منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة

نظم على حافة الانهيار

تقرير تجميعي 2021

حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة

نظم على حافة الانهيار

تقرير تجميعي 2021

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

روما، 2021

منظمة الأغذية والزراعة. 2021. حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة - نظم على حافة الانهيار. تقرير تجميعي 2021. روما.
https://doi.org/10.4060/cb7654ar

المسميات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لا تعبر عن أي رأي كان خاص بمنظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) بشأن الوضع القانوني أو الإنمائي لأي بلد، أو إقليم، أو مدينة، أو منطقة، أو لسلطات أي منها، أو بشأن تعيين حدودها وتخومها. ولا تعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محددة لمصنعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنها تحظى بدعم أو تزكية المنظمة تفضيلا لها على أخرى ذات طابع مماثل لم يرد ذكرها.

إن وجهات النظر المُعبر عنها في هذا المنتج الإعلامي تخص المؤلف (المؤلفين) ولا تعكس بالضرورة وجهات نظر المنظمة أو سياساتها.

978-92-5-135421-6

© **منظمة الأغذية والزراعة، 2021**

بعض الحقوق محفوظة. هذا المُصنَّف متاح وفقا لشروط الترخيص العام للمشاع الإبداعي نسب المصنف - غير تجاري - المشاركة بالمثل 3.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية
(CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo/deed.ar).

بموجب أحكام هذا الترخيص، يمكن نسخ هذا العمل، وإعادة توزيعه، وتكييفه لأغراض غير تجارية، بشرط التنويه بمصدر العمل على نحو مناسب. وفي أي استخدام لهذا العمل، لا ينبغي أن يكون هناك أي اقتراح بأن المنظمة تؤيد أي منظمة، أو منتجات، أو خدمات محددة. ولا يسمح باستخدام شعار المنظمة. وإذا تم تكييف العمل، فإنه يجب أن يكون مرخصا بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يعادله. وإذا تم إنشاء ترجمة لهذا العمل، فيجب أن تتضمن بيان إخلاء المسؤولية التالي بالإضافة إلى التنويه المطلوب: "لم يتم إنشاء هذه الترجمة من قبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. والمنظمة ليست مسؤولة عن محتوى أو دقة هذه الترجمة. وسوف تكون الطبعة [طبعة اللغة] الأصلية هي الطبعة المعتمدة".

تتم تسوية النزاعات الناشئة بموجب الترخيص التي لا يمكن تسويتها بطريقة ودية عن طريق الوساطة والتحكيم كما هو وارد في المادة 8 من الترخيص، باستثناء ما هو منصوص عليه بخلاف ذلك في هذا الترخيص. وتتمثل قواعد الوساطة المعمول بها في قواعد الوساطة الخاصة بالمنظمة العالمية للملكية الفكرية http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules، وسيتم إجراء أي تحكيم طبقا لقواعد التحكيم الخاصة بلجنة الأمم المتحدة للقانون التجاري الدولي (UNCITRAL).

مواد الطرف الثالث. يتحمل المستخدمون الراغبون في إعادة استخدام مواد من هذا العمل المنسوب إلى طرف ثالث، مثل الجداول، والأشكال، والصور، مسؤولية تحديد ما إذا كان يلزم الحصول على إذن لإعادة الاستخدام والحصول على إذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع تبعة المطالبات الناشئة عن التعدي على أي مكون مملوك لطرف ثالث في العمل على عاتق المستخدم وحده.

المبيعات، والحقوق، والترخيص. يمكن الاطلاع على منتجات المنظمة الإعلامية على الموقع الشبكي للمنظمة (http://www.fao.org/publications/ar) ويمكن شراؤها من خلال publications-sales@fao.org. وينبغي تقديم طلبات الاستخدام التجاري عن طريق: www.fao.org/contact-us/licence-request. وينبغي تقديم الاستفسارات المتعلقة بالحقوق والترخيص إلى: copyright@fao.org.
صور الغلاف: (من الأعلى إلى الأسفل):
©FAO/Giulio Napolitano, ©FAO/Giuseppe Bizzarri, ©FAO/Alessia Pierdomenico, ©FAO/Sheam Kaheel

بيان المحتويات

تمهيد VII

مقدمة IX

شكر وتقدير XIII

الرسائل الرئيسية لتقرير عام 2021 XV

1 حالة الأراضي والتربة والمياه 1

1.1 الضغوط على الموارد من الأراضي في ظل تغيّر المناخ 2

2.1 تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية 10

3.1 ندرة المياه 15

4.1 الفيضانات العارمة 20

5.1 تلوث المياه الناجم عن الأنشطة الزراعية 21

2 العوامل الاجتماعية والاقتصادية للطلب على الأراضي والمياه 24

1.2 التحوّلات الاجتماعية والاقتصادية والنظام الغذائي العالمي 26

2.2 انخفاض نصيب الفرد من الموارد المائية 26

3.2 نماذج ملكية الأراضي غير دقيقة 27

4.2 الحصول على الأراضي والمياه محدود بالنسبة إلى البعض 28

5.2 المنافسة والمقايضات القطاعية: الترابط بين المياه والغذاء والطاقة 29

3 تحديات عميقة الجذور 31

1.3 نظم إدارة الأراضي والمياه على وشك الانهيار 32

2.3 التطلّع نحو المستقبل 34

3.3 من مخاطر المناخ إلى الإنتاج البعلي - التحوّل في ملاءمة الأراضي 37

4.3 انعكاسات المخاطر على الأرض والمياه 39

4

1.4 مجال العمل الأول: اعتماد حوكمة شاملة للأراضي والمياه 44
2.4 مجال العمل الثاني: تنفيذ حلول متكاملة على نطاق واسع 48
3.4 مجال العمل الثالث: اعتماد التكنولوجيات والإدارة المبتكرة 53
4.4 مجال العمل الرابع: الاستثمار في الاستدامة الطويلة الأجل 56

5

النتائج الرئيسية لتقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة لعام 2021 58

المراجع 61

الخرائط

الخريطة 1 - فئات الغطاء النباتي السائد 2
الخريطة 2 - متوسط تغّير درجة الحرارة، 1961–2020 (درجة مئوية) 3
الخريطة 3 - الطول المرجعي لفترة الزرع، 1981– 2010 4
الخريطة 4 - التوزيع العالمي للغابات بحسب المجال المناخي، 2020 5
الخريطة 5 - الكربون العضوي في التربة في العالم، 2019 (طن/هكتار) 6
الخريطة 6 - التربة المتأثرة بالأملاح، يتراوح عمقها بين 30 سنتمترًا و 100 سنتمتر، 7
الخريطة 7 - فئات تدهور الأراضي وفقًا لشدّة الضغوط التي تسببها الأنشطة البشرية واتجاهات التدهور، 2015 10
الخريطة 8 - مستوى ندرة المياه في جميع القطاعات بحسب الحوض الرئيسي، 2018 16
الخريطة 9 - مستوى الإجهاد المائي بسبب القطاع الزراعي بحسب الحوض، 2018 17
الخريطة 10 - مستوى الإجهاد المائي في المناطق المروية، 2015 19
الخريطة 11 - الأقاليم المثيرة للقلق على مستوى العالم (الأقاليم المعرضة للتلوث بمبيدات الآفات حول العالم) 22

الخريطة 12 - المناطق المعرّضة للخطر بناءً على حالة الموارد من الأراضي واتجاهاتها، 2015 32
الخريطة 13 - التواتر التاريخي لحالات الجفاف في الأراضي الزراعية البعلية، 1984–2018 34
الخريطة 14 - التحوّلات في ملاءمة الأراضي لزراعة القمح البعلي بين المناخ السائد في السنة المرجعية وعام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 8.5) 37
الخريطة 15 - فئات مناطق المحاصيل المتعددة للزراعة البعلية بحلول عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 8.5) 38

الأشكال

الشكل 1 - مناطق الغابات العالمية في عام 2020 وصافي التغييرات بحسب العقد، 1990–2020 5
الشكل 2 – انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن النظم الزراعية والغذائية في العالم، موزعة بحسب مرحلة دورة الحياة ونصيب الفرد من الانبعاثات 8
الشكل 3 - نمو مجموع عامل الإنتاجية في الزراعة على مستوى العالم، 1961–2010 9
الشكل 4 - تطور الاجهاد المائي بحسب الأقاليم الجغرافية في الأعوام 2006, 2009, 2012, 2015, 2018 15
الشكل 5 - إجمالي موارد المياه المتجددة الداخلية للفرد الواحد بحسب المناطق الجغرافية في الأعوام 2000, 2012, 2018 (متر مكعّب/للفرد) 18
الشكل 6- إجمالي عمليات سحب المياه السنوية للفرد بحسب المناطق الجغرافية في الأعوام 2000, 2000, 2018 (متر مكعب/للفرد) 18
الشكل 7 - توزيع السكان بحسب عتبة الإجهاد المائي للبلاد، 2000 (إلى اليسار) و2018 (إلى اليمين) 27
الشكل 8 - التوزيع العالمي للممتلكات والأراضي الزراعية بحسب فئة مساحة الأرض، 2012 28

الجداول

الجدول 1 - تغيّر فئات استخدام الأراضي، 2000–2019 (مليون هكتار) 3

الجدول 2 - مدى تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية، 2015 (مليون هكتار) 11

الجدول 3 - مدى تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية بحسب الإقليم، 2015 13

الجدول 4 - فئات تدهور الأراضي بالنسبة للغطاء الأرضي العالمي، 2015 14

الجدول 5 - الأراضي المنتجة المهددة بالتدهور، 2015 33

الجدول 6 - بيانات خط الأساس (2012) والتوقعات (2050) للمساحات المروية المحصودة والتبخر النتحي بسبب الري (بما في ذلك التبخر النتحي) في المناطق المروية المحصودة وفقًا للسيناريوهات التطلعية بشأن مستقبل الأغذية والزراعة الصادرة عن المنظمة الأغذية والزراعة 35

الجدول 7 - التغيّرات المطلقة والنسبة المئوية في إمكانات المحاصيل البعلية المتعددة بين المناخ السائد في الفترة المرجعية (1981–2010) وبين مناخ العقد الأول بعد عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 4.5). طبقات الإدخال للحالة الفيزيائية البيولوجية العامة، والاتجاه العام والضغط التراكمي بحسب عوامل الإنتاج بعض الوقائع عن الأراضي والمياه 39

الإطارات

الإطار 1 - التقييم العالمي لتدهور الأراضي باستخدام الطريقة المعدلة للنظام العالمي لمعلومات تدهور الأراضي 11

الإطار 2 - السيناريوهات التطلعية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة من منظور استخدام الأراضي والمياه 36

الإطار 3 - عمل كورونيفيا المشترك بشأن الزراعة 48

الإطار 4 - التخطيط المتكامل لأحواض المياه وإدارتها لتوسيع نطاق الإدارة المستدامة للأراضي 49

الإطار 5 - التقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يساعد صغار مزارعي الأرزّ على الاستفادة من تنويع المحاصيل 52

تمهيد

يقدّم تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة لعام 2021 معلومات جديدة عن حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم، وأدلةً على الاتجاهات المتغيّرة والمقلقة في استخدام الموارد. وتبيّن تلك المعلومات والأدلة معًا أنّ الحالة الراهنة قد تدهورت كثيرًا عما كانت عليه خلال العقد الأخير حين أظهر الإصدار الأول في عام 2011 للتقرير أنّ العديد من نظمنا الإيكولوجية الأرضية والمائية المُنتجة معرض للمخاطر. وتعاني النظم الإيكولوجية الأرضية والمائية الآن ضغطًا حادًا حيث أنّ العديد منها مُجهد إلى حد حرج.

ومن هذا المنطلق، يتضّح أن أمننا الغذائي المستقبلي سيعتمد على حماية مواردنا من أراض وتربة ومياه. أما تزايد الطلب على المنتجات الغذائية والزراعية فيستوجب منا البحث عن طرق مبتكرة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة في ظل تغيّر المناخ وخسارة التنوع البيولوجي. ولا يجب الاستهانة بحجم هذا التحدي وبتعقيده. ويعتبر هذا التقرير أن الأمر سيعتمد على مدى إجادتنا إدارة المخاطر المحدقة بجودة نظمنا الإيكولوجية الأرضية والمائية، وكيفية جمعنا بين الحلول الفنية والمؤسسية المبتكرة لتلبية الظروف المحلية، والأهم من هذا كلّه كيفية تركيزنا على نظم أفضل لحوكمة الأراضي والمياه.

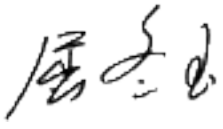
وتتيح الإجراءات والتحالفات المترابطة التي تنبثق عن عملية قمة الأمم المتحدة للنظم الغذائية لعام 2021، نقطة دخول هامة لتجديد الأولويات الوطنية والعالمية، وبوصفها الأساس للنهوض بتحويل نظمنا الزراعية والغذائية كي تكون أكثر كفاءة وشمولاً وقدرة على الصمود واستدامة.

ومن الأهمية بمكان العمل بشكل مجدٍ مع أصحاب المصلحة الرئيسيين – أي المزارعين والرعاة وحراس الغابات وأصحاب الحيازات الصغيرة- إذ يتولون مباشرة إدارة التربة وصون المياه في المشهد الزراعي. فهم المشرفون على الطبيعة وأفضل عوامل للتغيير من حيث اعتماد الابتكار الذي نحتاج إليه لضمان مستقبل مأمون ومستدام، وتكييفه وتبنيه.

وأنا أدعوكم إلى قراءة إصدار عام 2021 للتقرير من منظور أسس الإنتاج الزراعي والغذائي الأرضي كافة. فتدهور الأراضي وندرة المياه ليسا إلى زوال. ولكن في حين أن حجم التحدي هائل فإن التغييرات في سلوك زارعي الأراضي أو مستهلكي الأغذية، حتى لو كانت صغيرة، ستفضي إلى التحول الذي تمس الحاجة إليه في صلب نظمنا الزراعية والغذائية حول العالم.

ويلتزم الإطار الاستراتيجي الجديد للمنظمة للفترة 31-2022 التزامًا راسخًا بتعزيز الإدارة المستدامة لنظمنا الإيكولوجية الأرضية والمائية الحيوية، من أجل إنتاج أفضل وتغذية أفضل وبيئة أفضل وحياة أفضل، من دون ترك أي أحد خلف الركب.

الدكتور شو دونيو
المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة



تمهيد

استعراض المشهد العام

لم يبلغ الاستخدام البشري للأراضي والمياه في الزراعة ذروته بعد، ولكن ثمة أدلة تشير إلى تباطؤ نمو الإنتاجية الزراعية، واستنفاد القدرة الإنتاجية على نحو سريع، وتوليد ضرر بيئي. ويمكن أن يؤدي التحوّل إلى الإنتاج المسؤول بيئيًا والذكي مناخيًا إلى عكس الاتجاهات في تدهور موارد الأراضي والمياه وتعزيز النمو الشامل. وهذا يتوافق مع تطلعات الإطار الاستراتيجي لمنظمة الأغذية والزراعة ألا وهي «إنتاج أفضل، وتغذية أفضل، وبيئة أفضل، وحياة أفضل».

وشهد العقد الماضي ظهور العديد من أطر السياسات العالمية المهمة، بما في ذلك خطة التنمية المستدامة لعام 2030، واتفاق باريس بشأن تغيّر المناخ، وإطار سنداي للحد من مخاطر الكوارث 2015–2030، وإجراءات العمل المعجّل للدول الجزرية الصغيرة النامية، والخطة الحضرية الجديدة، وخطة عمل أديس أبابا بشأن تمويل التنمية. وقد عمّمت هذه الأطر أهداف التنمية المستدامة والمساهمات المحددة وطنيًا والحياد في تدهور الأراضي. وعلى وجه الخصوص، هناك بعض من أهداف التنمية المستدامة المخصصة للمياه، ومقاصد لسلامة الأرض والتربة. وتصاحب هذه الأطر تقييمات عالمية للموارد الطبيعية، بما في ذلك التربة والغابات والتنوع البيولوجي والتصحّر والمناخ. ويهدف تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه للأغذية والزراعة في العالم: نظم عند حافة الانهيار (SOLAW 2021) إلى تقييم الآثار المترتبة على الزراعة والتوصية بحلول لتحويل الدور المشترك للأراضي والمياه في النظم الغذائية العالمية.

يمكن أن يؤدي التحوّل إلى الإنتاج المسؤول بيئيًا والذكي مناخيًا إلى عكس الاتجاهات في تدهور موارد الأراضي والمياه وتعزيز النمو الشامل

©Oliver Nguyen

وإن مسألة عدم اليقين بشأن تغيّر المناخ وحلقات المعلومات المستقاة المعقدة بين المناخ والأرض، تضع الزراعة في مستويات عالية من المخاطر التي يجب إدارتها. ومن منظور عالمي، يؤدي تقارب العوامل إلى ممارسة ضغوط غير مسبوقة على الموارد من الأراضي والمياه، ما يؤدي إلى سلسلة من التأثيرات والصدمات البشرية في توريد المنتجات الزراعية، ولا سيما الأغذية. ويؤكد تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021 أنه من اللازم أن يسود شعور بالإلحاح على مجال مهمل حتى الآن من السياسات العامة ورفاهية الإنسان، ألا وهو مجال الاهتمام بمستقبل الأرض والتربة والمياه على المدى الطويل.

وتميل الصدمات، بما في ذلك الفيضانات الحادة وحالات الجفاف وجائحة كوفيد-19، إلى صرف الانتباه عن أولويات التنمية. وتحذّر المؤسسات المالية الدولية من اتساع خطوط الصدع بين البلدان المتقدمة والنامية في تحقيق الأهداف العالمية في أثناء مواجهة تفشي العدوى مرّة أخرى وارتفاع حصيلة الوفيات الناجمة عن كوفيد-19. وتوفّر برامج الإنعاش فرصًا للاستجابة لحالات الطوارئ وبدء عملية التغيير، لا سيما في إدارة الأراضي والمياه.

وتشكل الأرض والتربة والمياه أساس التزام منظمة الأغذية والزراعة بالتغييرات التي دعا إليها مؤتمر قمة الأمم المتحدة بشأن النظم الغذائية لعام 2021. ومع ذلك، لا بدّ من الاعتراف واتخاذ الإجراءات لإعادة توجيه التركيز على الأرض، حيث ينتج 98 في المائة من الأغذية في العالم. وتُعتبر العناية بالأراضي والمياه، وخاصة صحة التربة على المدى الطويل أمرًا أساسيًا للحصول على الغذاء في سلسلة غذائية تتطلب المزيد باطراد، وضمان الإنتاج ذي الأثر الإيجابي على الطبيعة، وتعزيز سبل العيش العادلة، وبناء القدرة على الصمود في وجه الصدمات والضغوطات الناجمة عن الكوارث الطبيعية والجوائح. ويبدأ كل شيء من الوصول إلى الأراضي والمياه وحوكمتها. وتدعم الإدارة المستدامة للأراضي والتربة والمياه أيضًا النظم الغذائية المتنوعة والمغذّية وسلاسل القيمة ذات الكفاءة في استخدام الموارد كجزء من التحوّل إلى أنماط استهلاك مستدامة.

©FAO/Giulio Napolitano

تُعتبر العناية بالأراضي والمياه، وخاصة صحة التربة على المدى الطويل أمرًا أساسيًا للحصول على الغذاء في سلسلة غذائية تتطلب المزيد باطراد.

رسائل تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021

يصدر تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021 في وقت تتزايد فيه الضغوط البشرية على نظم الأرض والتربة والمياه العذبة، أي تمامًا في الوقت الذي تُدفع فيه إلى حدودها الإنتاجية القصوى. وإن تأثيرات تغير المناخ تُحدّ بالفعل من الإنتاج البعلي والمروي، ناهيك عن العواقب البيئية الناتجة من عقود من الاستخدام غير المستدام. ويعرض هذا التقرير التجميعي النتائج والتوصيات الرئيسية لتقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021 الكامل وما يتضمنه من مرفقات وتقارير المعلومات الأساسية، والذي سيصدر في مطلع عام 2022.

يستند تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021 إلى المفاهيم والاستنتاجات الواردة في تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2011. وقد حدث الكثير في الفترة التي تفصل العامين. وترسم عمليات التقييم والتوقعات والسيناريوهات الأخيرة من المجتمع الدولي صورة مقلقة للموارد الطبيعية لكوكب الأرض، وتبرز الاستخدام المفرط وسوء الاستخدام والتدهور والتلوث وزيادة ندرة الموارد. وإن الطلب المتزايد على الأغذية والطاقة، والاستخدامات الصناعية والبلدية والزراعية التنافسية، والحاجة إلى الحفاظ على سلامة النظم البيئية للأرض وخدماتها وتعزيزها، تجعل الصورة معقدة للغاية ومليئة بأوجه الترابط والتكافل.

