.

33- وتَبيّن أن الكائنات الحية الميكروبية الموجودة في التربة تؤثر على جودة وطول عمر المحاصيل المحصودة إما بشكل إيجابي (من خلال التفاعلات الميكروبية المفيدة) أو بشكل سلبي (من خلال مسببات أمراض النباتات). وبالتالي، فإن تطبيق طرائق الفرز الخاصة بالكائنات الحية المرتبطة بها – مثلا عن طريق الجيل التالي من التسلسل الجزيئي – والتدخلات الضرورية اللاحقة ستثبت قيمتها في عملية ما بعد الحصاد. وقد يعزز ذلك استدامة سلسلة القيمة الزراعية بأكملها.

الصناعات الغذائية

34- جرى استخدام العديد من بكتيريا وفطريات التربة في الماضي في إنتاج صلصة الصويا والجبن والنبيذ وغيرها من الأغذية والمشروبات المخمرة. واكتُشفت من عينات الطين والحمأة بكتيريا حمض اللاكتيك التي يمكن استخدامها لإنتاج منتجات المعينات الحيوية التي تمتص المعادن الثقيلة (الكادميوم والرصاص). وتوفر التربة موئل لمجموعة متنوعة من بكتيريا حمض اللاكتيك التي تنتمي إلى العصيات اللبنية والمكورات اللبنية وغيرها من الأجناس، مما يفتح المجال أمام عزل بكتيريا المعينات الحيوية المفيدة في تخمير الأغذية أو عمليات أخرى عن التربة.

استعادة النظم الإيكولوجية

35- أثبتت الدراسات الميدانية التي أجريت على النطاقات ذات الصلة لاستعادة النظم الإيكولوجية (أي الهكتارات) أن طريقة تلقيح كامل التربة التي تمثل التنوع البيولوجي الكامل للتربة أداة قوية في استعادة النظم الإيكولوجية الأرضية.

صناعة المواد الصيدلانية

36- يمكن أن يحد فقدان التنوع البيولوجي للتربة من قدرتنا على تطوير مضادات حيوية جديدة ومعالجة الأمراض المعدية. وبينما تركز معظم البحوث الصيدلانية البيولوجية على تحديد الميكروبات الفريدة التي يمكن تطويرها إلى علاجات بيولوجية، فإن التكنولوجيات الجديدة التي تجعل من الممكن دراسة الميتاجينوميات (أو الجينوم الجماعي) في عينة بيئية أثارت اهتماما

في استكشاف كيف تؤثر المجتمعات الميكروبية المعقدة الموجودة في التربة وفي البيئات الداخلية والخارجية الأخرى على الاستجابة المناعية والعصبية للبشر عن طريق الجلد والأمعاء والرئتين.

تتهدد المساهمات الأساسية لكائنات التربة بسبب الممارسات التي تؤدي إلى تدهور التربة. وينبغي أن تكون السياسات التي تقلل تدهور التربة إلى أدنى حد وتحمي التنوع البيولوجي للتربة إحدى مكونات حماية التنوع البيولوجي على جميع المستويات.

37- يمكن أن يتهدد الدور المهم للتنوع البيولوجي للتربة في أداء النظم الإيكولوجية وتوفير خدمات النظم الإيكولوجية بسبب النشاط البشري فضلا عن الكوارث الطبيعية، على الرغم من أن الكوارث الطبيعية يمكن أن تتأثر أيضا بالتغيرات التي يُحدثها الإنسان. وتشمل هذه الأنشطة إزالة الغابات، والتوسع الحضري، والتكثيف الزراعي، وفقدان المادة العضوية/الكربون في التربة، وضغط التربة، وتراص التربة، وتحمض التربة، واختلال توازن المغذيات، والتلوث، والملوحة، والتشبع بالصوديوم، والتصحر، والحرائق، والتآكل والانزلاقات الأرضية. وتؤثر إزالة الغابات والحرائق على وجه الخصوص تأثيرا سلبيا للغاية على التنوع البيولوجي للتربة، وسيكون للسياسات المصممة لمكافحة حدوثها ومن الناحية المثلى الحد منها آثار مفيدة للغاية على التنوع البيولوجي للتربة.

الأنواع الغريبة الغازية

38- تتعلق معظم معرفتنا بالأنواع الغازية للتربة بالآفات الزراعية، التي تؤدي الكثير منها إلى خسائر اقتصادية هائلة على المستوى العالمي. والأنواع الغريبة الغازية تهدد سلامة التنوع البيولوجي للتربة الأصلية. ويمكن أن يكون للافقاريات غير الأصلية الموجودة في التربة آثار سلبية كبيرة على النباتات الأصلية والمجتمعات الميكروبية وحيوانات التربة الأخرى: يمكن أن تنشأ الأنواع الغازية الأرضية من أي مستوى من التنظيم البيولوجي التي تتراوح من الفيروسات والميكروبات (البكتيريا والفطريات) إلى النباتات واللافقاريات والثدييات.

التكثيف الزراعي

39- الآثار السلبية الناتجة عن التكثيف الزراعي لها عواقب على الوظائف المحددة التي تؤديها حيوانات التربة، بما في ذلك تكوين بنية التربة وهندسة النظم الإيكولوجية، وتنظيم أعدادها عن طريق الافتراس، والتغذية على الخيوط الفطرية. ومن المعروف أن إدارة البشر للأراضي الزراعية وأنواع التربة الأخرى تؤدي إلى تغير كبير في التنوع البيولوجي للتربة:

الحراثة: يتسبب حرث التربة في فقدان الحيوانات الكبيرة الموجودة في التربة وتعطيل السلسلة الغذائية للتربة.

سوء استخدام الأسمدة: يمكن أن يؤثر التخصيب الاصطناعي تأثيرا سلبيا على المجتمعات والحيوانات الميكروبية. وقد لوحظت الآثار السلبية للتخصيب الاصطناعي بالنيتروجين على الكتلة الحيوية الميكروبية وفطريات الجذور الشجيرية والتنوع الحيواني. كما يمكن أن تؤدي الأسمدة النيتروجينية إلى زيادة كبيرة في أعداد الحيوانات المفترسة عن طريق سوس التربة، وبالتالي تعطيل المجتمعات الميكروبية.

نثر الجير لتصحيح درجة الحموضة: معظم تربة الغابات المطيرة الاستوائية حمضية بطابعها، وغالبا ما تصلها كميات كبيرة من الجير بعد إزالة الغابات لتحييد درجة الحموضة، خاصة مع إنشاء النظم الزراعية الأكثر كثافة. وتفرض التحولات الكبيرة في الحموضة ضغطا على الكائنات الدقيقة الأصلية، مما يؤثر على نموها ويقلل قدرة النظم الإيكولوجية على الصمود أمام الاضطراب.