ويعتمد تقرير حالة موارد من الأراضي والمياه لعام 2021 نهج «الدافع - الضغط - الحالة - الآثار - الاستجابة». وهو عبارة عن إطار راسخ لتحليل العلاقات المهمة والمترابطة بين الإنتاج الزراعي المستدام والمجتمع والبيئة، والإبلاغ عنها. ويوفّر النهج هيكلًا للإبلاغ عن العلاقات بين السبب والنتيجة من أجل الوصول إلى توصيات السياسات الرئيسية وتمكين صانعي السياسات من تقييم اتجاه وطبيعة التغييرات اللازمة لتعزيز الإدارة المستدامة للموارد من الأراضي والمياه.

وإن دوافع الطلب على الموارد من الأراضي والمياه معقّدة. وبحلول عام 2050، تشير تقديرات منظمة الأغذية والزراعة إلى أن القطاع الزراعي لا بدّ من أن يتمكن من إنتاج الأغذية والألياف والوقود الحيوي بزيادة تقارب 50 في المائة مقارنة بما كانت عليه في عام 2021 لتلبية الطلب العالمي والبقاء في المسار نحو القضاء على الجوع بحلول عام 2030. وقد انعكس التقدم المحرز في خفض عدد الأشخاص الذين يعانون من نقص التغذية في بداية القرن الحادي والعشرين، ليرتفع من 604 ملايين شخص في عام 2014 إلى 768 مليون شخص في عام 2020. وفي مقابل وجود آفاق لتلبية الاحتياجات الغذائية لما عدده 9.7 مليارات شخص بحلول عام 2050 على المستوى العالمي، فمن المتوقع أن تتفاقم المشاكل المتعلقة بأنماط الإنتاج والاستهلاك المحلية، إضافة إلى ارتفاع مستويات نقص التغذية والسمنة في صفوف السكان المتنقلين والذين يزيد عددهم زيادة مطّردة.

وإمكانيات توسيع مساحة الأراضي المزروعة محدودة، إذ تُفقد الأراضي الزراعية الرئيسية بسبب التوسع الحضري. ويشكّل الري بالفعل 70 في المائة من مجمل عمليات سحب المياه العذبة. ويؤدي تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية، وشحّ المياه، وتغيّر المناخ إلى زيادة مستويات المخاطر على الإنتاج الزراعي وخدمات النظم الإيكولوجية في الأوقات والأماكن التي تشتدّ فيها الحاجة إلى النمو الاقتصادي.

وتنبع معظم الضغوط على موارد الأراضي والتربة والمياه في العالم من الزراعة نفسها. وتركز الزيادة في استخدام المدخلات الكيميائية (غير العضوية)، واعتماد المكننة الزراعية، والتأثير العام لتكثيف الزراعة الأحادية والرعي، على مخزون الأراضي الزراعية المتضائل. وإنها تتسبّب في مجموعة من العوامل الخارجية التي تمتد إلى قطاعات أخرى، ما يؤدي إلى تدهور الأراضي وتلوث المياه السطحية وموارد المياه الجوفية.

يؤدي تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية، وشحّ المياه، وتغيّر المناخ إلى زيادة مستويات المخاطر على الإنتاج الزراعي وخدمات النظم الإيكولوجية في الأوقات والأماكن التي تشتدّ فيها الحاجة إلى النمو الاقتصادي.

وإن آثار الضغوط المتراكمة على الأراضي والمياه ملموسة على نطاق واسع في المجتمعات الريفية، لا سيما عندما تكون قاعدة الموارد محدودة والاعتماد عليها مرتفعًا، وإلى حدّ ما في سكان المناطق الحضرية الفقيرة حيث تكون المصادر البديلة للغذاء محدودة. ويؤدي تدهور موارد الأراضي والتربة والمياه الذي تسببه الأنشطة البشرية، إلى الحد من إمكانات الإنتاج والوصول إلى الأغذية المغذّية، والحدّ، على نطاق أوسع، من التنوع البيولوجي والخدمات البيئية التي تدعم سبل العيش السليمة والقادرة على الصمود.

ويتمثل أحد التحديات الرئيسية في الزراعة في الحدّ من تدهور الأراضي والانبعاثات ومنع المزيد من التلوث وفقدان الخدمات البيئية مع الحفاظ على مستويات الإنتاج. ولا بدّ من أن تشمل الاستجابات إدارة ذكية مناخيًا للأراضي تتكيّف مع التغيّرات في عمليات التربة والمياه. وتتوفّر

خيارات الإدارة لزيادة الإنتاجية ومستويات الإنتاج إذا كان من الممكن رفع مستوى الابتكار في الإدارة والتكنولوجيا للانتقال نحو نظم الأغذية الزراعية مستدامة. ولكن، لا يمكن لأي من هذا أن يمضي قدمًا من دون التخطيط والإدارة في ما يتعلق بموارد الأراضي والتربة والمياه، من خلال الحوكمة الفعالة للأراضي والمياه.

وتعدّ زيادة إنتاجية الأراضي والمياه أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق الأمن الغذائي والإنتاج المستدام وأهداف التنمية المستدامة. ومع ذلك، لا يوجد حل يناسب الجميع. وتتوفر الآن «مجموعة كاملة» من الحلول العملية لتعزيز إنتاج الأغذية والتصدي للتهديدات الرئيسية لتدهور الأراضي وزيادة شحّ المياه وتدهور جودتها.

ويشير تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021 إلى كيفية الجمع بين الاستجابات المؤسسية والتقنية لمواجهة تحديات زيادة الأمن المائي والغذائي في مجالات الأراضي والتربة والمياه، وعلى نطاق أوسع، في النظم الزراعية والغذائية كافة. ويشدد التقرير على أهمية اتباع نُهج متكاملة في إدارة موارد الأراضي والمياه. وتعدّ الإدارة المستدامة للأراضي، والإدارة المستدامة للتربة، والإدارة المتكاملة للموارد المائية، أمثلة على تلك النهج، التي يمكن دمجها مع الابتكار التكنولوجي والبيانات والسياسات للتعجيل في تحسين كفاءة استخدام الموارد وزيادة الإنتاجية ومواءمة التقدّم مع أهداف التنمية المستدامة.

ومن النقاط المهمة التي يجب إدراكها أن العديد من عوامل التغيّر في المشهد العام تظل مستبعدة من فوائد التقدم التقني. وينطبق هذا على الفئات الأشد فقرًا والمحرومة اجتماعيا بشكل غير متناسب، التي تعيش معظمها في المناطق الريفية. وفي حين أن الحلول التقنية لتحديات معينة تتعلق بالأراضي والمياه قد تكون في المتناول، فإن الكثير سيعتمد على كيفية تخصيص موارد الأراضي والمياه. ولن تتحقق عملية تبنّي الأشكال الشاملة لإدارة الأراضي والمياه على نطاق واسع إلّا في حال وجود إرادة سياسية ووضع سياسات متكيّفة والاستثمار في عمليات المتابعة. ويعدّ التركيز الأساسي على حوكمة الأراضي والمياه أمرًا ضروريًا لإحداث التغييرات التحويلية اللازمة لتحقيق أنماط زراعية مستدامة يمكن أن تعزز الدخل وتحافظ على سبل العيش، إلى جانب حماية قاعدة الموارد الطبيعية واستعادتها.

كما ستكون هناك حاجة إلى بذل جهود تكميلية كبرى في النظم الغذائية خارج نطاق المزارع لتعظيم أوجه التآزر وإدارة المقايضات في القطاعات ذات الصلة، ولا سيما إنتاج الطاقة. وللقيام بذلك، قد يكون من الضروري إجراء تغييرات في المجالات السياسية والمؤسسية والتقنية تعطل نماذج «العمل كالمعتاد».

والوقت هو جوهر المسألة. إذ تشير الاتجاهات الحالية في استنفاد الموارد الطبيعية إلى أن الإنتاج من الزراعة البعلية والمروية يعمل عند حدود الاستدامة إن لم يكن يتجاوزها. ومن اللازم إدخال الشعور بالإلحاح في إجراء التحوّلات الضرورية في صميم النظام الغذائي العالمي.

© FAO/IFAD/WFP/Michael Tewe

إدخال الشعور بالإلحاح في إجراء التحوّلات الضرورية في صميم النظام الغذائي العالمي.

شكر وتقدير

حظي إعداد تقرير حالة موارد الأراضي والمياه في العالم لأغراض الأغذية والزراعة لعام 2021 بدعم ومساهمة عدد من الأفراد والمؤسسات.

الإشراف العام والمراجعة: L. Li وS. Koo-Oshima.

تحديد المفاهيم والإشراف في المراحل الأولى: E.Mansur وO. Univer.

التنسيق: F.Ziadat.

مؤلفو الفصول: V. Boerger، وD. Bojic، وP. Bosc، وM. Clarck، وD. Male، وM. England،

وJ. Hoogeveen، وS. Koo-Oshima، وP. Mejias Moreno، وD. Muchoney، وF. Nachtergaele،

وM. Salman، وS. Schilingloff، وR. Vargas، وO. Unver، وL.Verchot، وY. Yigini، وF. Ziadat.

فريق التحرير: M. Kay (رئاسة التحرير) و S. Bunning و J. Burke.

اللجنة الاستشارية المستقلة: U. Apel، وM. Astralaga، وA. Bahri، وF. Denton، وJ. Herrick، وB. Hubert،
وB. Orr، وG. De Santi، وJ. Sara، وA.P Schlosser، و Szöllösi-Nagy، وF. Tubiello.

مساهمات أخرى في إعداد الفصول: W. Ahmad، وA. Bhaduri، وR. Biancalani، وC. Biradar، وA. Bres،
وD. Dale، وF. El-Anwar، وS. Farolfi، وN. Harari، وR. Mekdaschi Studer، وE. Pek، وS.Uhlenbrook، و
L.Verchort، و P. Waalewijn.

المراجعون الفنيون الخارجيون: E. Aksoy، وS. Alexander، وJ. Barron، وT. Brewer، وS. Burchi،

وM. Chaya، وT. Darwish، و I. Elouafi، وC. Guipponi، وN. Harari، وS. Hodgson، وP. Lidder،

وJ. Lundqvist، وR. Mekdashi Studer، وJ. Molina Cruz، وL. Montanarella، وV. Nangria،

وT. Oweis، وA. Pandya، وE. De Pauw، وR. Poch، وS. Ramasamy، وC.Ringler، و M. Torero، و-S.Uhlen
brook، وH. Van Velthuyzen، وL. Verchot، وP. Waalewijn، وY. Wada، وP. Zdruli.

عملية المشاورة الإقليمية: M. Alagcan، وJ. Ariyama، وI. Beernaerts، وA. Bhaduri، وT. Estifanos،

وJ. Faures، وM. Hamdi، و T. Hofer، وR. Jehle، وT. Lieuw، وY. Niino، و V. Nzeyimana،

وJ. Quilty، وE. Rurangwa، وT. Santivanez.

تيسير العملية: R. DeLaRosa، وM. Kay، وK. Khazal، وO. Unver، وF. Ziadat.

المحرر: C.Brown.

إعداد ومراجعة التقارير المواضيعية ودراسات الحالة: M. Abdel Monem، وD. Agathine، وL. Battistella،

وA. Bhaduri، وO. Berkat، وR. Biancalani، وE. Borgomeo، وA. Bres، وM. Bruentrup،

و A. Cattaneo، وF. Chiozza، وR. Coppus، وD. Dale، وB. Davis، وP. Dias، وM. England،

وS. Farolfi، وJ. Faures، وL. de Felice، وT. fetsi، وM. Flores Maldonado، وG. Franceschini،

وE. Ghosh، و I. Gil، وV. Gillet، وG. Grossman، وG. Gruere، وF. Haddad، وM. Henry،

وJ. Herrick، وT. Hoang، وA. Huber-Lee، وS. Iftekhar، وP. Kanyabuninja Nshuti، وK. Khazal، وB. Ki-ersch، وD. Kulis، وJ. Lindsay Azie، وC. Lucrezia، وZ. Makhamreh، وY. Makino،

وM. Merlet، وM. Abdel Monem، وF. Nachtergaele، وV. Nzeyimana، وV. Onyango،

وP. Panagos، وL. Peiser، وM. Petri، وJ. Presissing، وO. Rochdi، وW. Salah، وN. Santos،

وW. Scheumann، وM. De Souza، وH. Tropp، وG. Veleasco، وVerchot.

إعداد الإحصاءات والخرائط: J. Burke، وF. Chiozza، وR. Coppus، وT. Hoang، وK. Khazal،

و M. Marinelli، وL. Peiser.

ترتيبات النشر والتواصل والتصميم الشكلي: M. Piraux، وJ. Morgan، وK. Khazal، وNguyen-A. Asselin.

مساعدة الأمانة: A. Grandi.

المؤسسات المشاركة في إعداد المطبوع: تقرير حالة موارد الأراضي والمياه في العالم لأغراض الأغذية والزراعة لعام 2021 هو جهد تعاوني بقيادة شعبة الأراضي والمياه في منظمة الأغذية والزراعة بالتعاون مع العديد من الشعب/الوحدات في المقر الرئيسي لمنظمة الأغذية والزراعة والمكاتب الإقليمية والوطنية وكبار المستشارين والشركاء الرئيسيين. ونود الإعراب عن شكرنا للمؤسسات الشريكة التالية التي قدمت البيانات والمساهمات الخطية:

الشراكة الآسيوية للتربة

المركز الأسترالي للبحوث الدولية الزراعية

مركز التعاون الدولي للبحوث الزراعية من أجل التنمية

معهد قانون البيئة

الوزارة الاتحادية للأغذية والزراعة (ألمانيا)

برنامج مستقبل المياه المستدامة (Water Future) التابع لفريق العلميين Futurearth

المعهد الألماني للتنمية

جامعة غريفيث

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة

المركز الدولي للزراعة البيولوجية في الأراضي المالحة

المركز الدولي للزراعة الاستوائية

اللجنة الدولية للري والتصريف

المعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية

المركز الدولي لتقييم موارد المياه الجوفية

المعهد الدولي لإدارة المياه

مركز البحوث المشتركة في المفوضية الأوروبية

منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي

معهد ستوكهولم للبيئة

معهد ستوكهولم الدولي للمياه

معهد ثونن الفيدرالي للبحوث للمناطق الريفية والغابات

الدراسة العالمية لنهج وتكنولوجيات حفظ الموارد

الرسائل الرئيسية لتقرير عام 2021

الحالة الراهنة

- استنزاف نظم الأراضي والتربة والمياه المترابطة في ما بينها. تبين الأدلة المتقاطعة أن النظم الزراعية قد بدأت تنهار، مع تأثر النظام الغذائي العالمي بتداعيّات ذلك الوضع.
- عدم استدامة الأنماط الحالية لتكثيف الزراعة. تراكمت الضغوط على الموارد من الأراضي والمياه إلى حد أصبحت فيه إنتاجية النظم الزراعية الرئيسية متزعزعة وسبل المعيشة مهددة.
- خضوع النظم الزراعية للتجاذب. تسيطر الشركات التجارية الكبرى الآن على الاستخدام الزراعي للأراضي، فيما يؤدي تشتت اهتمامات أصحاب الحيازات الصغيرة إلى حصر زراعة الكفاف بأراض معرضة للتدهور ولندرة المياه.

التحديات

- سيعتمد الإنتاج الزراعي المستقبلي على إدارة المخاطر المحدقة بالأراضي والمياه. تحتاج إدارة الأراضي والتربة والمياه إلى تآزر أفضل حفاظًا على سلامة النظم. وهذا الأمر أساسي للحفاظ على الوتيرة المطلوبة للنمو الزراعي من دون الزيادة في تقويض توليد الخدمات البيئية.
- سيتعيّن حماية الموارد من الأراضي والمياه. يتوفر حاليًا هامش ضيق وحسب لعكس اتجاهات تدهور الموارد واستنزافها، ولكن يجب عدم الاستهانة بمدى تعقيد هذه المهمة وحجمها.

الاستجابات والإجراءات

- ينبغي لحوكمة الأراضي والمياه أن تكون أكثر شمولا وتكيفًا. إن الحوكمة الشاملة ضرورية لتخصيص الموارد الطبيعية وإدارتها. ومن غير المرجح للحلول الفنية الرامية إلى التخفيف من تدهور الأراضي وندرة المياه، أن تنجح من دونها.
- ينبغي التخطيط للحلول المتكاملة على المستويات كافة إذا ما أريد تنفيذها على نطاق واسع. بوسع التخطيط أن يحدد المستويات القصوى الحرجة لنظم الموارد الطبيعية فيؤدي إلى عكس مسار تدهور الأراضي حين يقدّم على شكل رزم متكاملة أو برامج للدعم الفني والمؤسسي والإداري والمالي.
- يمكن تحديد أهداف للابتكار الفني والإداري من أجل تناول الأولويات وتسريع عجلة التحول. يمكن الاهتمام بالتربة المهملة ومعالجة الجفاف ومواجهة ندرة المياه، من خلال اعتماد تكنولوجيات ونهج إدارية جديدة.
- يمكن تغيير وجهة الدعم والاستثمار الزراعيين نحو تحقيق المكاسب الاجتماعية والبيئية المنبثقة عن إدارة الأراضي والمياه. يوجد حاليًا مجال للتمويل التدريجي المتعدد المراحل للمشاريع الزراعية الذي يمكن ربطه بالإعانات المالية الموجهة إلى أهداف جديدة، من أجل ضمان استمرار نظم الأراضي والمياه.

تساهم الزراعة
بشكل كبير في الإجهاد المائيّ
لدى البلدان التي تعاني
مستويات عالية من الإجهاد
المائي (أنظر الخريطة في الصفحة 17.)

Map source: FAO and UN-Water, 2021
modified to comply with UN, 2021.

بعض النتائج الرئيسية في هذا القسم...

- تعاني نظم الأراضي والمياه من الضغوط: يستوجب التقدم في النظم الغذائية التركيز على الأراضي والتربة والمياه باعتبارها نظمًا مترابطة في ما بينها.
- الأنماط الحالية لتكثيف الزراعة غير مستدامة: إن المستويات العالية للتلوث وانبعاثات غازات الاحتباس الحراري تستنزف القدرة الإنتاجية إلى أقصى حد وتتسبب بتدهور حاد للخدمات الأرضية والبيئية.
- تغيّر المناخ: من المتوقع للتبخر النتحي أن يزيد وأن يغير كمية تساقط الأمطار وتوزيعه، ما يؤدي إلى تغييرات في التلاؤم بين الأراضي والمحاصيل، وإلى مزيد من التقلبات في جريان مياه الأنهر وتغذية المياه الجوفية.

©FAO/Salvator Ndabirorere

وليس هناك مجال كبير لتوسيع مساحات الأراضي المنتجة، بيد أن 98 في المائة من الأغذية تنمو على البرّ.