سوء استخدام مبيدات الآفات: يمكن أن تتسبب مبيدات الآفات في المقاومة والتراكم البيولوجي من خلال سلاسل الأغذية. ويمكن أن يكون لاستخدام مبيدات الآفات تأثيرات غير مقصودة على كائنات التربة، نظرا لأن مجموعات الكائنات المختلفة تتفاعل بشكل مختلف مع المواد الكيميائية المختلفة.

الزراعة أحادية المحصول: تحد الزراعة أحادية المحصول من وجود البكتيريا والفطريات والحشرات المفيدة، وتؤدي إلى تدهور النظم الإيكولوجية. كما تقلل الزراعة أحادية المحصول واسعة النطاق التنوع البيولوجي للتربة بسبب خصوصية البيئة المضيفة لكثير من بكتيريا التربة والفطريات والحيوانات الكبيرة الموجودة في التربة التي تجتذبها، مما يسهل انتشار الأمراض التي تنقلها التربة وظهورها.

تقييم التنوع البيولوجي للتربة

40- لا تزال الحالة الراهنة للتنوع البيولوجي للتربة وتوزيع كائنات التربة غير معروفة إلى حد كبير في كثير من مناطق العالم. وأجرت البلدان تقييمات لحالة واتجاهات التنوع البيولوجي للتربة بطرق مختلفة، بما في ذلك المعارف العلمية وابتكارات وممارسات المزارعين والمعارف الأصلية والتقليدية ورسم الخرائط. وبشكل عام، هناك حاجة ملحة إلى التنسيق والاستثمار في التقييمات العالمية للتنوع البيولوجي للتربة.

وضع السياسات

41- في حين أن التنوع البيولوجي فوق سطح الأرض مألوف لمعظم الناس، وتتم إدارة حمايته بموجب القوانين واللوائح الوطنية والعالمية، فإن هناك عددا قليلا من الأنشطة المماثلة التي تركز على حماية التنوع البيولوجي للتربة. ولا تعد حماية التنوع البيولوجي فوق سطح الأرض كافية دائما للتنوع البيولوجي للتربة. ويتشكل التنوع البيولوجي فوق سطح الأرض والتنوع البيولوجي تحت سطح الأرض بواسطة دوافع بيئية مختلفة ولا ترتبطان بالضرورة ببعضهما البعض. وهما يتطلبان اعتبارات مخصصة بشأن الحماية والحفظ والاستعادة لأنهما يرتبطان ببعضهما البعض ولكنهما متميزان جدا في نفس الوقت.

42- ولمواصلة تعزيز حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام، يلزم وضع بروتوكولات طويلة الأجل للرصد والتحليل لأخذ العينات والتحليل. ومن خلال التعاون على مستوى العالم، ينبغي أن يتيح ذلك تجميع مجموعات كبيرة من البيانات، التي تعتبر بالغة الأهمية لجمع الأدلة العلمية لمعرفة الأهمية الكمية والوظيفية للتنوع البيولوجي للتربة.

43- وفي حين أن بعض البلدان قد وضعت مؤشرات وأدوات رصد بشأن التنوع البيولوجي للتربة، فإن هناك نقصا في غالبية البلدان في المعارف والقدرات والموارد اللازمة لتنفيذ مبادئ سلامة التربة وتبني أفضل الممارسات لتعزيز التنوع البيولوجي للتربة.

44- وفيما يلي بعض التوصيات الرئيسية الواردة في التقرير:

(أ) يتعين أن ينعكس التنوع البيولوجي للتربة في التقارير الوطنية والاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي؛

(ب) ينبغي أن يعتمد المزارعون ومستخدمو الأراضي ممارسات الإدارة المستدامة للتربة لمنع فقدان التنوع البيولوجي للتربة والحد منه؛

(ج) يتعين أن تشمل خطط معالجة التربة واستعادة النظم الإيكولوجية اعتبارات سلامة التربة والتنوع البيولوجي للتربة؛

(د) هناك حاجة إلى تعزيز التحول الضروري من استخدام المؤشرات الفيزيائية والكيميائية التقليدية لسلامة التربة لتشمل المؤشرات البيولوجية؛

(هـ) هناك حاجة إلى توحيد بروتوكولات أخذ العينات والتحليل في جميع أنحاء العالم للتمكين من تجميع مجموعات كبيرة من البيانات؛

(و) يتعين زيادة التعاون بين القطاعات وبين المؤسسات لاستكشاف أوجه التآزر وتجنب الازدواجية أو التجزؤ، نظرا لأن سياسات التربة يمكن أن تكون تحت مسؤولية وزارات مختلفة؛

(ز) يتعين أن تدمج السياسات والتخطيط الحضري التنوع البيولوجي للتربة في الإدارة المستدامة للتربة وخطط استعادة النظم الإيكولوجية لضمان تربة سليمة للناس عن طريق الحد من التهديدات الحضرية للتنوع البيولوجي للتربة ومنه. ويمكن القيام بذلك من خلال تعزيز موئل الأنواع المختلفة والسماح للكتلة البيولوجية بالتحلل بشكل طبيعي.

المرفق الثاني

مشروع خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام

أولا- مقدمة

45- منذ إطلاق المبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام، صدر قدر كبير من المعارف العلمية والتقنية وأنواع أخرى من المعارف ذات الصلة بالتربة وتنوعها البيولوجي.

46- وتستند خطة العمل 2020-2030 للمبادرة الدولية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام إلى استعراض المبادرة وتقرير *حالة موارد التربة في العالم*[32] والنتائج الأولية للتقرير عن *حالة المعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة: الوضع والتحديات والإمكانيات*[33] الذي أعدته منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة.

47- وتقدم الإدارة المحسنة للتربة وتنوعها البيولوجي حلولا لجميع القطاعات التي تعتمد على التربة، بما في ذلك الحراجة والزراعة، في حين أنها يمكن أن تؤدي في الوقت نفسه إلى زيادة تخزين الكربون وتحسين دورة المياه وتدوير المغذيات وتخفيف التلوث. ويعتمد التنوع البيولوجي للتربة على نوع المناخ والتربة المعدنية ونوع الغطاء النباتي، ويؤثر هذا التنوع البيولوجي بدوره على التربة. ومن أجل حفظ التنوع البيولوجي للتربة، من الضروري الحفاظ على خصائصها الفيزيائية أو الكيميائية أو استعادتها. ويعتبر التنوع البيولوجي للتربة عاملا مهما لتحسين جودة التربة ووظيفتها، ويسلط الضوء على أهمية البحوث والرصد والإدارة الموجهة مباشرة إلى التنوع البيولوجي للتربة، وليس لجودة التربة فقط. كما أن التنوع البيولوجي للتربة ليس بالغ الأهمية لتحسين سلامة التربة فحسب،[34] ولكن لتحسين سلامة النباتات وصحة الحيوانات والبشر أيضا.