©FAO/Giuseppe Bizzarri

1 حالة الأراضي والتربة والمياه

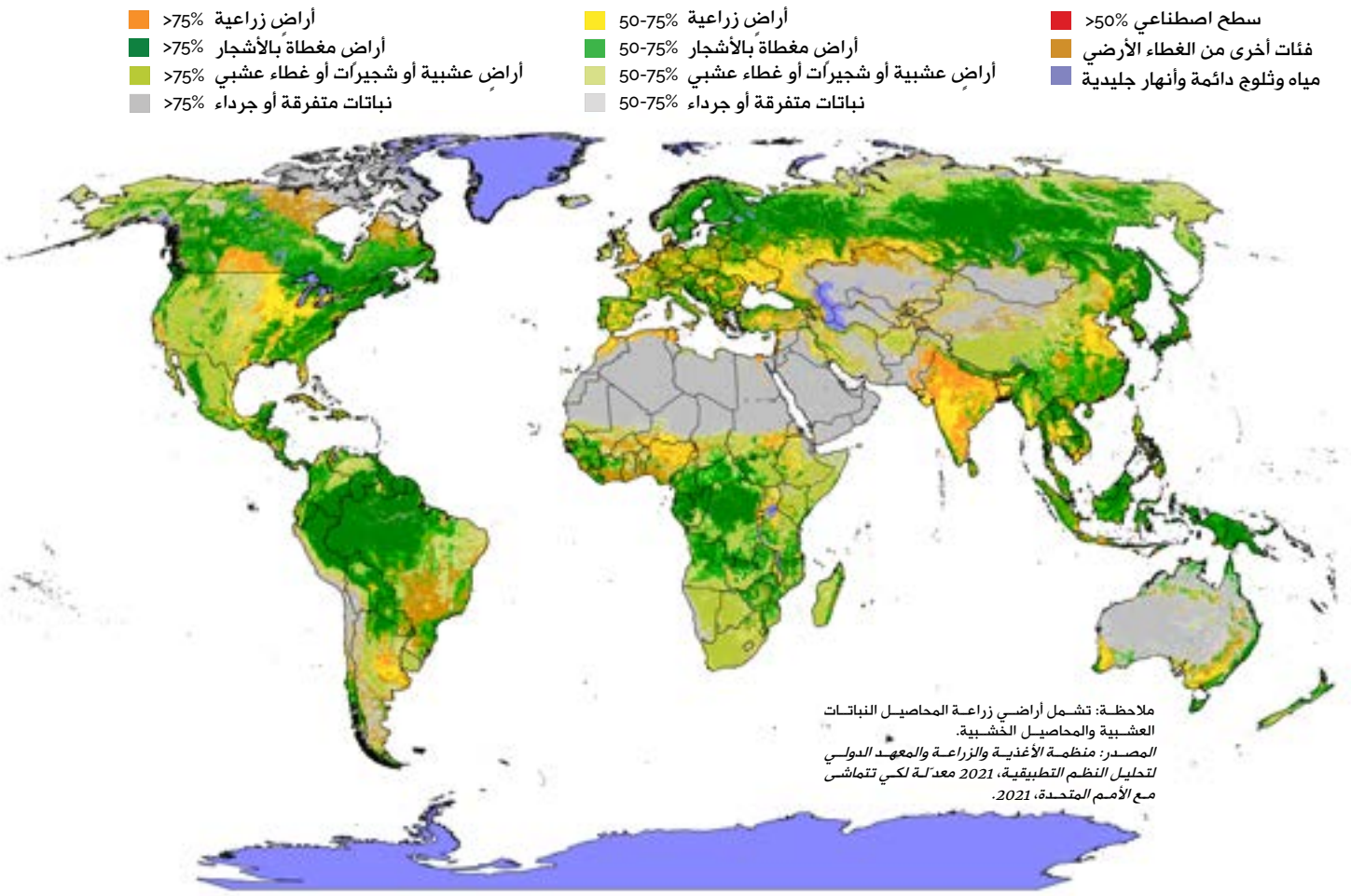
1-1 الضغوط على الموارد من الأراضي في ظل تغيّر المناخ

1-1-1- استخدام الأراضي الزراعية والمناخ

تستخدم الزراعة حوالي 4 750 مليون هكتار من الأراضي لزراعة المحاصيل وتربية المواشي. وتشغل المحاصيل المؤقتة والدائمة المزروعة أكثر من 1 500 مليون هكتار، بينما تشغل الأراضي المخصصة للمروج والمراعي الدائمة ما يقارب 3 300 مليون هكتار. والتغيير الإجمالي في مساحة الأراضي الزراعية منذ عام 2000 ضئيل، لكنّ الأراضي المزروعة بالمحاصيل الدائمة والمروية قد زادت، في حين أن الأراضي المخصصة للمروج والمراعي الدائمة قد شهدت تراجعًا كبيرًا. وأدى النمو السريع للمناطق الحضرية إلى تعديل جميع أنواع استخدامات الأراضي الزراعية (الجدول 1) (الخريطة 1).

ويشهد السياق الزراعي المناخي لنمط استخدام الأراضي تغيّرًا سريعًا. وتتكيّف المؤسسات الزراعية مع النظم الحرارية الجديدة التي يمكن أن تعطّل مراحل نمو المحاصيل وبيئات التربة الداعمة لها، مع تأثيرات محددة على انتشار أمراض وآفات المحاصيل (الخريطة 2). وقد أدت التغيّرات الأساسية في دورة المياه، ولا سيما أنماط هطول الأمطار وفترات الجفاف، إلى تكييف الإنتاج البعلي والمروي. وفي ظلّ تغيّر المناخ، قد تصبح فترات النمو أطول في المناطق الشمالية والقطبية الشمالية، ولكنها أقصر في المناطق المتأثرة بفترات الجفاف الممتدة عند مقارنتها بالفترات المرجعية الحالية (الخريطة 3).

الخريطة 1 - فئات الغطاء النباتي السائد



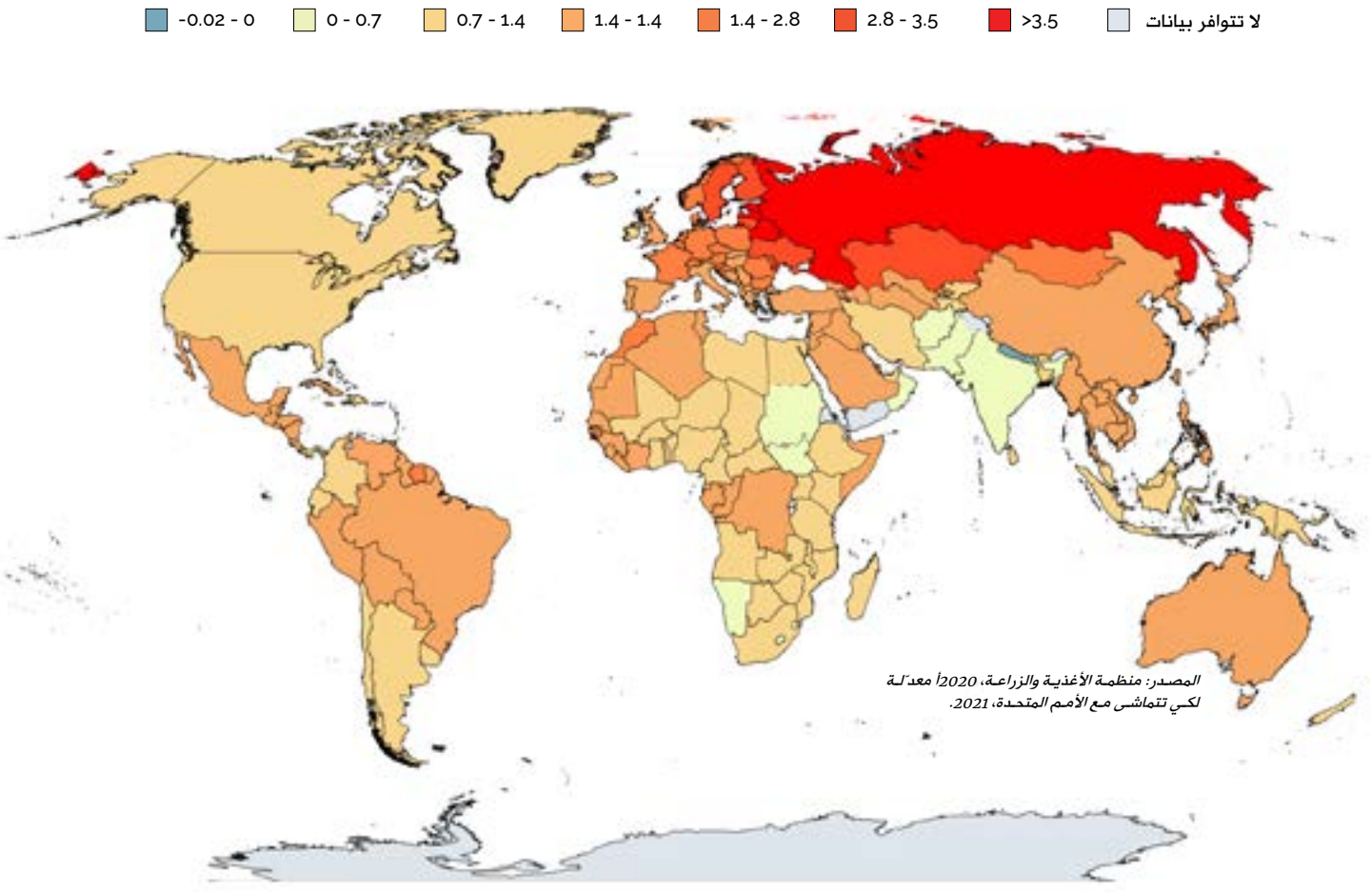
ملاحظة: تشمل أراضي زراعة المحاصيل النباتات العشبية والمحاصيل الخشبية.
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة والمعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية، 2021 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الجدول 1 - تغيّر فئات استخدام الأراضي، 2000-2019 (مليون هكتار)

فئة استخدام الأراضي	2000	2019	التغيّر
المروج والمراعي الدائمة	3 387	3 196	-191
الأراضي الصالحة للزراعة (أراضي المحاصيل المؤقتة)	1 359	1 383	+24
أراضي المحاصيل الدائمة	134	170	+36
الأراضي المحصولية (الأراضي الصالحة للزراعة وأراضي المحاصيل الدائمة)	1 493	1 556	+63
الأراضي الزراعية (إجمالي الأراضي المحصولية والمروج والمراعي الدائمة)	4 880	4 752	-128
مساحة الأراضي المجهّزة للريّ	289	342	+53
الأراضي الحراجية (أرض تمتد على مساحة تزيد عن 0.5 هكتار فيها أشجار تفوق 5 أمتار وغطاء حرجي بنسبة 10 في المائة)	4 158	4 064	-94
الأراضي الأخرى	3 968	4 188	+220

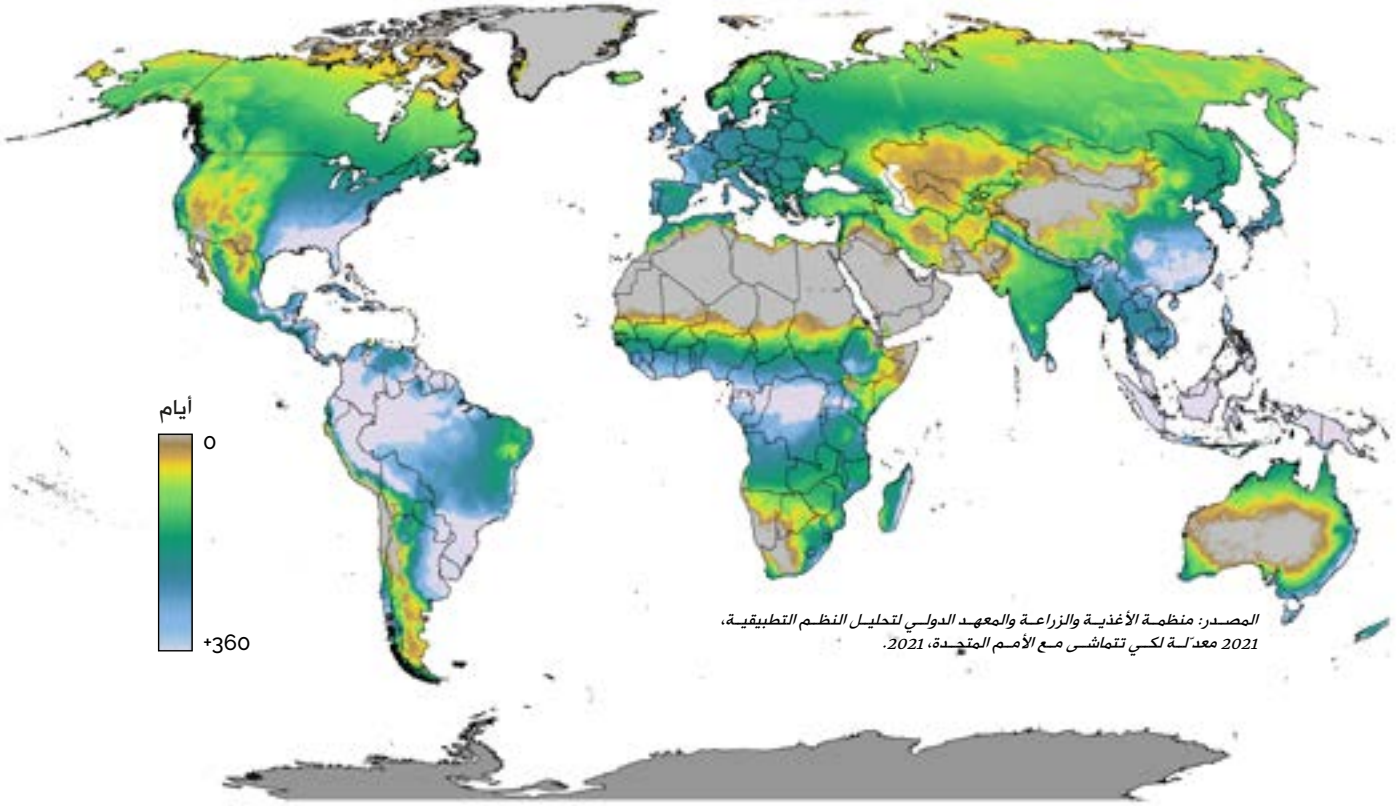
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2020أ

الخريطة 2 - متوسط تغيّر درجة الحرارة، 1961-2020 (درجة مئوية)



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2020أ معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الخريطة 3 - الطول المرجعي لفترة الزرع، 1981-2010



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة والمعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية، 2021 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

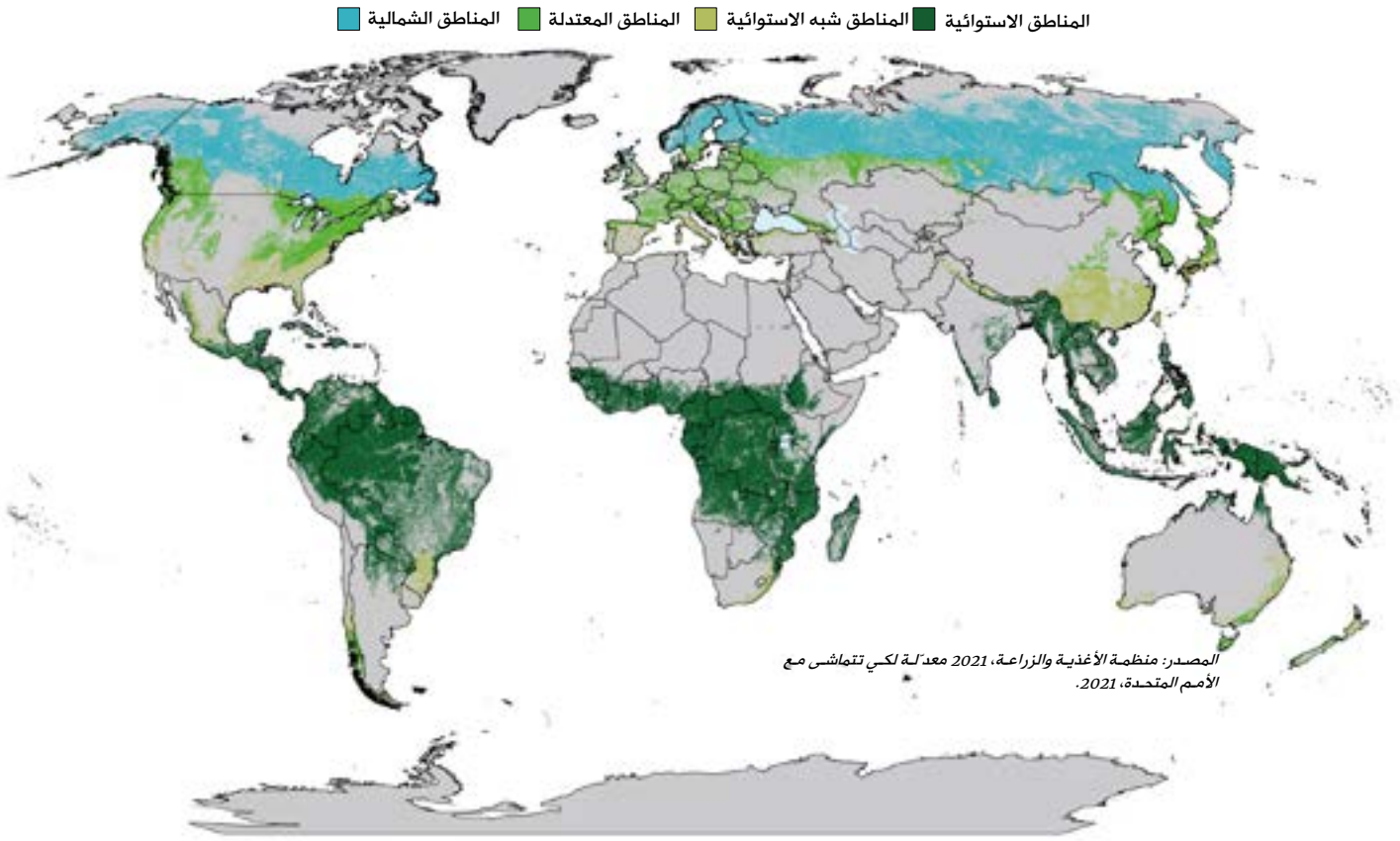
ومن المتوقع أن تؤثر آثار تغيّر المناخ على دورة المياه بشكل كبير على الإنتاج الزراعي والأداء البيئي للأراضي المنتجة والنظم المائية. وتتوقع النماذج المناخية حدوث انخفاضات في الموارد المائية المتجددة في بعض المناطق (مناطق خطوط العرض الوسطى والمناطق شبه الاستوائية الجافة) وزيادات في مناطق أخرى (مناطق خطوط العرض العليا والمناطق الرطبة في خطوط العرض الوسطى). وحتى في حالة توقّع الزيادات، قد يكون هناك نقص قصير الأجل بسبب تغيّر تدفق المجرى المائي الناجم عن زيادة التباين في هطول الأمطار.

2-1-1 الغطاء الحرجي

يُعتبر الغطاء الحرجي، كونه جزءًا من دورة الكربون العالمية، مؤشرًا قيمًا على صحة المناخ. ويبلغ الغطاء الأرضي الحرجي العالمي ما يزيد قليلاً عن 4 مليارات هكتار، أي حوالي 30 في المائة من إجمالي مساحة الأرض (الخريطة 4). ويقدّر صافي الخسارة السنوية للغطاء الحرجي بين عامي 2010 و2020 بما يعادل 4.7 ملايين هكتار سنويًا بالمقارنة بمساحة 5.2 مليون هكتار سنويًا بين عامي 2000 و2010 و7.8 ملايين هكتار سنويًا بين عامي 1990 و2000، مع مراعاة التوسّع الحرجي بفضل التجديد والتشجير (الشكل 1).

©FAO/Vasily Maksimov

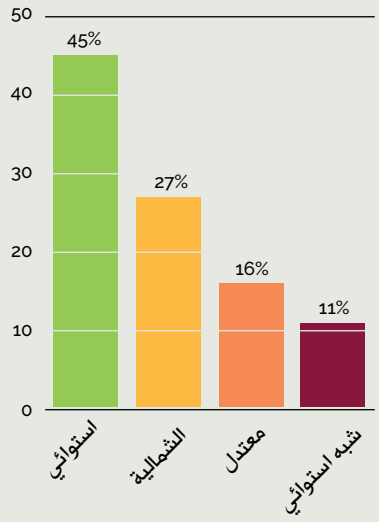
الخريطة 4 - التوزيع العالمي للغابات بحسب المجال المناخي، 2020



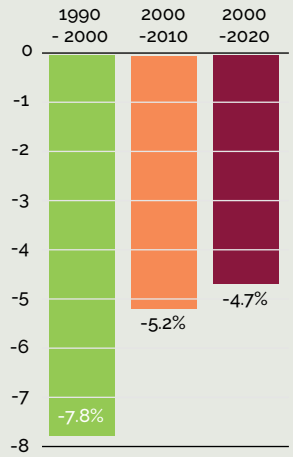
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2021 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الشكل 1 - مناطق الغابات العالمية في عام 2020 وصافي التغييرات بحسب العقد، 1990-2020

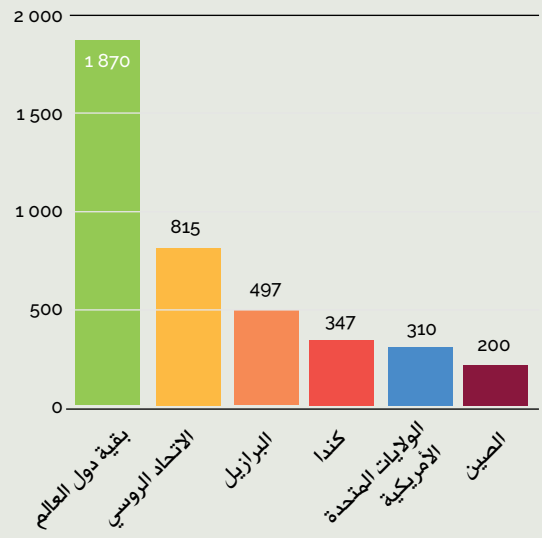
نسبة وتوزيع مساحة الغابات العالمية حسب المجال المناخي 2020 (%)



صافي التغير السنوي في مساحات الغابات العالمية، حسب العقد، 1990-2020 (%)



أعلى خمس دول في مساحة الغابات 2020 (مليون هكتار)



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2020 ب.