48- غير أن التربة تعد من أضعف موارد العالم في مواجهة تغير المناخ، وتدهور الأراضي، وفقدان التنوع البيولوجي، وزيادة الطلب على المياه وإنتاج الأغذية، والتوسع الحضري والتنمية الصناعية. ولذلك، من أجل حماية التربة والمناظر الطبيعية، من الضروري منع فقدان التنوع البيولوجي للتربة الناتج عن الدوافع البشرية المنشأ المتعلقة بتغير استخدام الأراضي، مثل الحرائق، والزراعة أحادية المحاصيل،[35] والاستخدام غير السليم والمفرط للمواد الكيميائية الزراعية، وتلوث التربة، وتراص التربة، وضغط التربة، والحراثة المكثفة، وإزالة الغابات وإدخال الأنواع الغازية.

49- وتقدم خطة العمل هذه أولويات عالمية لدعم دمج اعتبارات التنوع البيولوجي للتربة في سياق الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، وكذلك داخل القطاعات الإنتاجية وعبرها.

---

[32] منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة والفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة(2015). *حالة موارد التربة العالمية* – التقرير الرئيسي، روما.

[33] CBD/SBSTTA/24/INF/8.

[34] عُرِّفت سلامة التربة بأنها: "قدرة التربة على العمل كنظام حي. وتحتفظ التربة السليمة بمجتمع متنوع من كائنات التربة التي تساعد في مكافحة أمراض النباتات، والحشرات والأعشاب الضارة، وتشكل صلات تكافلية مفيدة مع جذور النباتات، وتعيد تدوير المغذيات النباتية الأساسية، وتحسّن بنية التربة مع تداعيات إيجابية على مياه التربة والقدرة على الاحتفاظ بالمغذيات، وفي نهاية المطاف تحسّن إنتاج المحاصيل". منظمة الأغذية والزراعة. 2011. الحفظ والتوسع. دليل واضعي السياسات للتكثيف المستدام لإنتاج محاصيل أصحاب الحيازات الصغيرة. ISBN 978-92-5-106871-7112.

[35] McDaniel, M.D., Tiemann, L.K. and Grandy, A.S. (2014) Does agricultural crop diversity enhance soil microbial biomass and organic matter dynamics? A meta- analysis. *Ecological Applications*, **24**, 560-570.

50- وتعترف عناصر خطة العمل هذه بأهمية تعميم التنوع البيولوجي للتربة عبر القطاعات والحاجة إلى نُهج متكاملة لتناول التفاعلات المعقدة ذات الصلة بشكل أفضل نظرا لأن حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام عادة ما ينطوي على عوامل اقتصادية وبيئية وثقافية واجتماعية. وتعتبر أهمية التنفيذ على المستوى الميداني مع إيلاء العناية الواجبة للسياق والخصائص المحلية عنصرا آخر ينعكس في الخطة، في حين يظل رفع الوعي وتقاسم المعارف وبناء القدرات والبحوث أساسية لضمان فهم دور التنوع البيولوجي للتربة من أجل الاستدامة بشكل أفضل.

51- وأعدت خطة العمل هذه بالاشتراك مع منظمة الأغذية والزراعة وأمانة الشراكة العالمية من أجل التربة وأمانة اتفاقية التنوع البيولوجي، بالتشاور مع الشركاء الآخرين والخبراء المعنيين، عملا بالمقرر 30/14.

ثانيا- الغرض والأهداف

52- حدد تقرير *حالة موارد التربة في العالم* 10 تهديدات بالغة الأهمية تواجه وظائف التربة. وتم تحديد فقدان التنوع البيولوجي للتربة كواحد من هذه التهديدات وأوصي بشدة بإطلاق دعوة للعمل بشأنه. وتوفر الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة[36] إطارا لعكس اتجاه الفقدان من خلال عدد من السياسات والبحوث والإجراءات الميدانية.

53- ويتمثل الغرض من خطة العمل هذه في دعم الأطراف، والحكومات الأخرى، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والمنظمات والمبادرات ذات الصلة، لتسريع وزيادة الجهود الرامية إلى حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام، نحو تقييم ورصد كائنات التربة لتعزيز حفظها و/أو استخدامها المستدام و/أو استعادتها، والتصدي للتحديات التي تهدد التنوع البيولوجي للتربة، وبالتالي جميع النظم الإيكولوجية الأرضية.

54- ويتمثل *الهدف الشامل* لخطة العمل هذه في تعميم علوم ومعارف وفهم التنوع البيولوجي للتربة في السياسات على جميع المستويات، وتعزيز العمل المنسق لحماية وتعزيز حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام ووظائف وخدمات النظم الإيكولوجية التي يقدمها، والتي تعتبر أساسية لاستمرار الحياة على الأرض. وسيضمن تحقيق هذا الهدف استعادة التنوع البيولوجي للتربة واستمراره في توفير مجموعة كاملة من الوظائف. كما أنه سيعزز رسميا ممارسات الإدارة المستدامة للتربة التي يمكن أن تعزز التنوع البيولوجي للتربة وتزيد في الوقت نفسه إنتاجية النظم الإيكولوجية الخاضعة للإدارة.

55- *والأهداف المحددة* لخطة العمل هذه هي مساعدة الأطراف والمنظمات والمبادرات ذات الصلة على ما يلي:

(أ) تنفيذ سياسات متماسكة وشاملة لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام على المستويات المحلية ودون الوطنية والوطنية والإقليمية والعالمية، وتعميم إدماجها في الخطط والبرامج والاستراتيجيات القطاعية ومتعددة القطاعات، بما في ذلك الزراعة والأمن الغذائي؛ والبيئة؛ وتغير المناخ؛ والتلوث؛ وتدهور الأراضي؛ واستعادة النظم الإيكولوجية؛ وسلامة النباتات وصحة الحيوانات والبشر ؛ والتخطيط الحضري؛

(ب) تشجيع استخدام ممارسات الإدارة المستدامة للتربة والأدوات والإرشادات والأطر القائمة للحفاظ على التنوع البيولوجي للتربة وتشجيع نقل المعارف وتمكين المرأة والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وجميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك المزارعون ومأمورو الغابات ومديرو الأراضي والمجتمعات الحضرية لتسخير فوائد التنوع البيولوجي للتربة لسبل عيشهم، مع مراعاة الظروف الوطنية ونوع استخدام الأراضي والمنطقة الجغرافية وضعف المجتمعات المهمشة؛

(ج) تعزيز التعليم ورفع الوعي وتنمية القدرات في القطاعين العام والخاص بشأن الفوائد المتعددة للتنوع البيولوجي للتربة وتطبيقها، وتقاسم المعارف وتحسين أدوات صنع القرار، وتعزيز الانخراط من خلال التعاون، ونقل المعارف

[36] http://www.fao.org/publications/card/en/c/fecd7449-1d2a-44ed-961b-494f6fdcb9aa.