©FAO/Stefanie Glinski

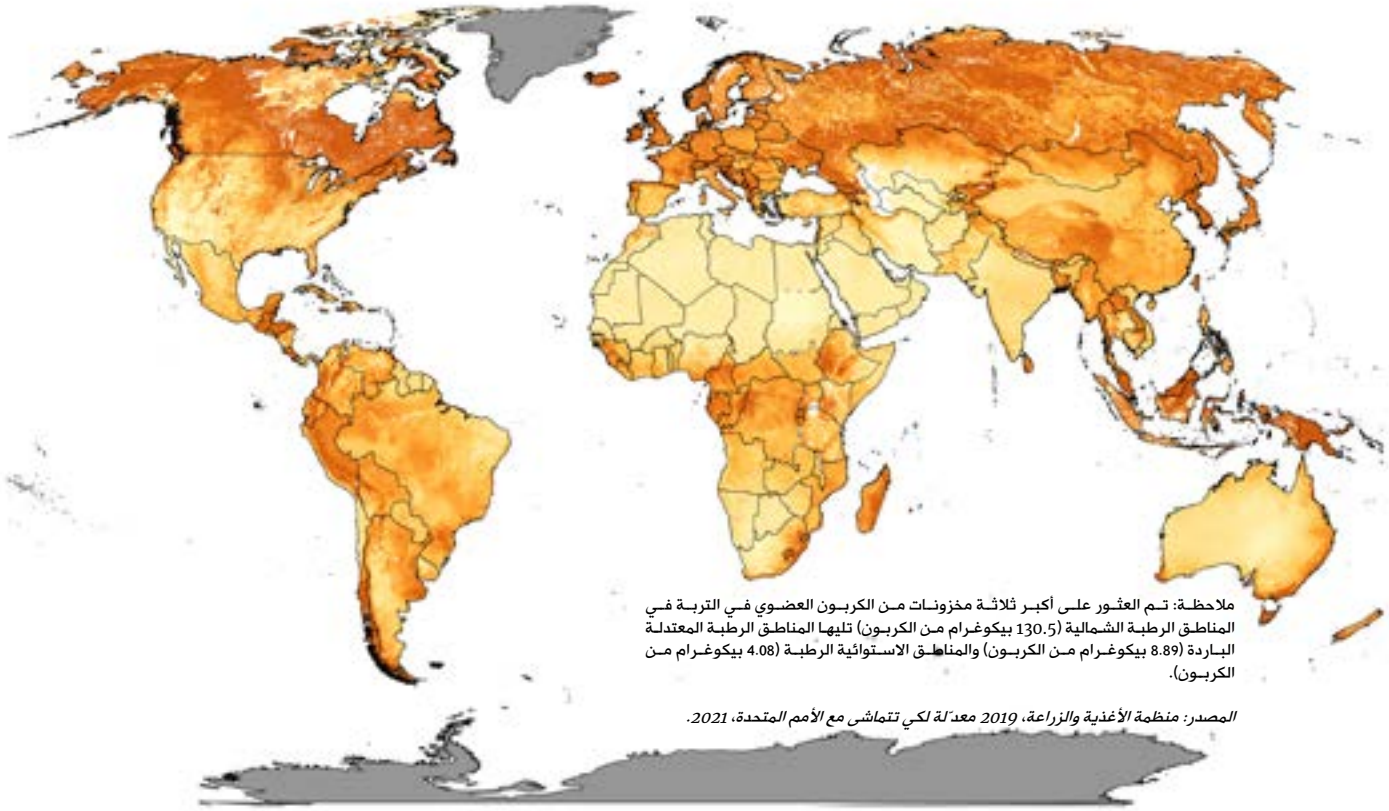
3-1-1 دور التربة

التربة هي عامل أساسي أو «منظم» لتغيّر المناخ. ولا تزال التربة التي تخضع للزراعة التقليدية مصدرًا لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون، لكن تقنيات الحفظ يمكن أن توقف، وفي بعض الحالات، أن تعكس فقدان الكربون العضوي للتربة (الخريطة العالمية للكربون العضوي في التربة) (الخريطة 5). ويؤدي تدهور التربة الخثية والصرف إلى إطلاق كميات كبيرة من الكربون من خلال التحلّل. وشكلت الحرائق في أراضي الخثّ المجففة حوالي 4 في المائة من انبعاثات الحرائق العالمية بين عامي 1997 و2016. كما تتسبب الممارسات الزراعية في إطلاق التربة لغازات أخرى من غازات الاحتباس الحراري بالإضافة إلى ثاني أكسيد الكربون، ويؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم هذه الانبعاثات. وينبعث أكسيد النيتروز من التربة عند استخدام الأسمدة، وعند زراعة المحاصيل المثبتة للنيتروجين. كما ينبعث منها غاز الميثان عند غمرها بالمياه لزراعة الأرز.

ويعكس التوزيع العالمي للتربة التي تتأثر بالأملاح (الخريطة 6) التربة المالحة والصودية بشكل طبيعي وتراكم الأملاح بسبب عمليات مياه التربة التي يسببها الإنسان. وتشير التقديرات إلى أن ملوحة التربة تحرم من إنتاج ما يصل إلى 1.5 ملايين هكتار من الأراضي الزراعية سنويًا. ومن المتوقع أن تؤدي المعدلات الأعلى من التبخّر والنتح إلى تفاقم تراكم الأملاح في الآفاق السطحية، ولكنّ مدى ملوحة التربة في نطاق عمق يتراوح بين 30 سنتمترًا و100 سنتمتر يكون أكثر وضوحًا.

الخريطة 5 - الكربون العضوي في التربة في العالم، 2019 (طن/هكتار)

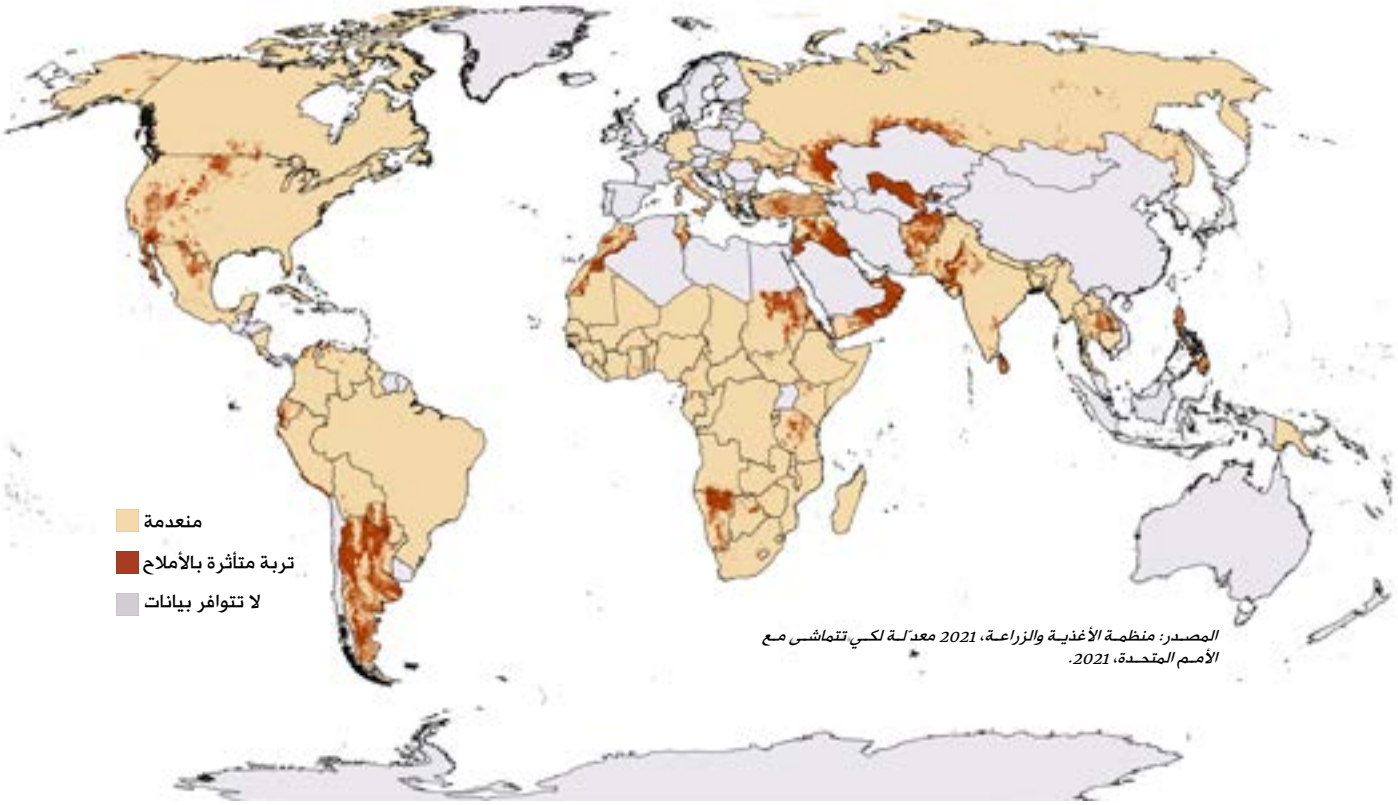
(مرتفع جدًا) > 90 | (مرتفع) 70 - 90 | (متوسط) 40 - 70 | (منخفض) 20 - 40 | (منخفض جدًا) 0 - 20



ملاحظة: تم العثور على أكبر ثلاثة مخزونات من الكربون العضوي في التربة في المناطق الرطبة الشمالية (130.5 بيكوغرام من الكربون) تليها المناطق الرطبة المعتدلة الباردة (8.89 بيكوغرام من الكربون) والمناطق الاستوائية الرطبة (4.08 بيكوغرام من الكربون).

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2019 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الخريطة 6 - التربة المتأثرة بالأملاح، يتراوح عمقها بين 30 سنتمترًا و100 سنتمتر، 2021



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2021 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

4-1-1 تراكم الضغوط

لم تشهد الأراضي والموارد المائية ضغوطًا بهذه الشدة من قبل، كما أن تراكمها يدفع بالقدرة الإنتاجية لنظم الأراضي والمياه إلى أقصى حد. وزادت الأراضي الزراعية بنسبة 4 في المائة (63 مليون هكتار) بين عامي 2000 و2019. وتضاعف نمو الأراضي الصالحة للزراعة، وخاصة المحاصيل المروية، في حين زاد نمو المحاصيل البعلية بنسبة 2.6 في المائة فقط خلال الفترة نفسها. وأدى ارتفاع عدد السكان إلى انخفاض نصيب الفرد من الأراضي الزراعية للمحاصيل وتربية المواشي بنسبة 20 في المائة بين عامي 2000 و2017، لتبلغ 0.19 هكتارًا للفرد الواحد في عام 2017.

وإن آثار تغير المناخ، من الفيضانات الشديدة والجفاف إلى القباب الحرارية الدائمة، تُحدث تغيّرات متوقعة بل ومدهشة في الوقت نفسه. ومن المتوقع أن يزيد التبخر النتحي من الأراضي

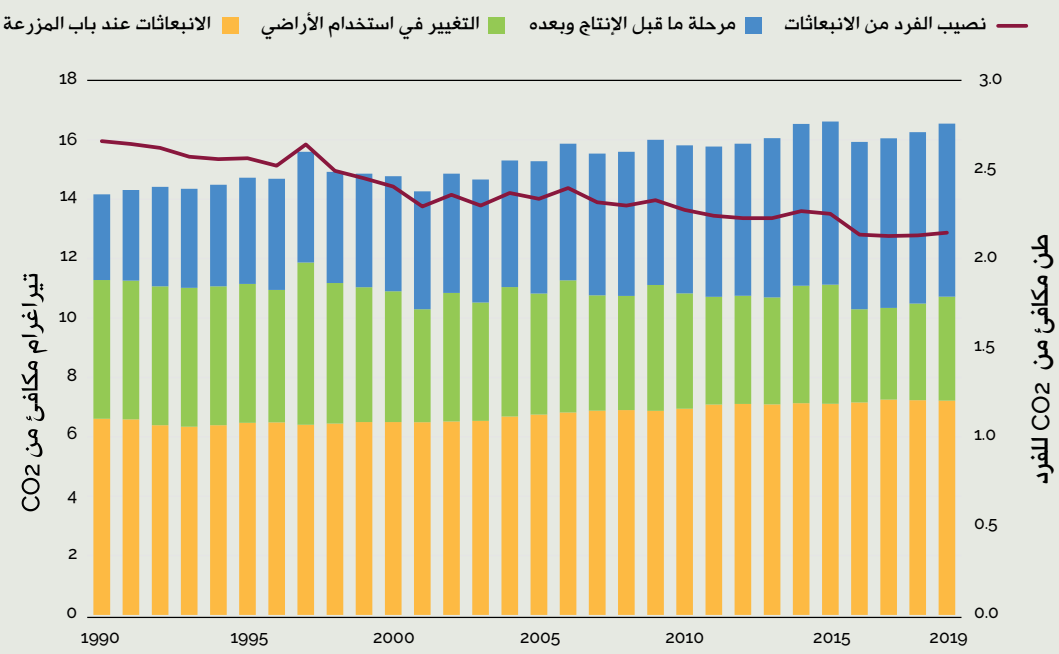
©FAO/Lou Dematteis

الزراعية، وأن يشهد هطول الأمطار تقلبات، ما يؤدي إلى تغيّرات في ملاءمة الأرض/المحاصيل وانخفاض الغلّات حيث يؤدي الإجهاد الحراري إلى إضعاف امتصاص الكربون. ومن المتوقع أيضًا حدوث اختلافات أكبر في جريان الأنهار وتغذية

©FAO/Truls Brekke

المياه الجوفية، ما يؤثر على الزراعة البعلية والمروية. ويشكّل امتصاص الفيضانات الشديدة على الأراضي الزراعية المجففة سابقًا معضلة للتخطيط للفيضانات في المناطق الحضرية والريفية عند نشر الحلول القائمة على الطبيعة. وفي عام 2019، بلغت انبعاثات غازات الاحتباس الحراري العالمية البشرية المنشأ 54 مليار طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون يعزى 17 مليار طن منها، أي ما نسبته 31 في المائة، إلى النظم الزراعية والغذائية. ومن حيث فرادى الغازات، ولّدت النظم الزراعية والغذائية 21 في المائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، و53 في المائة من انبعاثات الميثان و78 في المائة من انبعاثات أكسيد النيتروجين. وشكّلت الانبعاثات من الأراضي الزراعية (عند باب المزرعة) المكون الأكبر للنظم الزراعية والغذائية مع حوالي 7 مليارات طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون، تلتها عمليات ما قبل الإنتاج وبعده (6 مليارات طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون) والتغييرات في استخدام الأراضي (4 مليارات من مكافئ ثاني أكسيد الكربون). وفي حين أن الانبعاثات من النظم الزراعية والغذائية قد ارتفعت عالميًا بنسبة 16 في المائة بين عامي 1990 و2019، انخفضت حصتها من إجمالي الانبعاثات من 40 في المائة إلى 31 في المائة وكذلك الأمر بالنسبة إلى نصيب الفرد من الانبعاثات الذي انخفض من 2.7 إلى 2.1 طن من مكافئ ثاني أكسيد الكربون للفرد (الشكل 2).

الشكل 2 - انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن النظم الزراعية والغذائية في العالم، موزعة بحسب مرحلة دورة الحياة ونصيب الفرد من الانبعاثات



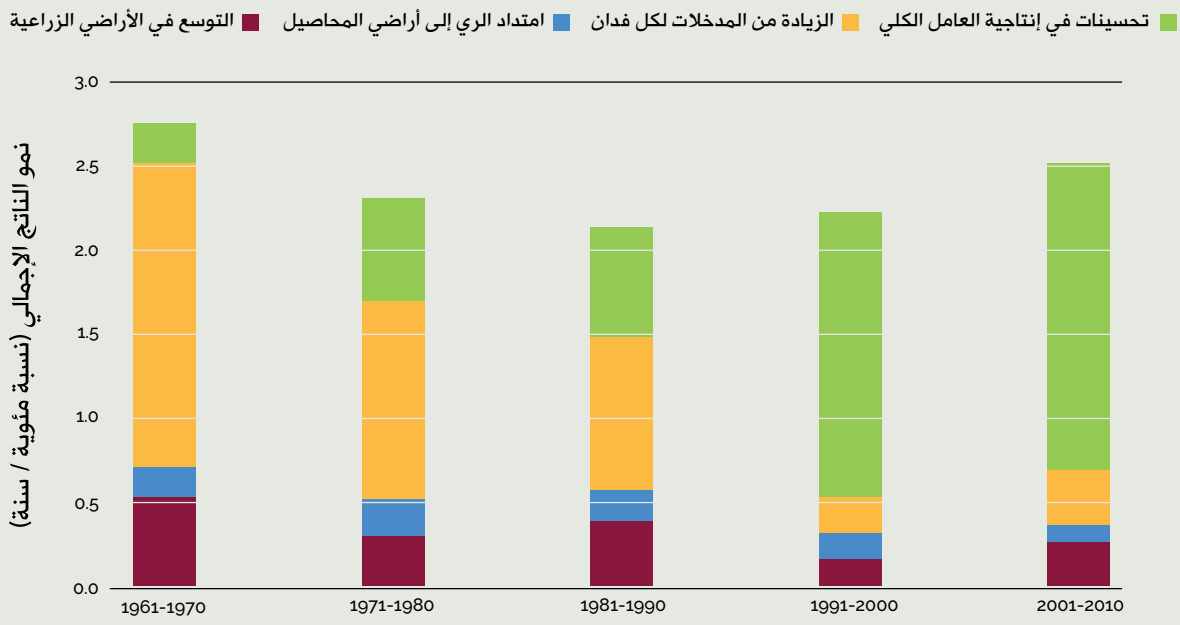
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2020 ب.

©FAO/Giulio Napolitano

5-1-1 الآثار على الإنتاجية الزراعية

تسلّط سيناريوهات تغيّر المناخ في المستقبل الضوء على الحاجة إلى تغيير أنماط المحاصيل وممارسات الإدارة للتكيّف مع التغيرات في ملاءمة المحاصيل/الأراضي. وتتكيّف النظم الزراعية بالفعل مع الاستخدام الأكثر دقة للتكنولوجيا والمدخلات، وذلك جزئيًا كاستجابة لتغيّر المناخ، ولكن بشكل أساسي كاستجابة للطلبات الأكثر تعقيدًا للنظام الغذائي العالمي. لذلك، فقد تراجعت أهمية المقاييس التقليدية لإنتاجية الأرض والمياه مع مراعاة عوامل الإنتاج الأخرى. وفي الواقع، في حين أن النمو في استخدام الأراضي الزراعية والمناطق المروية قد شهد ركودًا، فإن إنتاجية العوامل الإجمالية في الزراعة قد زادت بنسبة 2.5 في المائة سنويًا على مدى العقود القليلة الماضية، ما يعكس كفاءة أكبر في استخدام المدخلات الزراعية. وقد حل محل تكثيف الموارد كمصدر رئيسي للنمو في الزراعة العالمية (الشكل 3). وأدى هذا المكسب إلى إذكاء الوعي بالحاجة إلى الزراعة المستدامة والاستخدام الفعال للموارد الطبيعية المحدودة. وبينما يجري تكثيف استخدام المدخلات الزراعية لتلبية الطلب الحالي، فقد تراكمت الآثار البيئية الناتجة إلى حد التأثير على مجموعة واسعة من الخدمات البيئية، ما حدّ من قدرة القطاع الزراعي على الاستجابة. وفي الوقت ذاته، فإن المنافسة بين القطاعات على الموارد من الأراضي والمياه شديدة، لذا فإن إمكانية توسيع المساحات المروية وتحويل الأراضي الجديدة إلى أراضٍ زراعية مقيّد للغاية.