التقليدية للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية بين الأجيال والشراكات، وتوفير الإجراءات العملية والقابلة للتنفيذ لتجنب فقدان التنوع البيولوجي للتربة أو تقليله أو عكس اتجاهه؛

(د) وضع بروتوكولات قياسية لتقييم حالة واتجاهات التنوع البيولوجي للتربة، فضلا عن رصد الأنشطة في جميع المناطق لسد الفجوات في المعارف وتعزيز البحوث ذات الصلة.

56- وتسهم خطة العمل في تحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الأهداف 2 و3 و6 و13 و14 و15، والإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، ورؤية التنوع البيولوجي لعام 2050، واستراتيجية منظمة الأغذية والزراعة بشأن تعميم التنوع البيولوجي عبر القطاعات الزراعية[37] والأهداف والالتزامات والمبادرات في إطار الاتفاقيات الأخرى والاتفاقات البيئية المتعددة الأطراف، بما في ذلك اتفاقيات ريو الثلاث واتفاقية بازل بشأن التحكم في نقل النفايات الخطرة والتخلص منها عبر الحدود واتفاقية روتردام المتعلقة بتطبيق إجراء الموافقة المسبقة عن علم على مواد كيميائية ومبيدات آفات معينة خطرة متداولة في التجارة الدولية واتفاقية استكهولم بشأن الملوثات العضوية الثابتة.

ثالثا- النطاق والمبادئ

57- يركز *نطاق* خطة العمل المحدثة هذه على التربة عبر المناظر الطبيعية الزراعية والنظم الإيكولوجية الأخرى الخاضعة للإدارة بما في ذلك الغابات والأراضي العشبية والأراضي الزراعية والأراضي الرطبة والسافانا والمناطق الساحلية والبيئات الحضرية وشبه الحضرية. وهو نطاق واسع وبعيد المدى ويعتمد على السياق لضمان أنه يستجيب لحالات وأنماط مزارعين معينة وأن يحدد أولويات الإجراءات على أساس الأهداف القطرية واحتياجات المستفيدين المباشرين.

58- ولا يزال يستمر تنفيذ المبادرة كمبادرة شاملة للاتفاقية من جانب أمانة منظمة الأغذية والزراعة وشراكتها العالمية من أجل التربة في شراكة مع عمل الفريق الحكومي الدولي التقني المعني بالتربة، والمبادرة العالمية للتنوع البيولوجي للتربة، وهيئة التفاعل بين العلوم والسياسات التابعة لاتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحر والمعاهد الأكاديمية والبحثية والوكالات المانحة والقطاع الخاص، وكذلك المنظمات ذات الصلة وملاك الأراضي ومديري الأراضي والمزارعين والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والمجتمع المدني.

59- وعند ربطها بالإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020، وعقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية، وخطة عام 2030 للتنمية المستدامة وأهدافها بشأن التنمية المستدامة، واتفاق باريس[38] وأهداف تحييد أثر تدهور الأراضي، يمكن أن يحقق نطاق خطة العمل هذه فوائد مشتركة متعددة لعمليات التنوع البيولوجي للتربة من أجل الوصول إلى نظم وممارسات محسنة وأكثر استدامة لاستخدام الأراضي.

60- وتلتزم خطة العمل *بمبادئ* نهج النظم الإيكولوجية،[39] التي تهدف إلى توفير تفاعلات بيولوجية وفيزيائية واقتصادية وبشرية أفضل مرتبطة بالنظم الإيكولوجية المستدامة والمنتجة.

61- وتركز خطة العمل على تحسين سبل العيش، وعلى تنفيذ حلول متكاملة وشاملة مكيفة مع السياقات المحلية وعلى تطوير أوجه تآزر من أجل تحسين عمليات البحوث والرصد والتقييم المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة بشكل أفضل وضمان مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين.

---

[37] http://www.fao.org/3/ca7175ar/ca7175ar.pdf.

[38] الأمم المتحدة، *سلسلة المعاهدات*، رقم التسجيل I-54113.

[39] المقرر 6/5.

62- وستيسر منظمة الأغذية والزراعة تنفيذ خطة العمل وتهدف إلى مواءمة الأنشطة المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة بشكل أوثق مع الأنشطة الأخرى ذات الصلة في منظمة الأغذية والزراعة، وكذلك مع المكاتب الإقليمية والقطرية من أجل إيجاد أوجه تآزر وتقديم دعم أوسع نطاقا. وسيعتمد التنفيذ الكامل لخطة العمل على المستويين الوطني والإقليمي على توافر الموارد.

رابعا- الإجراءات العالمية ذات الأولوية

63- لدعم تنفيذ سياسات متماسكة وشاملة لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام على جميع المستويات، تم تحديد الإجراءات العالمية ذات الأولوية التالية:

(أ) وضع بروتوكولات واتباع نُهج وطرائق وأدوات قياسية لضمان جمع أكثر دقة لبيانات التنوع البيولوجي للتربة حول العالم؛

(ب) إدراج التنوع البيولوجي للتربة كمكون مهم في استقصاءات وصف التربة باستخدام مجموعة كبيرة من الأدوات، بما في ذلك أحدث الطرائق والتكنولوجيا؛

(ج) إنشاء شبكة رصد لتقييم وتتبع وفرة وتنوع تصنيفات أو وحدات التربة المتعددة والتغيرات في التنوع البيولوجي للتربة وعمله؛

(د) إعداد تقييم عالمي للتنوع البيولوجي للتربة على أساس تجميع المعلومات المأخوذة من التقييمات الميدانية في جميع المناطق؛

(هـ) تنفيذ مؤشرات يمكن إعدادها للتنوع البيولوجي للتربة تتعلق بتوفير خدمات النظم الإيكولوجية الرئيسية وفي إطار مفهوم الصحة الواحدة؛[40]

(و) تعزيز التنوع البيولوجي للتربة كنهج قائم على النظم الإيكولوجية استجابة للتحديات العديدة مثل تحسين عزل الكربون العضوي الموجود في التربة، ومكافحة الأمراض المنقولة عن طريق التربة والوقاية منها وقمعها، وتعزيز مغذيات التربة، والأمن الغذائي، والسلامة، وتخفيف حدة التلوث؛

(ز) العمل مع عقد الأمم المتحدة الدولي لإصلاح النظم الإيكولوجية، لمواصلة إصلاح التربة المتدهورة ووظائفها المتعددة، بما في ذلك استخدام المناطق المغلقة المستصلحة والمناطق الزراعية المتدهورة لإنتاج الأغذية وتجنب التوسع إلى المناطق الطبيعية حيثما يمكن؛

(ح) تشجيع رفع الوعي بأهمية التنوع البيولوجي للتربة ووظائفه وخدماته من خلال المنصات الإقليمية والعالمية، مثل منظمة الأغذية والزراعة والشراكة العالمية من أجل التربة، التي توفر قنوات موجودة يمكن الاستفادة منها.

خامسا- العناصر والأنشطة الرئيسية

64- تشتمل خطة العمل على أربعة عناصر رئيسية يمكن أن تضطلع بها الأطراف والحكومات الأخرى، حسب الاقتضاء وعلى أساس طوعي، بالتعاون مع المنظمات ذات الصلة:

(أ) اتساق السياسات والتعميم؛

(ب) تشجيع استخدام ممارسات الإدارة المستدامة للتربة؛

[40] https://www.who.int/features/qa/one-health/en/.

(ج) رفع الوعي وتقاسم المعارف وبناء القدرات؛

(د) البحوث والرصد والتقييم.

العنصر 1: اتساق السياسات والتعميم

الأساس المنطقي

يعد فقدان التنوع البيولوجي للتربة مسألة شاملة وينبغي تصميم السياسات لعدم دمج الاعتبارات في سياق الزراعة المستدامة فقط، ولكن أيضا عبر القطاعات. وهناك حاجة إلى سياسات وطنية مناسبة ومتماسكة لتوفير بيئة فعالة وتمكينية لدعم أنشطة الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وجميع أصحاب المصلحة المعنيين بما في ذلك مستخدمو الأراضي والمزارعون وأصحاب الحيازات الصغيرة والمزارعون الأسريون ومديرو الأراضي ومأمورو الغابات والقطاع الخاص، والمجتمع المدني والجهات المعنية الأخرى. ويمكن أن توفر السياسات الشاملة التي تأخذ التنوع البيولوجي للتربة بعين الاعتبار فوائد متعددة عن طريق ربط الزراعة وإنتاج الأغذية والحراجة وصحة الإنسان والثقافة والسياسات الروحية والبيئية.

الأنشطة

1-1 تعميم حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وإدارته في القطاعات الزراعية والحرجية والقطاعات الأخرى ذات الصلة ودعم وضع وتنفيذ سياسات متماسكة وشاملة لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام واستعادته على المستويات المحلية ودون الوطنية والوطنية والإقليمية والعالمية؛

2-1 تعزيز الأنشطة لحماية وتعزيز أهمية التنوع البيولوجي للتربة وتطبيقه في الممارسة العملية، وإدماجها في جداول أعمال السياسات الأوسع نطاقا للأمن الغذائي واستعادة النظم الإيكولوجية والتكيف مع تغير المناخ والتخفيف من آثاره والتنمية المستدامة، بما في ذلك الإطار العالمي للتنوع البيولوجي لما بعد عام 2020 وأهداف التنمية المستدامة؛

3-1 تعزيز تنفيذ الإدارة المستدامة للتربة[41] كواحدة من الوسائل الممكنة لتعزيز الحلول المتكاملة والشاملة التي تعترف بالدور الرئيسي لتفاعلات التنوع البيولوجي فوق سطح الأرض وتحت سطح الأرض والمجتمعات المحلية ومعارفها وممارساتها المحلية، وتأخذ في الاعتبار السياقات المحلية والتخطيط المتكامل لاستخدام الأراضي بطريقة تشاركية؛

4-1 اعتماد نُهج متكاملة إزاء النظم الإيكولوجية لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وتعزيز وظائف النظم الإيكولوجية الزراعية، مع مراعاة الممارسات الزراعية التقليدية، حسب الاقتضاء؛

5-1 وضع سياسات وإجراءات حيث يكون التنوع البيولوجي للتربة أساسيا لاستدامة جميع النظم الإيكولوجية الأرضية، بما في ذلك المناطق المحمية، وتربة النظم الخاضعة للإدارة وحيث يكون أيضا أحد الأصول الرئيسية في استعادة الوظائف المتعددة للتربة في النظم الإيكولوجية المتدهورة، بما في ذلك التربة الحضرية؛

6-1 اعتماد سياسات توفر حوافز اقتصادية للمنتجين أو أصحاب الممتلكات الذين ينفذون ممارسات تعزز أو تزيد التنوع البيولوجي للتربة؛

7-1 تناول الصلات بين التنوع البيولوجي للتربة وصحة الإنسان، والنظام الغذائي المغذي، والتعرض للملوثات، بما في ذلك مبيدات الآفات والأدوية البيطرية، وتوفير وظائف وخدمات النظم الإيكولوجية التي تتجاوز إنتاج الأغذية؛

8-1 تعزيز أوجه التآزر بين الأدلة العلمية وممارسات الحفظ والممارسات المجتمعية المشتركة بين المزارعين والباحثين والمعارف التقليدية للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية لدعم السياسات والإجراءات بشكل أفضل؛

[41] http://www.fao.org/documents/card/en/c/fecd7449-1d2a-44ed-961b-494f6fdcb9aa/.

1-9 تعزيز السبل والوسائل للتغلب على العقبات التي تعترض اعتماد الإدارة المستدامة للتربة المرتبطة بحيازة الأراضي، وحقوق المستخدمين، ولا سيما النساء، والحقوق الجماعية للشعوب الأصلية، والحقوق على المياه، والمساواة بين الجنسين، وإمكانية الحصول على الخدمات المالية والبرامج التعليمية، مع الاعتراف بالمساهمات المهمة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية ومعارفها وممارساتها؛

1-10 الدعوة لاستخدام وتنفيذ الأدوات والإرشادات القائمة على المستويات الوطنية والإقليمية والعالمية، مثل الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة لمنظمة الأغذية والزراعة،[42] والميثاق العالمي المراجّع للتربة لمنظمة الأغذية والزراعة،[43] ومدونة السلوك الخاصة بإدارة مبيدات الآفات،[44] ومدونة السلوك الدولية بشأن استخدام للأسمدة وإدارتها على نحو مستدام؛[45] والخطوط التوجيهية الطوعية بشأن الحوكمة المسؤولة لحيازة الأراضي ومصايد الأسماك والغابات في سياق الأمن الغذائي الوطني؛[46]

1-11 ضمان أن ينعكس التنوع البيولوجي للتربة بشكل صحيح في التقارير الوطنية والاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي.