الشكل 3 - نمو مجموع عامل الإنتاجية في الزراعة على مستوى العالم، 1961-2010



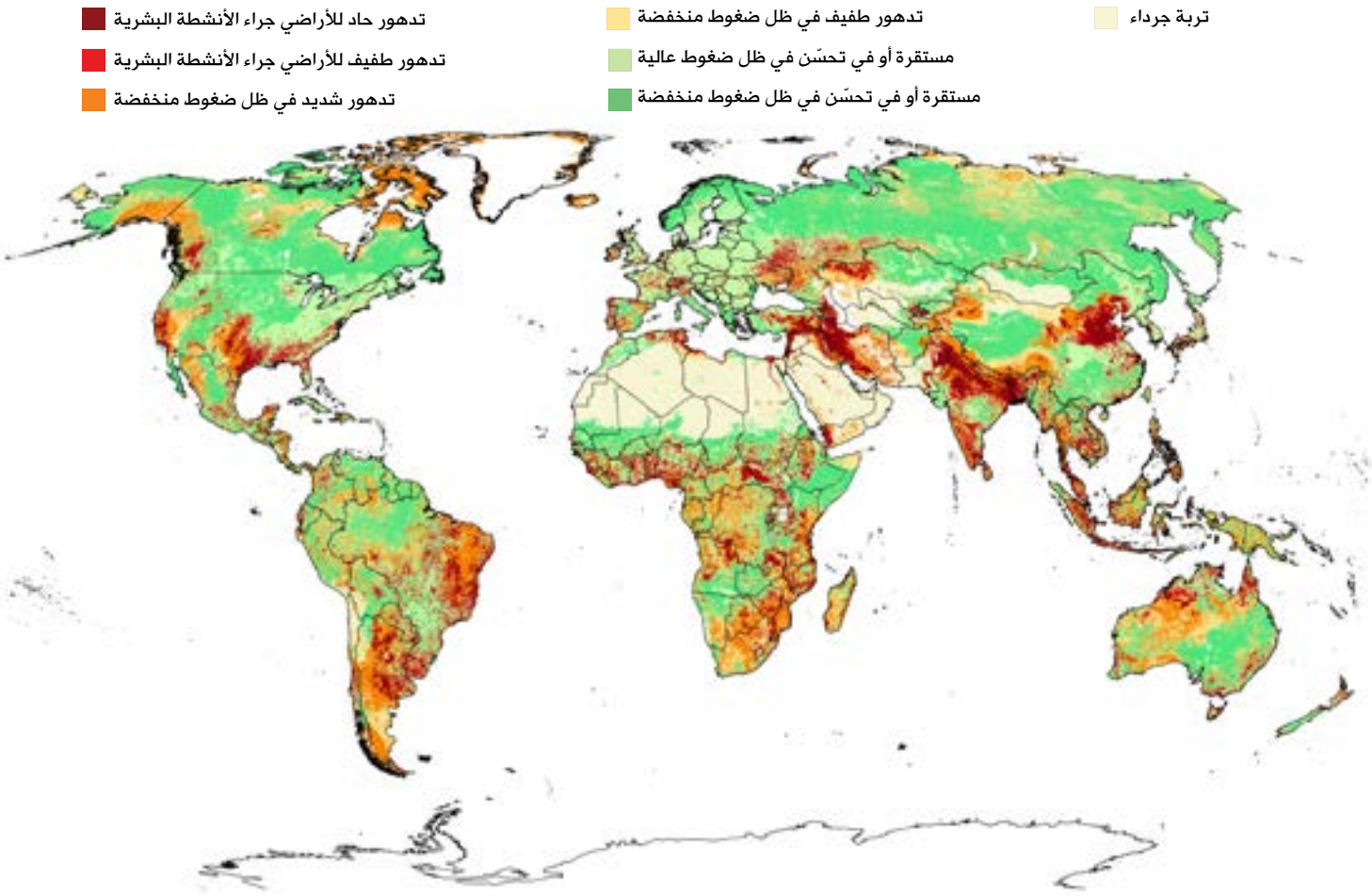
المصدر: : وزارة الزراعة الأمريكية، 2021.

2-1 تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية

في ظلّ تكثيف الزراعة، تشير البيانات المتقاربة إلى مدى تدهور الأراضي وشدّته (الخريطة 7)، حيث تتآكل التربة وتنضب المغذّيات وتزداد الملوحة. ويؤثر التدهور الذي يسببه الإنسان على 34 في المائة (1 660 مليون هكتار) من الأراضي الزراعية (الجدول 2). وإن التوسّع في الزراعة إلى مناطق ذات جودة هامشية وزيادة التكثيف في الأراضي الزراعية الموجودة يحدّهما تآكل التربة واستنفاد الكربون والمغذّيات والتنوع البيولوجي للتربة. وكانت لمعالجة التربة بالأسمدة غير العضوية لزيادة الغلات أو إدامتها، آثار سلبية كبيرة على صحة التربة، وتسببت في تلوث المياه العذبة الناجم عن الجريان السطحي والصرف.

ويلخص الإطار 1 الطريقة المستخدمة لتقييم مدى تدهور الأراضي على النطاق العالمي، بناءً على تكييف النظام العالمي لمعلومات تدهور الأراضي.

الخريطة 7 - فئات تدهور الأراضي وفقًا لشدّة الضغوط التي تسببها الأنشطة البشرية واتجاهات التدهور، 2015



ملاحظة: التوزيع العالمي لتدهور الأراضي. الاتجاه العام مقترنًا بالضغط التراكمي من العوامل البشرية المباشرة. ويشير تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية إلى اتجاه سلبي بشري المنشأ. ويشير التدهور إلى اتجاه سلبي ناجم عن الظواهر الطبيعية، أو الأنشطة البشرية بنسبة ضئيلة.

المصدر: suppoC، سيصدر قريبًا معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الجدول 1 - تغيّر فئات استخدام الأراضي، 2000-2019 (مليون هكتار)

التدهور	العالم	الأراضي الجافة	المناطق الرطبة
الإجمالي	1 660	733	927
شديد	850	418	432
خفيف	810	315	495

ملاحظة: تُستبعد القارة القطبية الجنوبية وغرينلاند والأراضي التي فيها أكثر من 90 في المائة من الغطاء العاري (الصحاري الكبرى). وبالنسبة إلى المناطق الرطبة، تُستبعد أيضًا المناطق الباردة حيث يكون التبخر النتحي المحتمل أكبر من 400

المصدر: Coppus، سيصدر قريبًا.

وعلى الصعيد العالمي، فإن الحالة الفيزيائية الحيوية لما يبلغ 670 5 مليون هكتار من الأراضي آخذ في التدهور، منها 1 660 مليون هكتار (29 في المائة) يُعزى إلى تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية. وتُصنّف المساحة المتبقية البالغة 026 4 مليون هكتار على أنها متدهورة إما بسبب عمليات طبيعية وإما من أنشطة بشرية. وحوالي نصف الأراضي المتضررة لها مكانة متدنية، ومن المرجح أن تكون أكثر تأثرًا بعمليات التدهور من المناطق ذات المكانة العالية. ويخضع حوالي 656 مليون هكتار، أي 12 في المائة من التدهور العالمي الإجمالي، لضغط معتدل وقد يكون ذلك كافيًا لإحداث تدهور في الأراضي بسبب الأنشطة البشرية. ومن المحتمل أن تتأثر معظم هذه المناطق بتدهور الأراضي البشري المنشأ، ما يعني أن حوالي 41 في المائة من التدهور العالمي يمكن أن يُعزى إلى تدهور الأراضي البشري المنشأ.

الإطار 1 -

التقييم العالمي لتدهور الأراضي باستخدام الطريقة المعدلة للنظام العالمي لمعلومات تدهور الأراضي

تُحدّد الحالة الفيزيائية البيولوجية العامة ومؤشرات الاتجاهات باستخدام المنهجية المعدلة للنظام العالمي لمعلومات تدهور الأراضي. فهو يطبّق نهج نظام المعلومات الجغرافية لحساب مؤشرات الحالة الفيزيائية البيولوجية المتميزة ومؤشرات الاتجاهات لستة مكونات هي: الكتلة الأحيائية، وسلامة التربة، وكمية المياه، والتنوع البيولوجي، والخدمات الاقتصادية، والخدمات الثقافية. ويجمع النظام هذه المكونات للحصول على مؤشر الحالة العامة ومؤشر الاتجاه. وتشير الاتجاهات بدقة إلى التغييرات التي تطرأ بمرور الوقت.

طبقات الإدخال للحالة الفيزيائية البيولوجية العامة، والاتجاه العام والضغط التراكمي بحسب عوامل الإنتاج

العناصر	التربة	المياه	الغطاء النباتي	الديمغرافيا
الحالة	توافر المغذّيات محتوى التربة من الكربون تآكل التربة بسبب المياه تآكل التربة بسبب الرياح	إعادة تغذية المياه الجوفية الإجهاد المائي	ثراء الأنواع المحلية الكتلة الأحيائية فوق سطح الأرض	الغطاء المبني
الاتجاه	الحالة تغير تآكل التربة بسبب المياه	تغيّر المياه العذبة تغيّر الإجهاد المائي	تغيّر إنتاجية الأراضي تغيّر الكتلة الأحيائية للغابات	تغيّر الكثافة السكانية
الدافع	التوسّع الزراعي، وإزالة الغابات، والحرائق، وكثافة الرعي، والكثافة السكانية، ونسبة الأنواع الغازية إلى الأنواع المحلية			

الإطار 1 - تتمة

وتمثّل خرائط الحالة الفيزيائية البيولوجية العامة والاتجاه والضغط التراكمي ثلاثة أبعاد مختلفة لتدهور الأراضي. وفي حال دمجها، فإنها تعطي نظرة ثاقبة عن العلاقات القائمة بين الأنماط والعمليات وأسبابها. وعند الجمع بين الحالة العامة والاتجاه تظهر المناطق المعرّضة للخطر. والمناطق ذات الحالة الفيزيائية البيولوجية المنخفضة والمتضررة عرضة لخطر أن تصبح في حالة تدهور. ومن المحتمل أيضًا أن تكون المناطق ذات الحالة الفيزيائية البيولوجية العالية والمعرّضة لتدهور كبير معرّضة للخطر. ويُعتبر دمج الضغط الناجم عن الأنشطة البشرية مع الحالة والاتجاهات الفيزيائية البيولوجية خطوة أولى في التمييز بين التدهور الطبيعي والتدهور البشري المنشأ.

وتوفر الخرائط الصادرة في المجلات التي قام الأقران بمراجعتها طبقات مدخلات. ومعايير اختيار هذه الطبقات تشمل التوافر وجهوزية الاستخدام وملاءمة الأدبيات وتاريخ النشر.

وتعتمد الحالة الفيزيائية البيولوجية لموارد الأراضي على تسع طبقات مدخلات تعكس حالتها الفيزيائية البيولوجية الحالية (أو أحدثها). وتشمل هذه العناصر توافر مغذّيات التربة، والكربون العضوي للتربة، ومعدل تآكل التربة بسبب المياه والرياح، وإعادة تغذية المياه الجوفية، والإجهاد المائي، وثراء الأنواع المحلية، والكتلة الأحيائية فوق سطح الأرض، وغطاء الأرض الاصطناعي (المناطق الحضرية والبنية التحتية).

ويعتمد الاتجاه على سبع طبقات من المدخلات تشير إلى التغيّرات في التربة والمياه والنباتات والكثافة السكانية؛ وهي تشمل التغيّرات في تآكل التربة، وحماية التربة، والمياه العذبة، والإجهاد المائي، وإنتاجية الأراضي، والكتلة الأحيائية للغابات. ويتراوح عامل الوقت ما بين ١٠ و٢٠ سنة. وتُستخدم الدوافع البشرية المباشرة لتقدير الضغط الذي تمارسه الأنشطة البشرية: التوسّع الزراعي، وإزالة الغابات، ومدى الحرائق وتواترها، وكثافة الرعي، والكثافة السكانية، ونسبة الأنواع الغازية إلى الأنواع المحلية.

©FAO/Salvator Ndabirorere

والمناطق المعرّضة للخطر هي مناطق متجاورة كبيرة ذات حالة فيزيائية بيولوجية منخفضة وعرضة للتدهور الشديد أو الخفيف. كما أن المناطق التي تتدهور بشكل كبير وتتخللها حالة فيزيائية حيوية عالية ومنخفضة معرّضة للخطر أيضًا. أما المناطق المستقرة أو التي تتحسن ليست في خطر في الوقت الحالي.

وتُحدّد فئات تدهور الأراضي بناءً على اتجاه تدهور الأراضي ووجود دوافع بشرية المنشأ. وإن الاتجاه السلبي الشديد الذي يتزامن مع زيادة الضغط هو سمة من سمات تدهور الأراضي الذي تسببه الأنشطة البشرية. ولمرونة الأرض (القدرة على تحمّل الضغوط البشرية) دور أيضًا، على سبيل المثال، عندما لا تتوافق العوامل البشرية القوية مع الاتجاهات السلبية.

ويوضح الجدول 3 التقسيم الإقليمي للتقدير العالمي لتدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية. ويقع خُمس الأراضي المتدهورة بسبب الأنشطة البشرية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، وتليها أمريكا الجنوبية بنسبة 17 في المائة. وتبلغ مساحة أمريكا الشمالية حوالي خمسة أضعاف مساحة جنوب آسيا، لكن كلا المنطقتين ساهمتا بنسبة 11 في المائة في التدهور العالمي. ومن الناحية النسبية، تُعد جنوب آسيا المنطقة الأكثر تضررًا، حيث يعاني 41 في المائة من مساحتها من تدهور بشري المنشأ، ومنها 70 في المائة متدهورة تدهورًا شديدًا. ويليها جنوب شرق آسيا بنسبة 24 في المائة، ويشهد 60 في المائة منها تدهورًا

الجدول 3 - مدى تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية بحسب الإقليم، 2015

القارة/الإقليم	المساحة المتأثرة بالتدهور البشري المنشأ (مليون هكتار)	إجمالي مساحة الأراضي في الإقليم (مليون هكتار)	النسبة المئوية للمساحة المتأثرة	تدهور شديد (مليون هكتار)	تدهور خفيف (مليون هكتار)
أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى	330	2 413	14	149	181
أمريكا الجنوبية	281	1 778	16	153	128
جنوب آسيا	180	439	41	126	54
أمريكا الشمالية	177	2 083	8	82	95
شرق آسيا	156	1 185	13	84	72
آسيا الغربية	123	615	20	92	31
جنوب شرق آسيا	122	501	24	74	48
أستراليا ونيوزيلاندا	94	796	12	34	59
أوروبا الشرقية والاتحاد الروسي	83	1 763	5	21	62
أوروبا الغربية والوسطى	56	489	11	12	44
آسيا الوسطى	31	456	7	12	19
شمال أفريقيا	22	579	4	9	13
أمريكا الوسطى والبحر الكاريبي	11	76	14	5	5
جزر المحيط الهادئ	0.14	7	2	0.11	0.03
العالم	1 660	13 178	13	850	810
البلدان المرتفعة الدخل	393	3 817	10	175	218
البلدان المتوسطة الدخل من الشريحة العليا	621	5 604	11	326	295
البلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا	428	2 207	19	241	187
البلدان المنخفضة الدخل	220	1 520	14	107	112
البلدان المنخفضة الدخل والتي تعاني عجزًا غذائيًا	283	2 062	14	133	149
أقل البلدان نموًا	288	2 097	14	134	154

ملاحظة: تشير النسبة المئوية للمنطقة المتأثرة إلى الجزء المتدهور من النطاق الإقليمي الإجمالي. واستُبعدت القارة القطبية الجنوبية وغرينلاند والأراضي التي فيها غطاء مجرد يزيد عن 90 في المائة (الصحاري الكبرى).

المصدر: suppoC، سيصدر قريبًا.

شديدًا، ثم غرب آسيا بنسبة 20 في المائة، ومنها 75 في المائة في حالة تدهور شديد. ولا تشمل هذه التقديرات الصحاري.

ويؤثر تدهور الأراضي الذي تسببه الأنشطة البشرية بشكل رئيسي على الأراضي الزراعية. ومع أن الأراضي الزراعية لا تغطي سوى 13 في المائة من فئات الغطاء الأرضي العالمي (11 477 مليون هكتار)، فإن الأراضي الزراعية المتدهورة تمثّل 29 في المائة من جميع المناطق المتدهورة. وحوالي ثُلث الأراضي الزراعية البعلية ونصف الأراضي المروية عرضة لتدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية (الجدول4).

الجدول 4 - فئات تدهور الأراضي بالنسبة إلى الغطاء الأرضي العالمي، 2015

الغطاء الأرضي	إجمالي المساحة (مليون هكتار)	متدهورة (مليون هكتار)	متضررة (مليون هكتار)	مستقرة (مليون هكتار)	متدهورة (مليون هكتار)	متضررة (نسبة مئوية)	مستقرة (نسبة مئوية)
أراضٍ زراعية	1 527	479	268	780	31	18	51
أراضٍ بعلية	1 212	340	212	660	28	17	54
أراضٍ مروية	315	139	57	120	44	18	38
مروج	1 910	246	642	1 022	13	34	54
أشجار	4 335	485	1 462	2 388	11	34	55
شجيرات	1 438	218	584	636	15	41	44
أعشاب	203	16	51	136	8	25	67
نباتات متفرقة	1 034	85	499	450	8	48	44
منطقة محمية	880	76	361	443	9	41	50

ملاحظة: يشير مصطلح التدهور إلى الضغوط العالية الناجمة عن العوامل البشرية. وتُعرّف جميع الانخفاضات الأخرى في الحالة الفيزيائية البيولوجية على أنها تدهور.

المصدر: suppoC، سيصدر قريبًا.

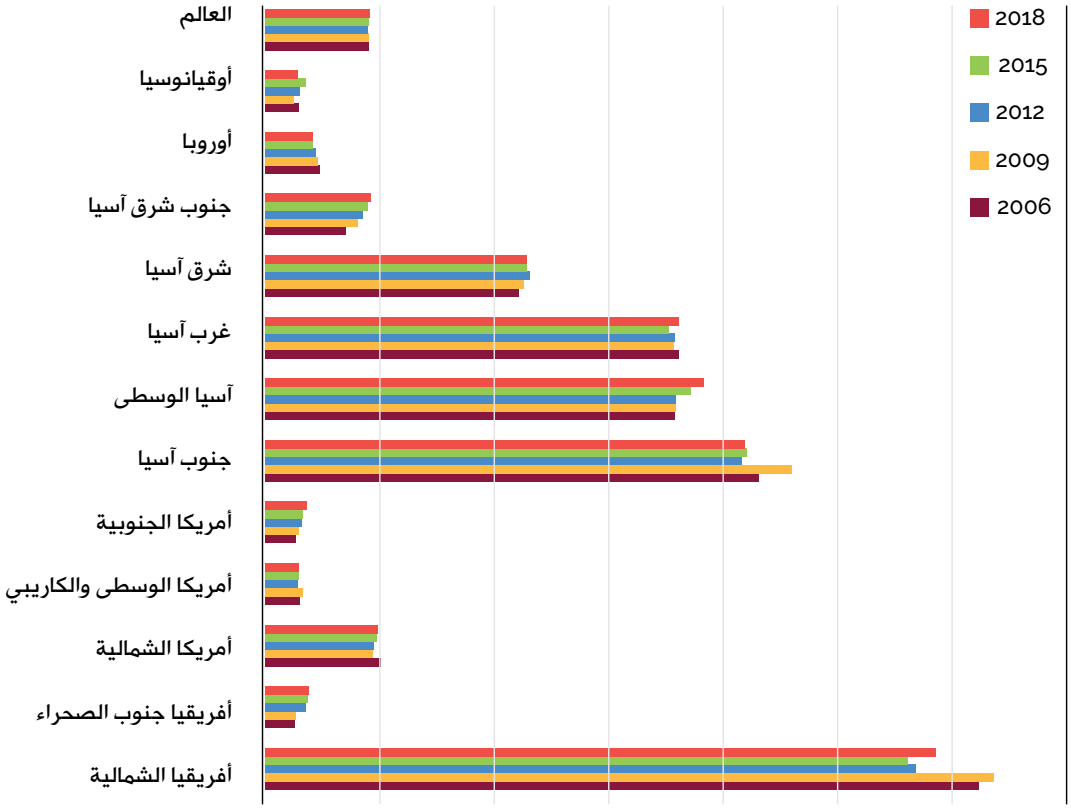
وقد شهدت الأراضي العشبية والمغطاة بالشجيرات التي تُستخدم لرعي الحيوانات أو كمصدر للأعلاف، تقلصًا بمقدار 191 مليون هكتار على مدى عقدين من الزمن لتصل إلى 3 196 مليون هكتار في عام 2019، وقد حُوّلت إلى أراضٍ زراعية. وحوالي 13 في المائة من مساحة الأراضي العشبية قد تدهور بسبب الضغوط البشرية العالية، وعانى 34 في المائة من حالة فيزيائية بيولوجية متقلّصة بسبب الرعي الجائر وعدم كفاية تنقّل الماشية ما تسبب في إجهاد التربة وتآكلها، وهو ما يؤثر على وظيفة التربة ونمو النباتات والخدمات الهيدرولوجية. وإن الإنتاج الحيواني المكثّف، الذي شهد زيادة سريعة لتلبية الطلب المتزايد على اللحوم، لا سيما في البلدان المرتفعة والمتوسطة الدخل، يمارس ضغطًا على موارد المياه والتربة في الموقع لإنتاج الأعلاف الجافة والخضراء بشكل مكثّف. وأدى تركيز المدخلات والمخلّفات الحيوانية إلى زيادة استخدام الطاقة من الوقود الأحفوري وزيادة انبعاثات الميثان وزيادة تلوث المياه بالمغذّيات والمضادات الحيوية.