العنصر 2: تشجيع استخدام ممارسات الإدارة المستدامة للتربة

الأساس المنطقي

تؤثر ممارسات الإدارة والقرارات المتعلقة باستخدام الأراضي التي يتخذها المزارعون ومأمورو الغابات ومديرو الأراضي والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وجميع أصحاب المصلحة المعنيين على العمليات الإيكولوجية بما في ذلك التفاعلات بين التربة والمياه والنباتات. وهناك اعتراف متزايد بأن استدامة النظم الزراعية والزراعة التقليدية والنظم الأخرى الخاضعة للإدارة تعتمد على الاستخدام الأمثل للموارد الطبيعية المتاحة، بما في ذلك التنوع البيولوجي للتربة. ويتطلب تحسين الاستدامة الاستخدام الأمثل والإدارة المثلى لخصوبة التربة والخصائص الفيزيائية للتربة، التي تعتمد جزئيا على العمليات البيولوجية للتربة والتنوع البيولوجي للتربة. ويلزم التصدي للدوافع المباشرة وغير المباشرة لفقدان التنوع البيولوجي للتربة في الميدان وهناك حاجة إلى إيلاء اهتمام خاص على مستوى المزرعة والغابات وعبر النظم الإيكولوجية بأكملها.

الأنشطة

2-1 تعزيز تحسين سلامة التربة وزيادة وفرة كائنات التربة وتنوعها، وتحسين أيضا ظروف ما تتحصل عليه من أغذية ومياه وموئلها من خلال ممارسات مستدامة مثل الحفاظ على المحتوى الكافي من المادة العضوية الموجودة في التربة، والكتلة البيولوجية الميكروبية الكافية، وتوفير الغطاء النباتي الكافي، واستخدام الأسمدة العضوية، وتقليل اضطراب التربة والحراثة إلى أدنى حد، وتقليل إلى أدنى حد استخدام مبيدات الأعشاب التي تسبب تراكم المنتجات السامة وتؤثر على الكائنات الحية الميكروبية الموجودة في التربة، واستعادة التربة المتدهورة لزيادة اتصال المناظر الطبيعية ومناطق الإنتاج؛

---

[42] http://www.fao.org/3/a-bl813e.pdf.

[43] http://www.fao.org/publications/card/en/c/I4965Ar.

[44] http://www.fao.org/agriculture/crops/thematic-sitemap/theme/pests/code/ar/.

[45] http://www.fao.org/3/ca5253ar/ca5253ar.pdf.

[46] http://www.fao.org/3/i2801a/i2801a.pdf.

2-2 وضع وتعزيز وتنفيذ إجراءات تقييم المخاطر القائمة على العلوم، على أساس منتظم، مع مراعاة التعرض الواقعي في الميدان والتأثيرات طويلة الأجل، بالنسبة للأدوية البيطرية (مثل المضادات الحيوية[47])، ومبيدات الآفات والبذور المغلفة بمبيدات الآفات، والملوثات، والمبيدات البيولوجية والملوثات الأخرى لإرشاد قرارات إدارة المخاطر، والحد من التلوث أو تقليله إلى أدنى حد وتعزيز التطبيق الحكيم للأدوية البيطرية والأسمدة والمبيدات الحشرية (مثل مبيدات السِّلكيات ومبيدات الفطريات ومبيدات الحشرات ومبيدات الأعشاب) لتعزيز حفظ التنوع البيولوجي للتربة وصحة الإنسان ورفاهيته؛

2-3 ضمان وصول جميع أصحاب المصلحة المعنيين إلى السياسات والأدوات والظروف التمكينية، مثل الوصول إلى التكنولوجيات والابتكار والتمويل، وكذلك إلى الممارسات التقليدية التي تعزز حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام على المستوى الميداني، مع مراعاة المشاركة الكاملة والفعالة للنساء والشباب والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وأصحاب المصلحة في تنفيذ هذه المبادرة؛

2-4 تشجيع مناوبة المحاصيل في الحقول، وزراعة المقحمات، ومحاصيل التغطية، والمحاصيل المختلطة، وإضافة المادة العضوية من خلال الأسمدة الحيوانية، أو الفحم الحيوي، أو المواد الصلبة الحيوية، والحفاظ على النباتات الدائمة عند هوامش الحقول وملاذات التنوع البيولوجي؛

2-5 تيسير المعالجة محددة الموقع للتربة الملوثة؛[48] وتفضيل البدائل التي تُظهر مخاطر طفيفة على التنوع البيولوجي، واستكشاف تنفيذ استراتيجيات المعالجة البيولوجية التي تستخدم الكائنات الدقيقة المستوطنة؛

2-6 منع إدخال وانتشار الأنواع الغريبة الغازية التي تشكل خطرا مباشرا وغير مباشر على التنوع البيولوجي للتربة وتقليل أثرها إلى أدنى حد ورصد مدى انتشار الأنواع الموجودة بالفعل؛

2-7 حماية وحفظ التربة التي توفر خدمات النظم الإيكولوجية المهمة، ولا سيما تلك التي تحتوي على كميات كبيرة من التنوع البيولوجي أو المناسبة للزراعة، بما في ذلك من خلال استخدام ممارسات الإدارة المستدامة للتربة؛

2-8 تعزيز ممارسات الإدارة المستدامة للتربة وما يرتبط بها من إدارة للمياه والأراضي التي تحافظ على قدرة التربة الغنية بالكربون على الصمود وتعززها (مثل الأراضي الخثية والتربة السوداء والتربة الصقيعية)؛

2-9 تعزيز ممارسات الإدارة المستدامة للتربة وما يرتبط بها من إدارة للمياه والأراضي التي تدعم تحييد أثر تدهور الأراضي؛

2-10 تعزيز النُهج القائمة على النظم الإيكولوجية لتجنب التغيرات في استخدام الأراضي التي تسبب تآكل التربة، وإزالة الغطاء السطحي وفقدان رطوبة التربة والكربون، وتنفيذ تدابير التخفيف للحد من التدهور؛

2-11 تعزيز النُهج القائمة على النظم الإيكولوجية التي تحمي وتستعيد وتتجنب تدهور التنوع البيولوجي للتربة في النظم الإيكولوجية ذات القدرة العالية على عزل الكربون في التربة وفي النظم الإيكولوجية التي تسهم في التكيف مع تغير المناخ والحد من مخاطر الكوارث، مثل الهوامش الشاطئية، ومستجمعات المياه، وأحواض الصرف والسهول الفيضية، والأراضي الرطبة والمناطق الساحلية؛

---

[47] http://www.fao.org/3/i2801a/i2801a.pdf.

[48] ينبغي الاعتراف بأهمية التربة الخاصة التي تتيح بيئات لأنواع معينة من الكائنات الحية الموجودة في التربة (على سبيل المثال، التربة الطبيعية شديدة الحمضية أو القلوية، والتربة الطبيعية شديدة الملوحة، والتربة الطبيعية التي تحتوي على كميات كبيرة من العناصر النادرة). وعلى الرغم من أنها ليست بالضرورة تربة منتجة أو عالية التنوع البيولوجي، إلا أنها تستضيف مجتمعات مهمة مثل مخزونات الجينات وتستحق الحماية نظرا لأنها يمكن أن تحتوي على كائنات غير معروفة ومكيفة يمكن أن تكون مفيدة في المستقبل.

12-2 تعزيز النُهج القائمة على النظم الإيكولوجية التي تحافظ على تدهور التنوع البيولوجي للتربة وتتجنبه في النظم الإيكولوجية التي تعيد القدرة الاستيعابية للأحواض على المدى الطويل وتعظم إمكانات عزل الكربون في الأراضي الهامشية والمتدهورة.

العنصر 3: رفع الوعي وتقاسم المعارف وبناء القدرات

الأساس المنطقي

إن رفع الوعي والفهم أمران حاسمان لوضع وتعزيز الممارسات المحسنة لحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وإدارة النظم الإيكولوجية. ويتطلب ذلك تعاونا يضمن المشاركة الكاملة والفعالة والتعليقات من مجموعة واسعة من أصحاب المصلحة، بما في ذلك النساء، والشباب، والمزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة، والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والمؤسسات والمنظمات ذات الصلة لضمان وجود إجراءات وآليات تعاونية فعالة. وهناك حاجة إلى تنمية القدرات لتعزيز النُهج المتكاملة والمتعددة التخصصات لضمان حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام وتعزيزه. وسيؤدي ذلك إلى مواصلة تحسين تدفقات المعلومات والتعاون بين الجهات الفاعلة لتحديد أفضل الممارسات وتعزيز تبادل المعارف والمعلومات.

الأنشطة

1-3 زيادة فهم دور التنوع البيولوجي للتربة في النظم الزراعية والرعوية والنظم الأخرى الخاضعة للإدارة، وفي التأثير على ممارسات إدارة الأراضي وسلامة النظم الإيكولوجية والبيئة؛

2-3 زيادة فهم عواقب تراجع التنوع البيولوجي للتربة في نظم إيكولوجية زراعية وبيئات طبيعية محددة وإشراك مجموعات أصحاب المصلحة الرئيسيين المستهدفة، بما في ذلك المزارعون، ومربو الماشية، وعمال الإرشاد، ومأمورو الغابات، والمنظمات غير الحكومية، والمدارس، ووسائط الإعلام، ومنظمات المستهلكين بشأن قيمة التنوع البيولوجي للتربة للصحة والرفاهية وسبل العيش؛

3-3 تعزيز فهم آثار ممارسات استخدام الأراضي وإدارة التربة، كجزء لا يتجزأ من الاستراتيجيات الزراعية واستراتيجيات سبل العيش المستدامة، بما في ذلك تحديد قيمتها الاقتصادية، ووضع أساليب لدمج التنوع البيولوجي للتربة في محاسبة التكاليف الحقيقية للزراعة وإنتاج الأغذية؛

4-3 تعزيز رفع الوعي وتبادل المعارف من خلال الأدوات والتكنولوجيا الرقمية وتعزيز بناء القدرات والتعلم المتبادل، بما في ذلك على المستويين المحلي والميداني من خلال تطوير الأنشطة التعاونية، مثل التعلم من نظير إلى نظير، من أجل تعزيز أفضل الممارسات لتقييم وإدارة التنوع البيولوجي للتربة ورصد جميع أنشطة إدارة الأراضي؛

5-3 تعزيز التعليم والمعارف المتعلقة بالتنوع البيولوجي للتربة ووظائف وخدمات النظم الإيكولوجية التي يوفرها، من خلال تحديث المناهج التعليمية للمهنيين بما في ذلك في مجالات الاقتصاد، والزراعة، والطب البيطري، والتصنيف، وعلم الأحياء الدقيقة وعلم الحيوان، ومن خلال إعداد ونشر مواد تدريبية وإعلامية بشأن التنوع البيولوجي للتربة؛

6-3 دعم الحملات والأنشطة المتعلقة بالعلوم التشاركية لإشراك أصحاب المصلحة المعنيين في حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام، بما في ذلك الاحتفالات في 5 ديسمبر/كانون الأول باليوم العالمي للتربة، الذي حددته الجمعية العامة للأمم المتحدة في عام 2014؛[49]

[49] انظر قرار الجمعية العامة 232/68 المؤرخ فبراير/شباط 2014 بشأن اليوم العالمي للتربة والسنة الدولية للتربة.

3-7 بناء وتعزيز قدرات المزارعين ومربيي الماشية ومأموري الغابات وأصحاب الأراضي ومديري الأراضي والقطاع الخاص والعلماء والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والمجتمعات الضعيفة، حسب الاقتضاء، في مجال تصميم وتنفيذ ممارسات الإدارة المستدامة للتربة والتطبيق المستدام للتنوع البيولوجي للتربة والمساهمة في نهاية المطاف في جمع البيانات؛

3-8 حماية المعارف والابتكارات والممارسات التقليدية المستدامة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والحفاظ عليها وتعزيزها فيما يتعلق بصون التنوع البيولوجي للتربة وخصوبة التربة والإدارة المستدامة للتربة وتعزيز آليات العمل بين المعارف الزراعية التقليدية والمعارف العلمية التي تسهم في تنفيذ الممارسات الزراعية المستدامة وفقا للسياقات والاحتياجات الزراعية الإيكولوجية والاجتماعية الاقتصادية المحلية؛

3-9 إقامة الشراكات والتحالفات التي تدعم النُهج متعددة التخصصات، وتعزز أوجه التآزر وتضمن مشاركة أصحاب المصلحة المتعددين فيما يتعلق بالإدارة المستدامة للتربة.