وقد عانى من التدهور أكثر من 60 في المائة من المساحات المروية في شمال أفريقيا وجنوب آسيا والشرق الأوسط وغرب آسيا. وتقع أكبر المناطق المتدهورة في نصف الكرة الشمالي، باستثناء جنوب شرق آسيا. وعلى الصعيد العالمي، يُعدّ 38 في المائة فقط من الأراضي المروية مستقرًا.

وفي الشرق الأوسط وغرب آسيا، يعدّ التوسّع الزراعي والرعي وإمكانية الوصول إلى الزراعة من الدوافع الكامنة وراء التدهور، أما في المناطق المكتظة بالسكان في شرق آسيا وجنوب آسيا، فتؤدي سهولة الوصول للرعي وكثافته العالية إلى ضغوط كبيرة على الحقول المروية. ويتسبب الرعي وإمكانية الوصول إليه وإزالة الغابات بتغيّرات بيئية في أراضي المحاصيل المروية في جنوب شرق آسيا. ويساهم الرعي وإمكانية الوصول إليه والتوسّع الزراعي بشكل أكبر في الضغط على توسّع الري في شرق الولايات المتحدة الأمريكية.

ويرجع تدهور الأوضاع في شرق آسيا والشرق الأوسط وغرب آسيا بشكل رئيسي إلى انخفاض توافر المياه العذبة، وزيادة الإجهاد المائي، وانخفاض حماية التربة وزيادة عدد السكان. وتحدث عمليات تدهور مماثلة في جنوب آسيا. وتؤدي عمليات التدهور الرئيسية في جنوب شرق آسيا إلى زيادة معدلات التعرية، والتناقص السريع للكتلة الأحيائية للغابات، وزيادة عدد السكان. وفي شرق الولايات المتحدة الأمريكية،

الشكل 4 - تطور الاجهاد المائي بحسب الأقاليم الجغرافية في الأعوام 2006، 2009، 2012، 2015، 2018



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة (TATSAUQA)، 2021.

تتمثل عمليات التدهور الرئيسية في استنفاد المياه العذبة المتاحة وفقدان حماية التربة. والمشاكل متشابهة في غرب الولايات المتحدة الأمريكية، لكنّ الكثافة السكانية المتزايدة تجلب ضغوطًا إضافية.

3-1 ندرة المياه

تتعرّض الميزانية العالمية الخاصة بالمياه لضغوط. وتبلغ موارد المياه المتجددة الداخلية للأنهار وخزانات المياه الجوفية 44 000 كيلومتر مكعب/سنويًا، وتتجاوز عمليات السحب (في جميع القطاعات) 4 000 كيلومتر مكعب/سنويًا، أي ما يقارب 10 في المائة من موارد المياه المتجددة الداخلية. وتشهد الآثار المحلية لندرة المياه المادية وتلوث المياه العذبة انتشارًا وتسارعًا. وفي كثير من الحالات، فإن أول علامة على الندرة بسبب عمليات السحب المتزايدة هي انخفاض مستويات المياه الجوفية.

3-1-1 المؤشر 6-4-2 من أهداف التنمية المستدامة

يُعتبر المؤشر 6-4-2 لجميع أهداف التنمية المستدامة (جميع القطاعات) المعنية بالإجهاد المائي [2] مقياساً عالمياً لندرة المياه المادية. وعلى الصعيد العالمي، بلغ متوسط مؤشر أهداف التنمية المستدامة 6-4-2 نسبة 18 في

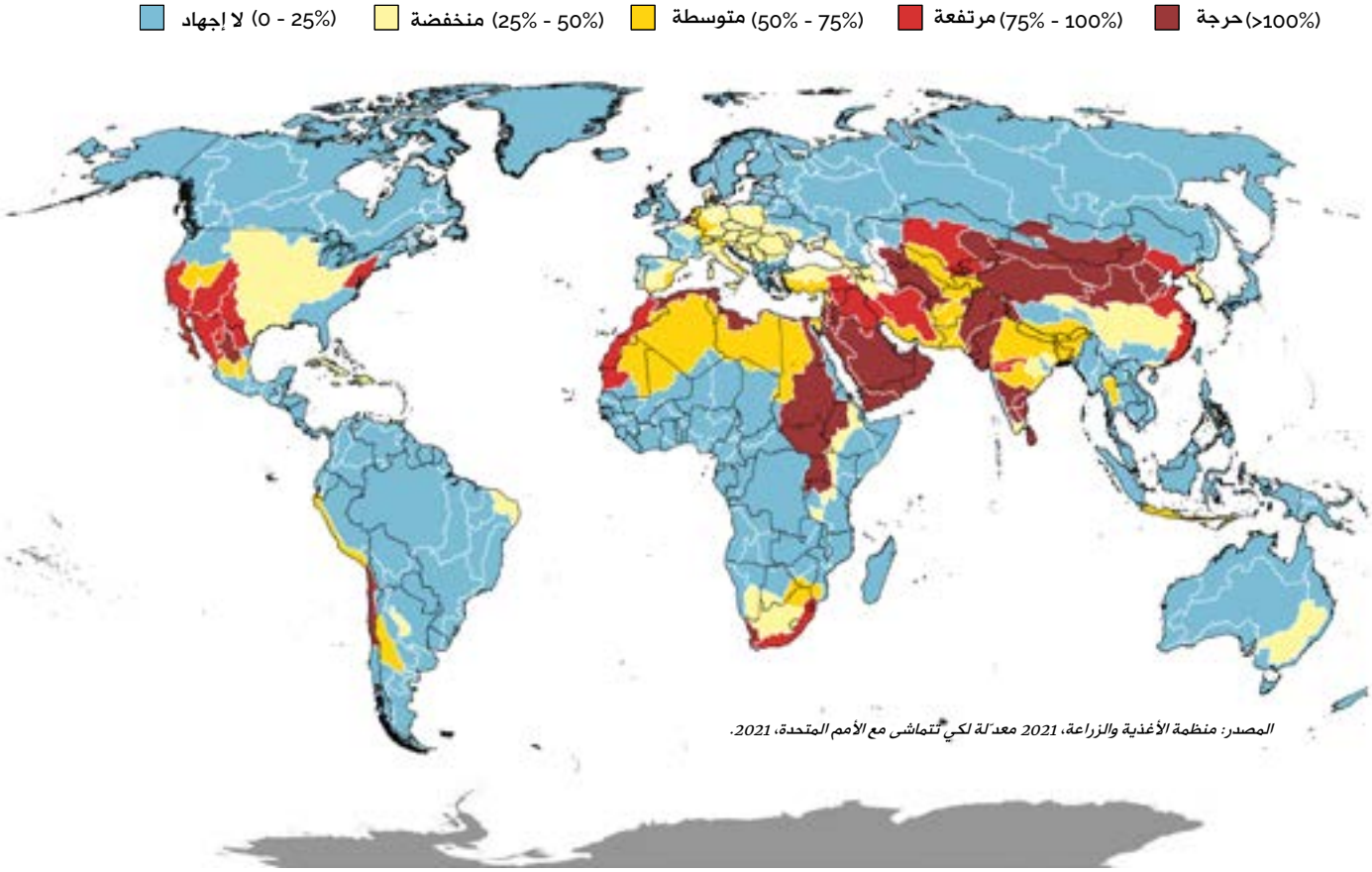
2 يقيس المؤشر 6-4-2 لأهداف التنمية المستدامة، مستوى الإجهاد المائي ويُعرّف على أنه النسبة بين إجمالي المياه العذبة المسحوبة من قبل جميع القطاعات الرئيسية (الزراعية والصناعية والبلدية) وإجمالي موارد المياه العذبة المتجددة، بعد الأخذ في الاعتبار متطلبات التدفق البيئي. وتشير النسبة من 0 إلى 25 في المائة إلى عدم إجهاد مائي؛ ومن 25 إلى 50 في المائة إلى إجهاد مائي منخفض؛ ومن 50 إلى 75 في المائة إلى إجهاد مائي معتدل؛ ومن 75 إلى 100 في المائة إلى إجهاد مائي مرتفع؛ وإذا زادت النسبة عن 100 في المائة، فيشير ذلك إلى إجهاد مائي حاد.

المائة في عام 2018، لكنّ هذا يخفي اختلافات إقليمية كبيرة (الشكل 4). إذ تعاني أوروبا من مستوى إجهاد منخفض يبلغ 8.3 في المائة. وفي المقابل، فإن مستويات الإجهاد في شرق آسيا وآسيا الغربية تتراوح بين 45 و70 في المائة. أما في وسط وجنوب آسيا فتزيد عن 70 في المائة، فيما تفوق المائة في المائة في أفريقيا الشمالية. ولا يزال استخدام المياه غير التقليدية في الزراعة، مثل إعادة استخدام المياه وتحلية المياه متواضعًا ولكنه يتزايد بشكل خاص في الأقاليم التي تعاني من ندرة المياه مثل الشرق الأوسط وآسيا الغربية (الخريطة 8).

ويزيد الإجهاد المائي في جميع الأحواض حيث تكون الزراعة المروية مكثفة وحيث تتنافس المدن المكتظة بالسكان على المياه، خاصة عندما تكون موارد المياه العذبة المتاحة نادرة بسبب الظروف المناخية. وتُشجع البلدان على التفصيل على مستوى الحوض الفرعي لإعطاء صورة مفصلة لندرة المياه. وتقع الأحواض المتأثرة بإجهاد مائي شديد أو حاد في المناطق التي تعاني من إجهاد مائي مرتفع، مثل شمال أفريقيا وأمريكا الشمالية ووسط وجنوب آسيا، وعلى الساحل الغربي لأمريكا اللاتينية.

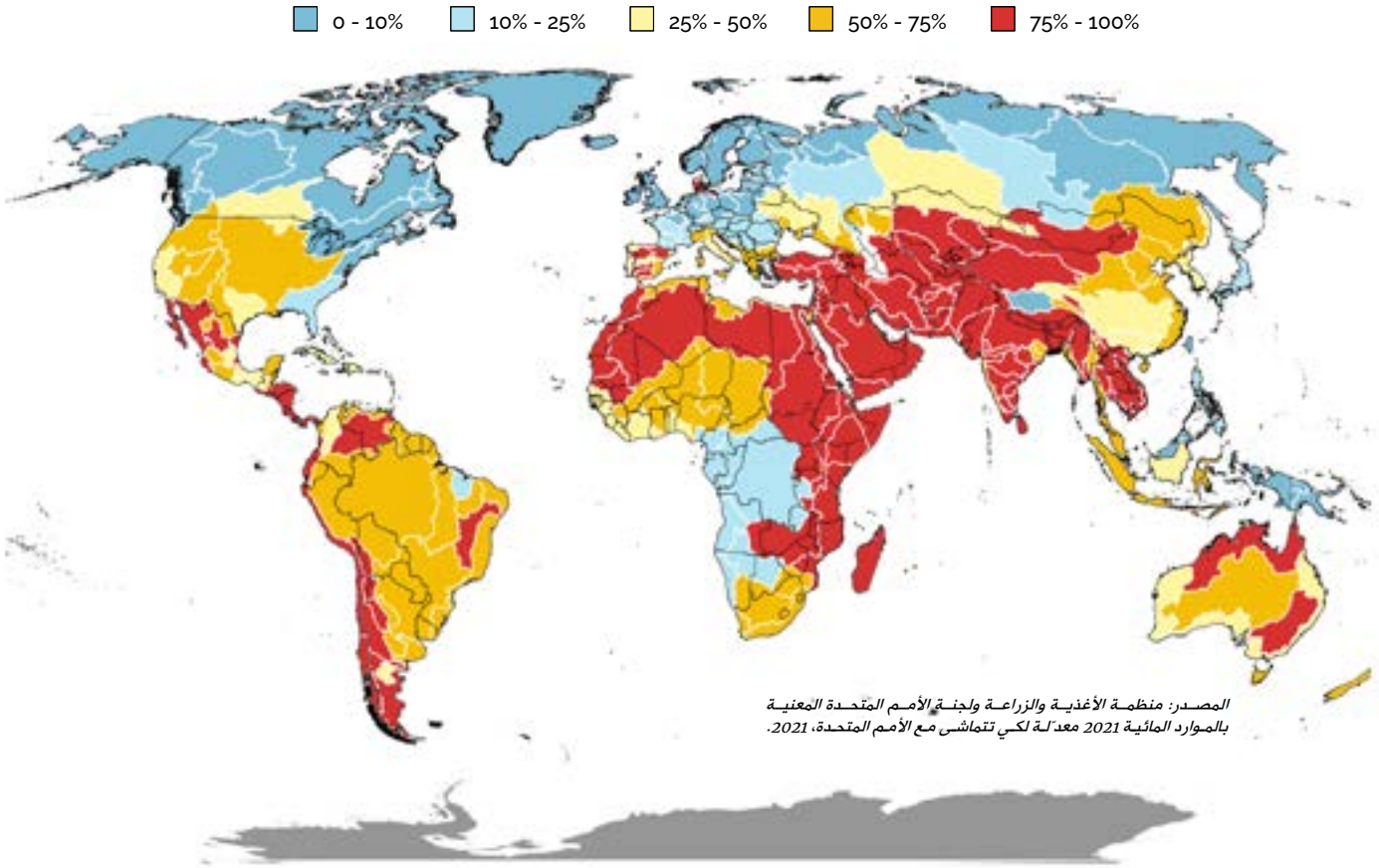
وتساهم الزراعة بشكل كبير في الإجهاد المائي في البلدان ذات المستويات العالية من الإجهاد المائي. وتمثّل عمليات السحب للاستخدام الزراعي جزءًا كبيرًا من إجمالي العمليات التي تجري في آسيا الوسطى والشرق الأوسط وغرب آسيا وشمال أفريقيا (الخريطة 9). ويوضح الإجهاد المائي الناتج من عمليات السحب للاستخدام الزراعي الطبيعة الحساسة لنهر النيل وأحواض الأنهار الأخرى في شبه الجزيرة العربية وجنوب آسيا. وتظهر هذه الآثار بالتفصيل عند توزيعها عبر مناطق مجهزة للري.

الخريطة 8 - مستوى ندرة المياه في جميع القطاعات بحسب الحوض الرئيسي، 2018



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2021 معدّلة لكي تُتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الخريطة 9 - مستوى الإجهاد المائي بسبب القطاع الزراعي بحسب الحوض، 2018



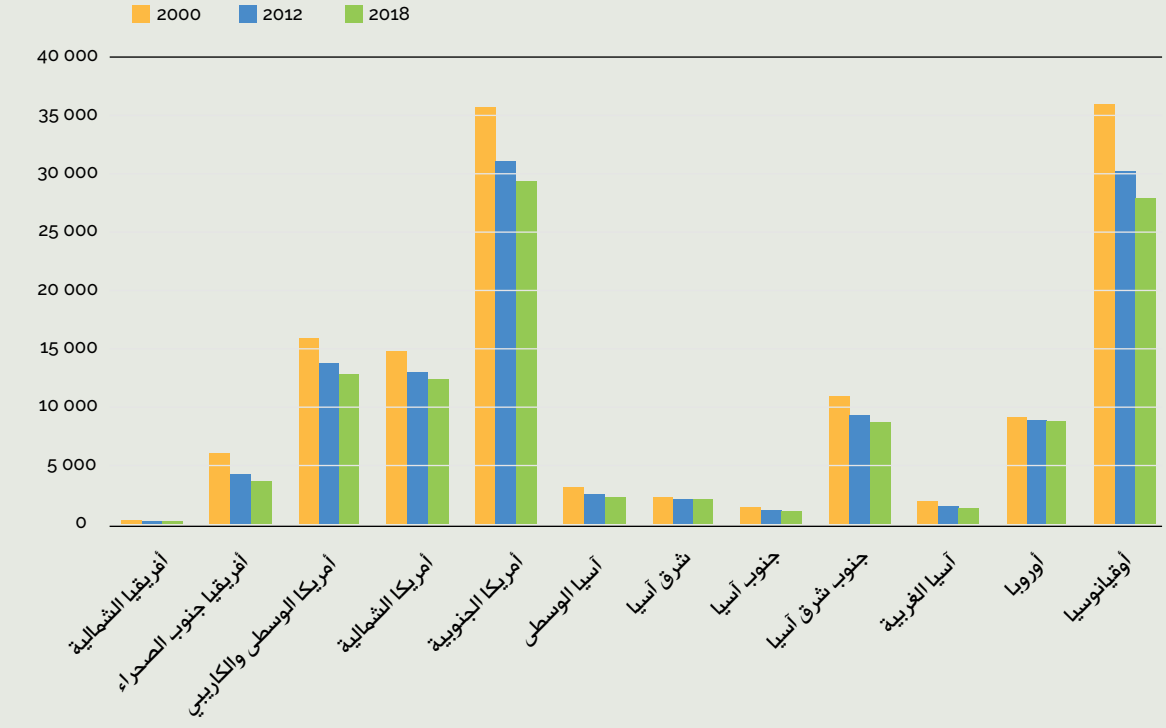
المصدر: منظمة الأغذية والزراعة ولجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية 2021 معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

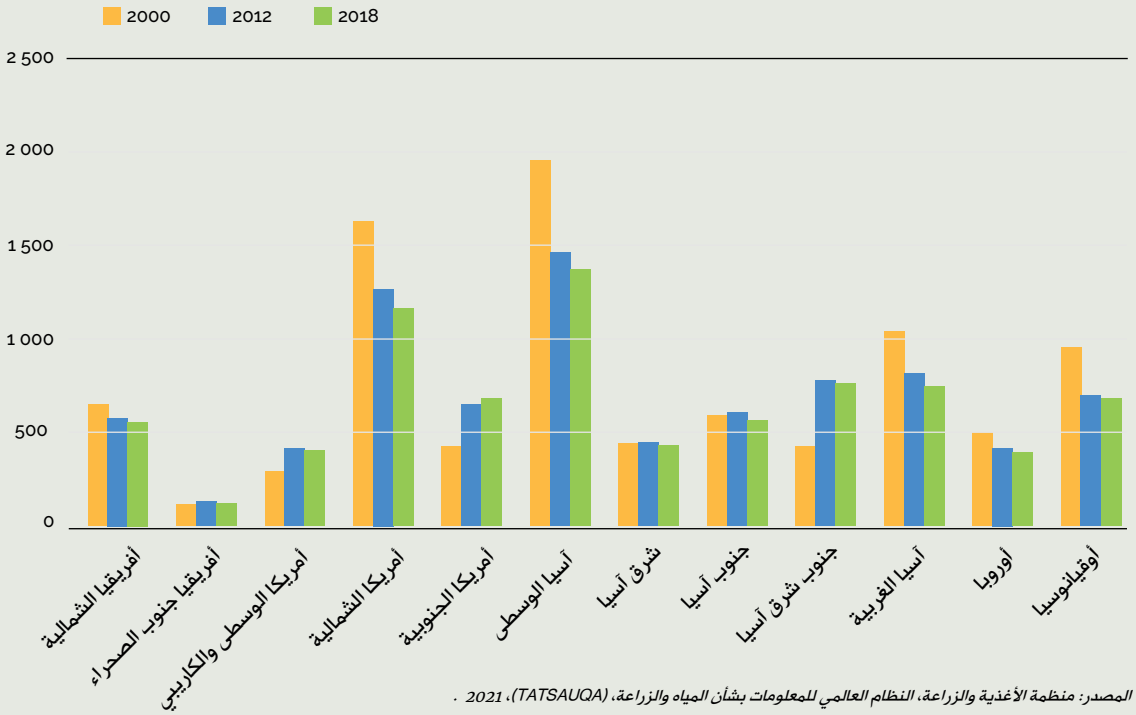
3-2-1 توافر المياه العذبة للفرد الواحد وسحبها

يتوافق التغيير العام في توزيع نصيب الفرد من موارد المياه العذبة مع نسبة النمو السكاني. وبين عامي 2000 و2018، كان الانخفاض في نصيب الفرد من موارد المياه المتجددة الداخلية على مستوى العالم حوالي 20 في المائة (الشكل 5). وكان التغيير أكبر في البلدان ذات الحد الأدنى من نصيب الفرد من موارد المياه المتجددة الداخلية، من قبيل أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى (41 في المائة) وآسيا الوسطى (30 في المائة) وغرب آسيا (29 في المائة) وشمال أفريقيا (26 في المائة). وكانت المنطقة التي سجلت أقل نسبة تغيير هي أوروبا (3 في المائة). ومن ناحية الطلب، كانت المناطق التي سجلت أكبر سحب للمياه للفرد الواحد هي آسيا الوسطى وأمريكا الشمالية.