العنصر 4: البحوث والرصد والتقييم

الأساس المنطقي

يعد تقييم ورصد حالة واتجاهات التنوع البيولوجي للتربة، وتدابير حفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام ونتائج هذه التدابير، أساسيا لإرشاد الإدارة التكيفية وضمان عمل جميع النظم الإيكولوجية الأرضية، بما في ذلك الإنتاجية طويلة الأجل للتربة الزراعية. ويتعين تنسيق بيانات التقييم والرصد ومواءمتها على نطاق عالمي للإبلاغ بكفاءة من أجل توجيه عملية صنع القرار بشكل أفضل، مع التركيز بشكل خاص على المناطق التي تفتقر إلى البيانات في الوقت الحالي. وينبغي تشجيع الهيئات الأكاديمية والبحثية والمنظمات والشبكات الدولية ذات الصلة على إجراء مزيد من البحوث، مع الأخذ في الاعتبار وظائف التنوع البيولوجي للتربة، وتنوع خصائص التربة، والمعارف التقليدية ذات الصلة، لسد الفجوات في المعارف، وتوسيع نطاق البحوث ودعم جهود الرصد المنسقة على المستوى العالمي والإقليمي والوطني ودون الوطني والمحلي.

الأنشطة

4-1 زيادة القدرة التصنيفية وتلبية الاحتياجات في مجال التقييمات التصنيفية في المناطق المختلفة، وتصميم استراتيجيات موجهة لسد الفجوات القائمة؛

4-2 التشجيع على إجراء مزيد من البحوث لتحديد طرق لدمج تطبيق التنوع البيولوجي للتربة في النظم الزراعية في إطار الجهود المبذولة لتحسين كمية الغلة وتيسير تنسيق البروتوكولات الخاصة بالبحوث وجمع البيانات والإدارة والتحليل والتخزين وتنظيم العينات؛

4-3 التشجيع على إجراء مزيد من البحوث لتحديد المخاطر التي تواجه التنوع البيولوجي للتربة في ظل تغير المناخ وتدابير التكيف وأدوات تخفيف الأثر المحتملة، بما في ذلك الفقدان المحتمل للأنواع الرئيسية وموئلها، فضلا عن دور الكائنات الحية الموجودة في التربة في قدرة النظم الإيكولوجية الأوسع نطاقا على الصمود واستعادة حالتها والتي تسهم في صياغة خطط السياسة العامة في مختلف المجالات المتعلقة، على سبيل المثال، بتغير المناخ، وحفظ التنوع البيولوجي، والأمن الغذائي، والحلول القائمة على الطبيعة، ومعالجة التربة والمياه والصحة العامة؛

4-4 التشجيع على إجراء مزيد من البحوث والتحليل بشأن إدارة الآفات لأنها تتفاعل مباشرة مع الوظائف والخدمات التي يوفرها التنوع البيولوجي للتربة، مع مراعاة الأثر السلبي لمبيدات الآفات على كائنات التربة لدعم تطوير بدائل أكثر جدوى واستدامة؛

4-5 تحديد أوجه القصور في التنوع البيولوجي للتربة في النظم الإيكولوجية الزراعية وغيرها من النظم الإيكولوجية الخاضعة للإدارة تحديدا كميا حيثما يكون ذلك ممكنا، وتطبيق بروتوكولات متسقة وقابلة للمقارنة لدعم اتخاذ القرار، وتحديد تدابير التدخل الأكثر فعالية؛

4-6 التشجيع على إجراء البحوث وإدارة المعلومات ونشرها، وجمع البيانات وتجهيزها، ونقل المعارف والتكنولوجيات، بما في ذلك التكنولوجيات الجغرافية المكانية الحديثة، وإنشاء الشبكات؛

4-7 حشد أنشطة البحث والتطوير التشاركية المستهدفة، وضمان المساواة بين الجنسين، وتمكين المرأة، والشباب، والنُهج المستجيبة للاعتبارات الجنسانية، والمشاركة الكاملة والفعالة للشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في جميع مراحل البحث والتطوير؛

4-8 وضع وتطبيق أدوات لتقييم حالة التنوع البيولوجي للتربة في جميع المناطق وسد الفجوات في المعارف على جميع المستويات، عن طريق استخدام مجموعة من الأدوات المتاحة، من مراقبة الكائنات العيانية التقليدية وحيوانات التربة، والإحصاءات الوطنية، والاستقصاءات المتعلقة بالتربة، إلى أحدث النُهج والتكنولوجيات الجديدة، مثل تكنولوجيات الحمض النووي لتحديد الأنواع بسرعة والتقاط الصور الساتلية، حسب الاقتضاء؛

4-9 إنشاء مجموعات بيانات عن التنوع البيولوجي للتربة وتنوع خصائص التربة وتدهور التربة على المستويين الوطني والإقليمي من خلال عملية رصد تتيح رسم خرائط بصرية إقليمية ووطنية ودون وطنية ومحلية، ونظم معلومات مرجعية جغرافية وقواعد بيانات للإشارة إلى حالة واتجاهات التنوع البيولوجي للتربة والضعف الخاص بالمحاصيل لدعم اتخاذ القرار؛

4-10 تعزيز نشر وتبادل المعلومات والبيانات، تمشيا مع المادتين 8(ي) و8(ح) من اتفاقية التنوع البيولوجي، ومن خلال النُهج المتعددة التخصصات بما يضمن وصول جميع واضعي القرار وأصحاب المصلحة إلى مصادر موثوقة وحديثة للمعلومات؛

4-11 تشجيع تحديد خطوط الأساس القياسية والمؤشرات وأنشطة الرصد على المستوى الوطني للتنوع البيولوجي للتربة مع إدراج مجموعة واسعة من كائنات التربة، من الكائنات الدقيقة إلى الحيوانات، فضلا عن رصد فعالية تدخلات إدارة التربة في الميدان؛

4-12 تشجيع ودعم وضع نظم الرصد والمعلومات المجتمعية أو منهجيات وأدوات التقييم المبسطة لقياس التنوع البيولوجي للتربة التي يمكن الوصول إليها مباشرة في جميع مناطق العالم؛

4-13 تجميع وتوليف وتبادل الدروس المستفادة الناتجة عن التجارب أو دراسات الحالة بشأن تنفيذ ممارسات الإدارة المستدامة للتربة في سياق الممارسات الزراعية ذات الآثار الإيجابية على استدامة التربة.

سادسا- دعم الإرشادات والأدوات والمنظمات والمبادرات المتعلقة بحفظ التنوع البيولوجي للتربة واستخدامه المستدام

65- ستتاح في آلية غرفة تبادل المعلومات الإرشادات والأدوات ذات الصلة التي أُعدت في إطار الاتفاقية، وتلك التي وضعتها المنظمات والمبادرات الشريكة ذات الصلة، مثل الخطوط التوجيهية الطوعية للإدارة المستدامة للتربة والميثاق العالمي للتربة اللذين أعدتهما منظمة الأغذية والزراعة، من بين أمور أخرى.