وانخفض إجمالي سحب المياه للفرد الواحد في الفترة من 2000 إلى 2018، باستثناء أمريكا الوسطى والبحر الكاريبي وأمريكا الجنوبية وجنوب شرق آسيا (الشكل 5). ومن المتوقع أن تستمر هذه الاتجاهات مع زيادة عدد السكان، ويرجع ذلك جزئياً إلى الزيادات الإجمالية في إنتاجية المياه، وخاصة في الزراعة، وجزئيًا بسبب انتشار ندرة المياه الناجمة عن فترات الجفاف الطويلة التي تشهدها المناطق ذات الكثافة السكانية العالية.

الشكل 5 - إجمالي موارد المياه المتجددة الداخلية للفرد الواحد بحسب المناطق الجغرافية في الأعوام 2000، 2012، 2018 (متر مكعّب/للفرد)





المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، النظام العالمي للمعلومات بشأن المياه والزراعة، (TATSAUQA)، 2021 .

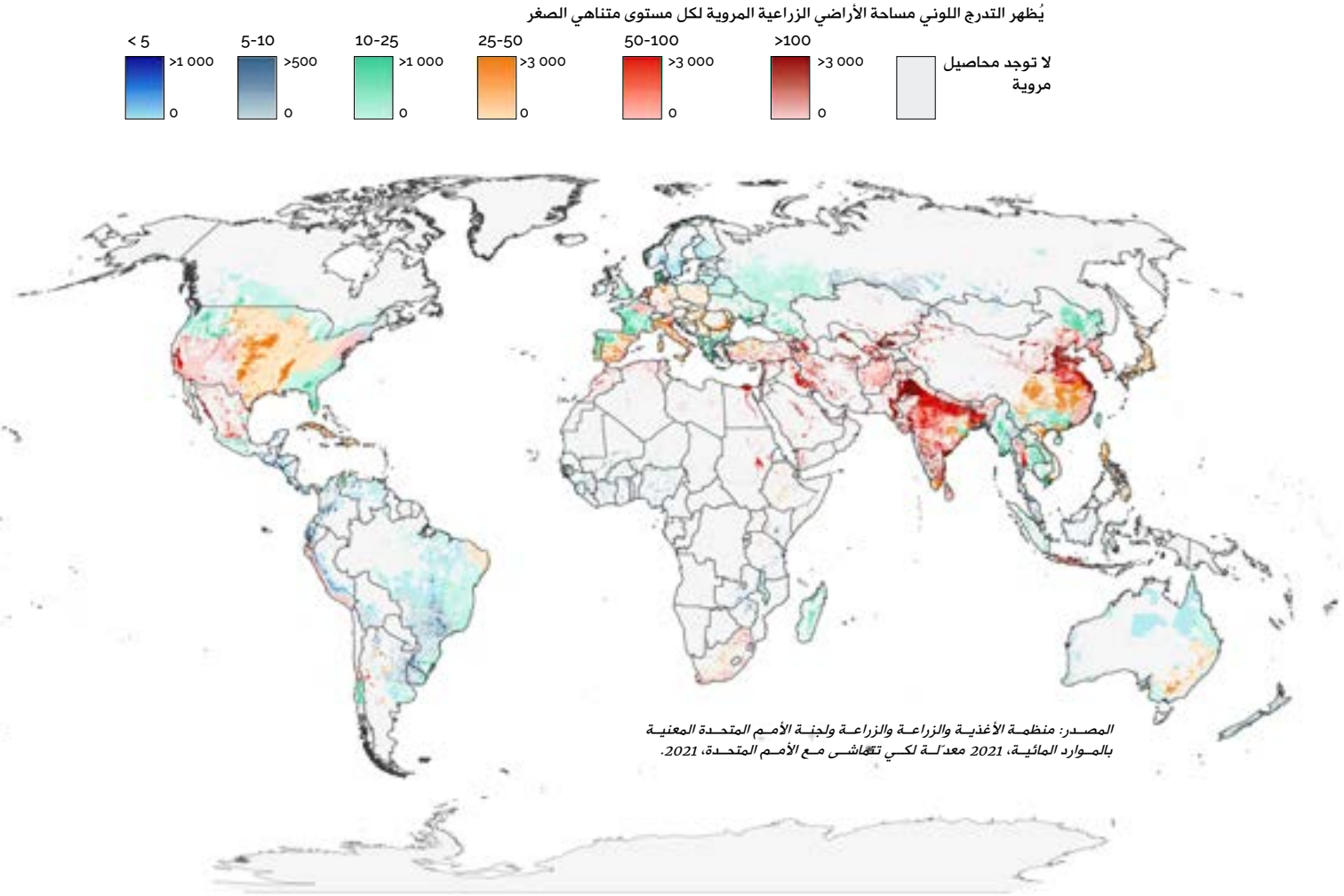
3-3-1 نضوب المياه الجوفية

©FAO/Giulio Napolitano

تقدّر عمليات سحب المياه الجوفية العالمية للزراعة المروية بما يعادل 820 كيلومترًا مكعبًا سنويًا بناءً على التقارير المجمَّعة على مستوى البلدان لعام 2018. ويمثّل هذا زيادة بنسبة 19 في المائة مقارنة بعام 2010، عندما سُحب ما يقدّر بنحو 688 كيلومترًا مكعبًا لأغراض الزراعة المروية. وتمثّل عمليات سحب المياه الجوفية لأغراض الزراعة المروية أكثر من 30 في المائة من عمليات سحب المياه العذبة لأغراض الزراعة وهي تزيد باستمرار بنحو 2.2 في المائة سنويًا. وتُقدّر نسبة التبخر الإضافي (الاستهلاك) في المناطق المروية التي يمكن أن تُعزى إلى المياه الجوفية بنحو 43 في المائة بسبب الانخفاض الكبير في خسائر النقل المرتبط بالري من مصادر المياه الجوفية.

وإن استخدام المياه الجوفية محدود بالفعل. وإنه يُستغلّ بشكل مكثّف في معظم طبقات المياه الجوفية القارية الرئيسية وعلى طول السهول الساحلية العالية الإنتاجية، حيث يشكل تسرب المياه المالحة تهديدًا دائمًا. وترتبط المناطق المروية المعرّضة للإجهاد ارتباطًا وثيقًا بالاستخدام المكثّف للمياه الجوفية ونضوب طبقات المياه الجوفية المستنفدة (الخريطة 10).

الخريطة 10 - مستوى الإجهاد المائي في المناطق المروية، 2015



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة ولجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية، 2021 معدّلة لكي تتقاشى مع الأمم المتحدة، 2021.

وُيعتقد أن هذا المستوى من استغلال المياه الجوفية مسؤول عن فقدان مخزون طبقة المياه الجوفية بمقدار 250 كيلومترًا مكعبًا سنويًا، والأهم من ذلك، فقدان وظيفة الخزان الجوفي وفائدته للمزارعين مع انخفاض مستويات المياه الجوفية. ويمكن أن تكون الآثار المحلية على الإنتاج وسبل العيش شديدة في طبقات المياه الجوفية التي تتلقى القليل من التغذية أو لا تتلقى أي تغذية على الإطلاق. وتشير نمذجة التأثير على إنتاج المحاصيل المروية إلى أن نضوب منسوب المياه الجوفية سيستمر في وضع قيود شديدة في شرق آسيا والشرق الأوسط وغرب آسيا وأمريكا الشمالية وجنوب آسيا.

4-1 الفيضانات العارمة

تتنبأ النماذج المناخية بزيادة هطول الأمطار الغزيرة ووتيرتها وكثافتها وكميتها مع تغيّر المناخ العالمي. ويؤدي هطول الأمطار الغزيرة إلى زيادة مخاطر الانهيارات الأرضية والتعرية الشديدة والفيضانات المفاجئة. ويشير التقرير الخاص بشأن تغيّر المناخ والأراضي الصادر عن الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ إلى أن الأعاصير المدارية تتحرك بالفعل نحو القطبين وأن السرعة التي تتحرك بها تتباطأ.

وإن زيادة تعرّض المناطق الساحلية للعواصف الشديدة والطويلة الأمد ستؤدي إلى تدهور الأراضي وتؤثر على هيكل الغابات الساحلية وتكوينها. ويؤثر ارتفاع مستوى سطح البحر بالفعل على تآكل السواحل وتملحها، ما يجعل هذه المناطق عرضة لظواهر الطقس الكارثية. وتتأثر دورة إنتاج المحاصيل السنوية في تلك المناطق تأثرًا كبيرًا بالتقلبات المناخية: فترات طويلة من الجفاف وهطول الأمطار المتواتر والكثيف والفيضانات المصاحبة لها.

وفي المناطق الداخلية من المناطق الساحلية، تُعتبر الفيضانات الجارفة جزءًا من الدورة الهيدرولوجية الطبيعية. وقد كانت ولا تزال مفيدة للأراضي الزراعية (تجديد الطمي والمغذّيات). ومع ذلك، فإن قدرة الأرض على التعافي من

©FAO/Asim Hafeez

الفيضانات للحفاظ على التقويمات المحصولية هي عنصر مهم في قدرة النظم الزراعة المروية على الصمود. وغمرت الفيضانات التي حدثت في الفترة من يوليو/تموز إلى سبتمبر/أيلول في 2010 في حوض نهر السند، مساحة 3.7 ملايين هكتار على الأقل من السهول الفيضية المروية المنتجة، ما أدى إلى تعطيل النظم الغذائية للأرزّ والمحاصيل الصناعية مثل القطن في عام 2011. وتُصمّم عادة الحماية الغذائية للمناطق المروية، للظواهر التي تتواتر كل 10 إلى 25 سنة، في حين أن البنية التحتية لحجز الأنهار الكبيرة وتخزين مياهها مصمَّمة عمومًا من أجل الحد الأقصى المحتمل لهطول الأمطار.

وكانت التضحية بمخططات الري في منبع المراكز الحضرية لاحتواء تدفقات الفيضانات الزائدة، مسألة مثيرة للجدل في جنوب شرق آسيا، لا سيما عندما تم تحويل المناطق المعزولة من الأراضي الريفية إلى مواقع صناعية ذات حقول خضراء.

©FAO/Asim Hafeez

5-1 تلوث المياه الناجم عن الأنشطة الزراعية

يُعدّ تلوث المياه أزمة عالمية متنامية تؤثر بشكل مباشر على الصحة والتنمية الاقتصادية والأمن الغذائي. وعلى الرغم من أن الأنشطة البشرية الأخرى مثل المستوطنات البشرية (التوسع الحضري) والصناعة هي من العوامل المساهمة الرئيسية، فإن الزراعة قد أصبحت المصدر المهيمن للتلوث في الكثير من البلدان. ويشكّل تدهور جودة المياه تهديدًا كبيرًا لسلامة الغذاء والأمن الغذائي.

وتشير التقديرات حاليًا إلى أن نحو 2 250 كيلومترًا مكعبًا سنويًا من النفايات السائلة يتم تصريفها في البيئة، و330 كيلومترًا مكعبًا سنويًا كمياه الصرف من المناطق الحضرية، و660 كيلومترًا مكعبا سنويا كمياه الصرف الصناعي (بما في ذلك مياه التبريد) و1 260 كيلومترًا مكعبًا سنويًا كمياه الصرف الزراعي.

وإن قدرة التربة على تخزين الملوّثات التي تنقلها المياه وتثبيتها وتحليلها تتجاوزها معالجة التربة البشرية المنشأ في أراضي زراعة المحاصيل والمراعي، لدرجة أن مستويات مرتفعة من النيتروجين والملوحة والطلب البيولوجي على الأكسجين في المياه العذبة تنتشر على نطاق واسع.

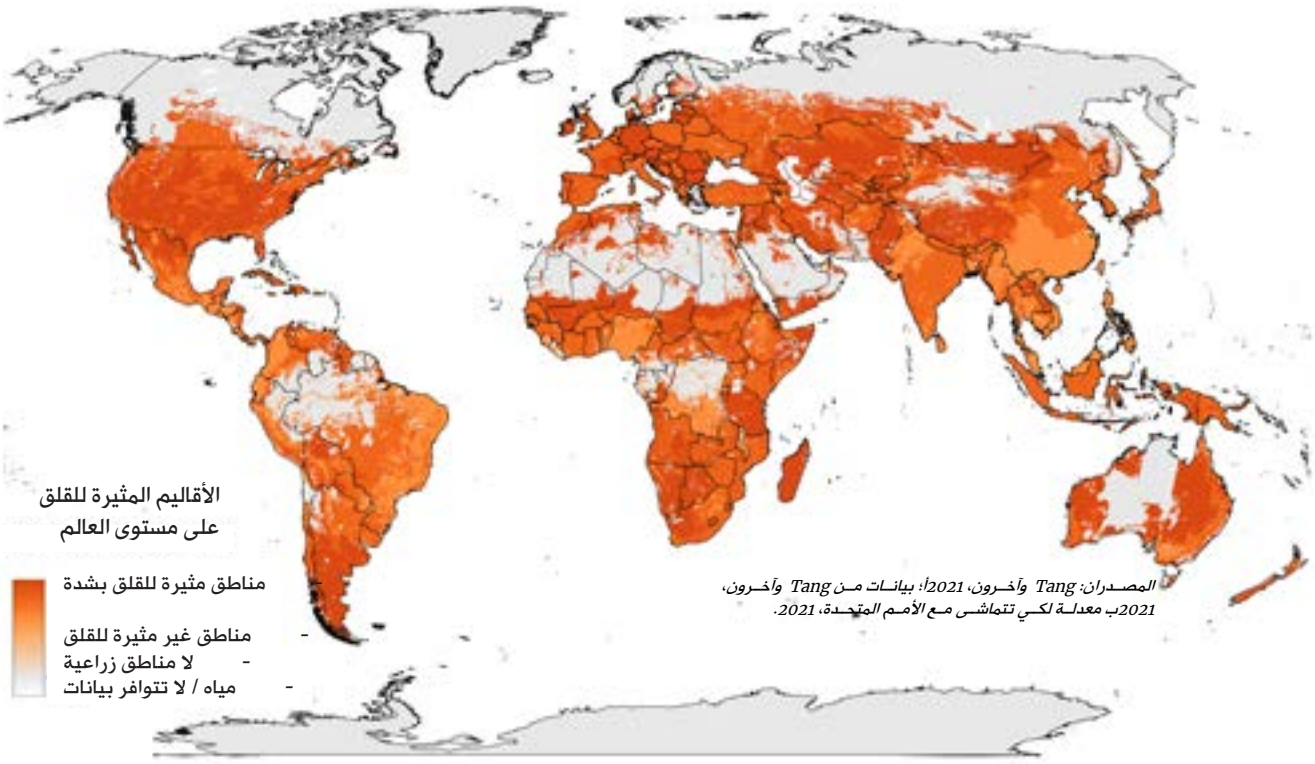
©FAO/Ivo Balderi

©FAO/Aamir Qureshi

وزاد الاستخدام الزراعي للأسمدة النيتروجينية الاصطناعية التفاعلية بشكل مطّرد منذ عام 2000، من حوالي 81 مليون طن إلى ذروة بلغت 110 ملايين طن في عام 2017، مع وجود مؤشرات على حدوث انخفاض طفيف في عام 2018. ويشكّل إنتاج الأسمدة الصناعية والتثبيت البيولوجي للنيتروجين في الزراعة 80 في المائة من تثبيت النيتروجين البشري المنشأ. ويُعدّ معدل النمو العالمي لاستخدام الفوسفور في الزراعة متواضعًا، فقد كان يبلغ 32 مليون طن في عام 2000، ثم بلغ ذروة 45 مليون طن في عام 2016، يليها انخفاض حاد. وتشير التقديرات إلى أن إجمالي مدخلات الفوسفور إلى المسطحات المائية من الاستخدام البشري يبلغ حوالي 1.47 مليون طن سنويًا، يأتي 62 في المائة منها من مصادر ثابتة (منزلية وصناعية) و38 في المائة من مصادر منتشرة (زراعية). وزاد الاستخدام الزراعي للبوتاس من 22 مليون طن في عام 2000 إلى ذروة بلغت 39 مليون طن تقريبًا في عام 2018. ولم يكن التأثير على التخثث في المياه العذبة ملحوظًا، كما هو الحال بالنسبة إلى النيتروجين والفوسفور، على الرغم من أنها تساهم في الملوحة من الجريان السطحي.

وإن التلوث الناجم عن الملوّثات الكيميائية الناشئة، بما في ذلك مبيدات الآفات، والمستحضرات الصيدلانية للماشية والبلاستيك، والمقاومة المحتملة لمضادات الميكروبات التي لا يوجد لها حاليًا سوى القليل من التنظيم أو المراقبة، تشكّل مسائل مثيرة للقلق بشكل خاص. وتوضح الخريطة 11 الأقاليم التي تدعو إلى القلق في ما خص مبيدات الآفات.

الخريطة 11 - الأقاليم المثيرة للقلق على مستوى العالم (الأقاليم المعرضة للتلوث بمبيدات الآفات حول العالم)



المصدران: Tang وآخرون، 2021أ؛ بيانات من Tang وآخرون، 2021ب معدلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

بعض الوقائع عن الأراضي والمياه

تنتج الزراعة البعلية 60 في المائة من غذاء العالم في مساحة قدرها 80 في المائة من الأراضي المزروعة. وتنتج الزراعة المروية 40 في المائة على 20 في المائة من الأراضي.

واحتلت المناطق الحضرية أقل من 0.5 في المائة من سطح الأرض في عام 2000. غير أن النمو السريع للمدن (في عام 2018، كان 55 في المائة من سكان العالم من سكان المناطق الحضرية) كان له تأثير كبير على الموارد من الأراضي والمياه، ما يُعدّ تعديًا على الأراضي الزراعية الجيدة.

وحوالي 33 في المائة منها متدهور بشكل يتراوح ما بين المعتدل والشديد.

ويؤدي تآكل التربة إلى التخلص من 20 إلى 37 مليار طن من التربة السطحية سنويًا، ما يقلل من غلة المحاصيل وقدرة التربة على تخزين وتدوير الكربون والمغذّيات والمياه. وتقدّر الخسائر السنوية في إنتاج الحبوب بسبب التآكل بما يعادل 7.6 ملايين طن.

وعلى الصعيد العالمي، تمثّل الزراعة 2 876 كيلومترًا مكعبًا أو 71 في المائة من جميع عمليات سحب المياه السطحية والجوفية، لأغراض الري بشكل أساسي. وتوفر المياه الجوفية 35 في المائة من المساحة المجهزة للري.

وقد ارتفع المؤشر 2-4-6 لأهداف التنمية المستدامة المعنية بالإجهاد المائي العالمي من 15.4 في المائة في عام 2017 إلى 18 في المائة في عام 2018، مع وجود اختلافات إقليمية كبيرة.

وبلغ إجمالي المصيد من الأسماك في المياه الداخلية 11.9 ملايين طن في عام 2019، وهو ما يمثّل 13 في المائة من إجمالي الإنتاج العالمي لمصايد الأسماك الطبيعية. وأنتج 17 بلدًا فقط 80 في المائة من إجمالي المصيد من الأسماك في العالم. وتحوز آسيا على أعلى معدل من مصيد الأسماك في المياه الداخلية، إذ يشكل 66 في المائة من إجمالي مصيد الأسماك على الصعيد العالمي.

©FAO/Giulio Napolitano

2

العوامل الاجتماعية والاقتصادية للطلب على الأراضي والمياه

وتعاني نسبة 41 في المائة من مساحة جنوب آسيا من تدهور الأراضي البشري المنشأ، ومنها 70 في المائة متدهورة تدهوراً شديداً (أنظر الخريطة في الصفحة 10.)

بعض النتائج الرئيسية في هذا القسم...

- **تخضع النظم الزراعية للتجاذب:** تسيطر الشركات التجارية الكبرى على الاستخدام الزراعي للأراضي، ما يؤدي إلى حصر الملايين من أصحاب الحيازات الصغيرة في زراعة الكفاف ضمن الأراضي المعرضة للتدهور ولندرة المياه.

- **وترتكز الإنتاجية على الحوكمة الشاملة للأراضي والمياه:** يلزم على وجه السرعة تخطيط استخدام الأراضي لإرشاد تخصيص الأراضي والمياه وتعزيز الإدارة المستدامة للموارد.

©FAO/Olivier Thuillier

©FAO/Giulio Napolitano

2-1 التحوّلات الاجتماعية والاقتصادية والنظام الغذائي العالمي

إنّ المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية الرئيسية التي تدفع الطلب على الموارد من الأراضي والمياه هي النمو السكاني والتوسع الحضري والنمو الاقتصادي. وتؤثر هذه المتغيّرات جميعها على المناخ. وهي توجه الطلب على الإنتاج الزراعي في اتجاهات يمكن التنبؤ بها على نطاق واسع. ومع ذلك، يمكن أن يؤدي عدم الاستقرار الجيوسياسي والنزاعات والهجرة إلى انتشار الفقر وانعدام الأمن الغذائي. فقد زاد انتشار نقص التغذية بما يعادل 1.5 نقاط مئوية في عام 2020 - وبلغ مستوى حوالي 9.9 في المائة، بعد أن ظل مستقرًا لمدة خمس سنوات. وفي عام 2020، واجه أكثر من 720 مليون شخص الجوع في العالم، ولم يتمكن ما يقرب من ثُلث الأشخاص (2.37 مليار نسمة) من الحصول على الغذاء الكافي. وكانت النظم الغذائية الصحية بعيدة المنال بالنسبة إلى حوالي 3 مليارات شخص، وخاصة الفقراء، في كل إقليم من أقاليم العالم في عام 2019.

وإن الضغوط الحالية التي تشهدها الموارد المتجددة المحدودة من الأراضي والتربة والمياه لم يسبق لها مثيل. ويؤدي ارتفاع الدخل وأنماط الحياة الحضرية إلى تغيير الطلب على الغذاء نحو استهلاك أكثر كثافة للموارد من البروتينات الحيوانية والفواكه والخضروات. ومن المتوقع أن ينمو عدد سكان العالم من 7.7 مليارات في عام 2019 إلى 9.7 مليارات بحلول عام 2050 (26 في المائة). ويُسجَّل أسرع نمو في المناطق الأكثر فقرًا، بما في ذلك أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى حيث سيتضاعف عدد السكان بحلول عام 2050، ما يخلق تحديات هائلة لتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ولا سيما الهدف 1 (القضاء على الفقر) والهدف 2 (القضاء على الجوع) والهدف 6 (المياه النظيفة والنظافة الصحية) والهدف 15 (الحياة في البرّ).

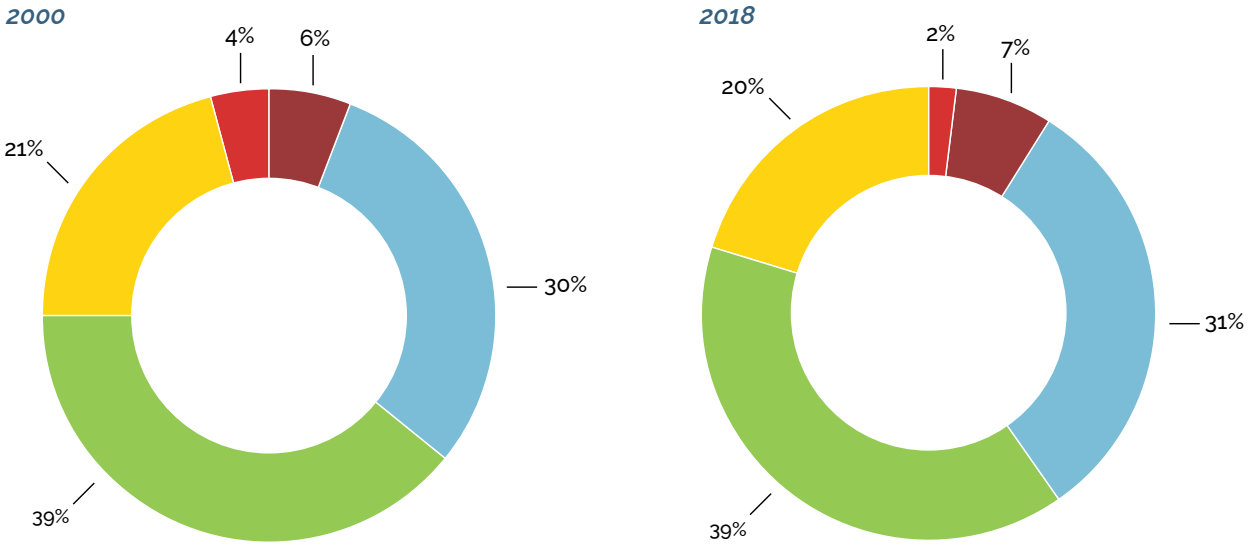
وعلى الصعيد العالمي، يعيش 80 في المائة ممن يعانون من فقر مدقع في المناطق الريفية، ومعظمهم في البلدان النامية، وتعتمد سبل عيشهم بشكل غير متناسب على الزراعة. ويُعد هذا القطاع أساسيًا للحد من الفقر وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، لكنه معرّض بشكل كبير لمخاطر المناخ الحالية والمستقبلية. وأصبح التصدي لهذه المخاطر جزءًا أساسيًا من تحسين استراتيجيات القدرة على الصمود.

ويهدّد التوسع الحضري غير المنضبط والهجرة القسرية الإدارة المستدامة للموارد. فبحلول عام 2050، سيعيش اثنان من كل ثلاثة أشخاص في البلدات والمدن، وسيُسجَّل أكبر نمو في المناطق الأقل نموًا في أفريقيا وآسيا. ويستهلك سكان المدن 80 في المائة من جميع المواد الغذائية المنتجة. ويمكن أن تهيمن الأغذية المصنعَّة على النظم الغذائية الحضرية ولها عواقب صحية خطيرة وواسعة النطاق، بما في ذلك سوء التغذية والسمنة ونقص المغذّيات الدقيقة.

2-2 انخفاض نصيب الفرد من الموارد المائية

يعيش أكثر من 733 مليون شخص في بلدان تعاني من إجهاد مائي مرتفع (70 في المائة) وحاد (100 في المائة)، وهو ما يمثّل حوالي 10 في المائة من سكان العالم. وبين عامي 2018 و2020، ارتفع عدد الأشخاص الذين يعيشون في مناطق تعاني من ندرة المياه بشكل حاد من 6 إلى 7 في المائة، ولكن في المناطق التي تعاني من ندرة كبيرة في المياه، انخفضت النسبة من 4 في المائة إلى 2 في المائة (الشكل 7). ويعيش حوالي 1.2 مليار شخص في مناطق يهدد فيها النقص الحاد في المياه وندرتها، الزراعة وحيثما يكون هناك تواتر عالٍ للجفاف في الأراضي الزراعية البعلية والمراعي أو ارتفاع إجهاد المياه في المناطق المروية.

الشكل 7 - توزيع السكان بحسب عتبة الإجهاد المائي للبلاد، 2000 (إلى اليسار) و2018 (إلى اليمين)



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة والزراعة ولجنة الأمم المتحدة المعنية بالموارد المائية، 2021.

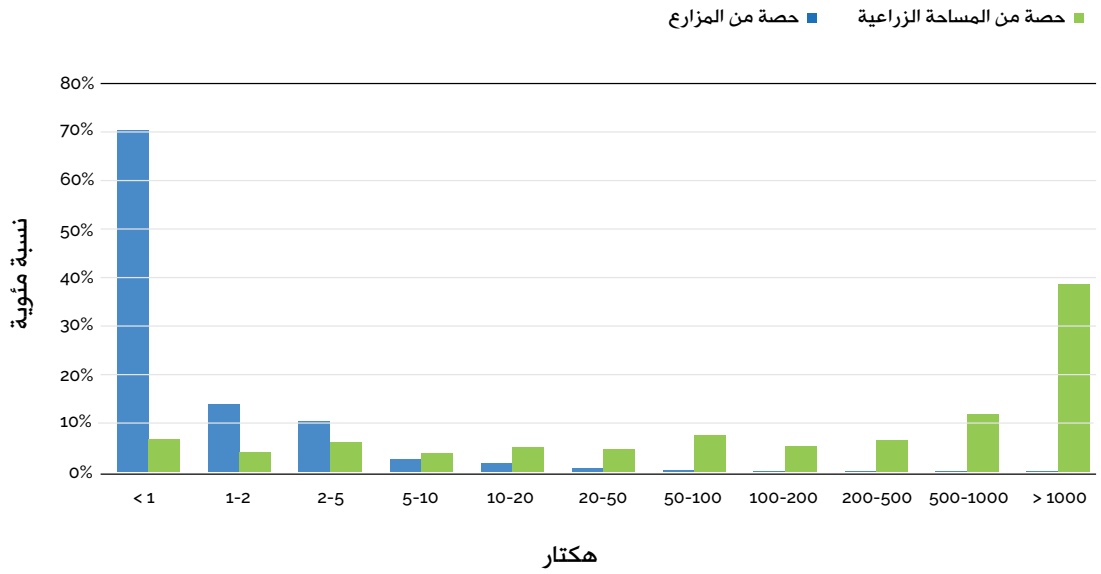
وتُترجم الزيادة في عدد السكان إلى انخفاض في الموارد الطبيعية المتاحة للفرد. وفي أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، انخفض نصيب الفرد من المياه المتوافرة بنسبة 40 في المائة خلال العقد الماضي، وانخفضت الأراضي الزراعية من 0.80 إلى 0.64 هكتارًا للفرد بين عامي 2000 و2017. ويبلغ نصيب الفرد الواحد، في كل من شمال أفريقيا وجنوبها وغربها، أقل من 1 700 متر مكعب، وهو مستوى تكون فيه قدرة البلد على تلبية الطلب على المياه من أجل الغذاء والقطاعات الأخرى معرّضة للخطر.

وبالإضافة إلى ذلك، يعبر أكثر من 286 حوضًا نهريًا وحوالي 600 طبقة مياه جوفية الحدود الدولية. إلّا أنّ أكثر من 60 في المائة من أحواض الأنهار العابرة للحدود ونسبة أعلى بكثير من طبقات المياه الجوفية المشتركة لا تزال تفتقر إلى أي آليات إدارة تعاونية وقابلة للتكيّف عبر الحدود للتعامل مع تخصيص الموارد والتحكم في تلوث المياه. ويُعدّ تعزيز التعاون في مجال المياه العابرة للحدود أمرًا ضروريًا لتحقيق أهداف التنمية المستدامة المعنية بالمياه وأهداف التنمية المستدامة الأوسع.

3-2 نماذج ملكية الأراضي غير دقيقة

رغم وجود ما يقدّر بنحو 608 ملايين مزرعة في العالم، فإن توزيع حجم المزرعة موجه بقوة نحو المزارع الكبيرة الحجم: أكثر من 50 في المائة منها تزيد مساحتها عن 500 هكتار (الشكل 8). إلّا أن عدد المزارع يميل بشدة نحو المزارع الصغيرة الحجم، حيث تقلّ مساحة 84 في المائة من المزارع عن هكتارين (2)، وتشغل 12 في المائة فقط من الأراضي الزراعية في العالم. وبالتالي، من الضروري أن تعالج التدخلات على مستوى السياسات في إدارة الأراضي التركيز المتزايد للأراضي التي تقع تحت مسؤولية عدد صغير نسبيًا من المؤسسات الزراعية التجارية الكبرى، وكذلك الملايين من أصحاب الحيازات الصغيرة الذين يمتلكون هكتارين أو أقلّ من الأراضي. وإن استمراريتها أمر بالغ الأهمية من أجل الأمن الغذائي المحلي في الكثير من البلدان المنخفضة الدخل.

الشكل 8 - التوزيع العالمي للممتلكات والأراضي الزراعية بحسب فئة مساحة الأرض، 2010



المصدر: Lowder وSánchez وiBerti، 2021.

وفي الفترة ما بين عامي 1960 و2010، انخفض متوسط حجم المزارع في جميع البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا تقريبًا، وزاد في ثلث البلدان المتوسطة الدخل وجميع البلدان المرتفعة الدخل تقريبًا. ومع ذلك، كانت هناك زيادة طفيفة في متوسط حجم المزارع في البلدان المنخفضة الدخل من عام 2000 إلى عام 2010. وفي الكثير من البلدان المنخفضة الدخل والبلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا في أفريقيا وجنوب آسيا، يشهد متوسط حجم المزارع انخفاضًا، ما يخلّف آثارًا على الاستمرار من الناحية الاقتصادية.

وتشهد معظم البلدان الأوروبية الكبرى (باستثناء إسبانيا)، والبرازيل والولايات المتحدة الأمريكية تركيزًا متزايدًا للأراضي الزراعية بين المزارع الكبيرة الحجم في البلدان ذات المستويات المرتفعة من الدخل. وهناك زيادة في عدم المساواة مع عودة ظهور المزارع الصغيرة الحجم بشكل ملحوظ، بينما زادت حصة الأراضي الزراعية في المزارع الكبيرة الحجم. وفي عام 2010، كان متوسط حجم المزرعة 1.3 هكتارات في البلدان المنخفضة الدخل، و17 هكتارًا في البلدان المتوسطة الدخل من الشريحة الدنيا، و23.8 هكتارات في البلدان المتوسطة الدخل من الشريحة العليا (باستثناء الصين) و53.7 هكتارات في البلدان المرتفعة الدخل.

2-4 الحصول على الأراضي والمياه محدود بالنسبة إلى البعض

تحدد الهياكل الاجتماعية استدامة الموارد الطبيعية. وتدفع المجتمعات عملية تدهور الأراضي وندرة المياه، لكنّ هذه العمليات لا رجعة فيها. وقد طوّرت بعض المجتمعات نظم إنتاج مستدامة وقادرة على الصمود للتغلّب على التدهور. ويمكن لتجاربها أن توجه صانعي القرارات حول إمكانات نظم إدارة الموارد المجتمعية.

ويتطلب الحد من الفقر في المناطق الريفية الوصول العادل إلى الموارد من الأراضي والمياه. ويمكن أن يؤدي الافتقار إلى الوصول الكافي إلى رأس المال الطبيعي والقدرة على الاستفادة منه إلى الإفراط في استخدام الموارد لتلبية الاحتياجات القصيرة الأجل. وتكمن العوامل الحاسمة لمعالجة هذه القضايا في إرساء حوكمة رشيدة وإنشاء مؤسسات فعالة وضمان حيازة الأراضي. وهناك أوجه تآزر ومقايضات قوية بين سياسات الحد من الفقر وإدارة الموارد على نحو مستدام. وتميل قوانين المياه الحالية إلى فصل حقوق المياه عن حيازة الأراضي.

وتؤدي اتجاهات التنمية وآثار تغيّر المناخ إلى زيادة المنافسة على الموارد من الأراضي والمياه، كما تزيد من المخاطر على سبل عيش الفقراء والضعفاء. ويعيش حوالي 77 في المائة من مزارع أصحاب الحيازات الصغيرة في البلدان المنخفضة والمتوسطة الدخل في مناطق تشحّ فيها المياه، ويحصل أقل من ثلث هذه النسبة على إمكانية الوصول إلى الري. وتوجد أكبر التفاوتات في الري بين المزارع الصغيرة والمزارع الكبيرة الحجم في أمريكا اللاتينية والبحر الكاريبي وجنوب آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى. ويمكن أن يشكّل الوصول المحدود إلى خدمات الري عقبة كبيرة أمام سبل العيش الريفية، لا سيما في المناطق القاحلة.

ويطرح الوصول إلى الأراضي والمياه وإدارتها أيضًا قضايا مهمة تتعلق بالشؤون الجنسانية وبالإنصاف. وتشكل النساء أكثر من 37 في المائة من القوى العاملة الزراعية في المناطق الريفية على مستوى العالم، وهي نسبة ترتفع إلى 48 في المائة في البلدان المنخفضة الدخل. وتبرز مساهمة النساء في جميع القطاعات الفرعية الزراعية. فهن يشكّلن نحو 50 في المائة من أصحاب الحيازات الصغيرة لتربية المواشي في العالم، ونصف القوة العاملة في مصايد الأسماك الصغيرة النطاق. وعدد البلدان التي لديها قوانين أو سياسات تشير على وجه التحديد إلى مشاركة المرأة في الصرف الصحي الريفي أو إدارة موارد المياه، لا يتعدى 50 بلدًا. ولا تزال النساء يمثلن أقل من 15 في المائة من مالكي الأراضي الزراعية، وهناك تفاوتات في وصولهن إلى خدمات الدعم الزراعي.

©FAO/IFAD/WFP/Michael Tewelde

©Aneth David (SLU)

5-2 المنافسة والمقايضات القطاعية: الترابط بين المياه والغذاء والطاقة

قد تكون هناك أوجه تآزر ومقايضات مهمة لا يمكن معالجتها من خلال الاستراتيجيات والاستثمارات القطاعية فحسب. وعلى سبيل المثال، قد تساعد زراعة محاصيل الطاقة الحيوية في الأنظمة البعلية أو المروية في تحسين إمدادات الطاقة، ولكنها قد تؤدي أيضًا إلى زيادة المنافسة على الموارد من الأراضي والمياه، مع ما يترتب على ذلك من آثار على الأمن الغذائي المحلي. ويمكن استخدام السدود الكهرومائية لتوليد الطاقة وتخزين المياه للري والاستخدامات المنزلية، ولكنه قد يؤدي إلى نزوح الناس ويؤثر سلبًا على توافر المياه في النظم الإيكولوجية الزراعية في اتجاه مجرى النهر. وستستفيد هذه التطورات وغيرها من التطورات المماثلة من زيادة التنسيق من خلال نهج «صلة المياه والغذاء والطاقة» لتحسين كفاءة استخدام الموارد.

وهناك الكثير من الدروس المستقاة من حالة الجفاف الحادة التي شهدها بحر آرال في آسيا الوسطى، حيث استُغلّت الموارد المائية بشكل مفرط لزراعة القطن المروي. وقد أدى ذلك إلى ضغوط مفرطة على إمدادات المياه، ما أدى إلى تملّح الأنهار، وتلوث أعالي الأنهار بالمواد الكيميائية الزراعية ومخلّفات التعدين، فضلًا عن اختفاء الأنواع المائية والأسماك وسبل العيش المرتبطة بها.

بعض النتائج الرئيسية في هذا القسم...

- **المخاطر عميقة الجذور:** إن المخاطر البطيئة الظهور بسبب الأنشطة البشرية لتدهور الأراضي وتآكل التربة والملوحة وتلويث المياه الجوفية، قد لا تعتبر من المخاطر الملحّة ولكنها عميقة الجذور وراسخة.

- **من الممكن عكس مسار تدهور الأراضي، "ولكن":** الإدارة العلاجية للأراضي ممكنة ولكن فقط في إطار حوكمة للأراضي والمياه خاضعة إلى الكثير من الإصلاحات. وإن التخطيط للخروج من دوامة تدهور الأراضي هذه يقدم حلًا واعدًا إذا ما اقترن بتمويل استشرافي للعمل المناخي، لغايات تخفيف الأثر والتكيف.

- **الأمن الغذائي مهدد بسبب ندرة المياه:** يؤثر نضوب المياه الجوفية سلبًا في سكان الريف الضعفاء وفي الأمن الغذائي الوطني.

©FAO/Giulio Napolitano

- **إدراك المخاطر عامل أساسي:** يتعيّن على المزارعين ومدراء الموارد أن يكونوا مدركين للمخاطر بدرجة أكبر، وأن يتعاونوا مع المخططين في تحديد استجاباتهم وخططهم للطوارئ.

تكاثر المخاطر: تصدر الضغوط على الموارد من الأراضي والمياه من داخل قطاع الزراعة والنظام الغذائي العريض جراء الفاقد والمهدر من الأغذية وتقترن بانعدام اليقين المناخي فتؤدي إلى تكاثر الملوثات الناشئة في التربة والمياه. (أنظر الخريطة في الصفحة 32.)

تؤثر مخاطر تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية
في المقام الأول على الأراضي الزراعية. وإن حوالي
ثلث الأراضي الزراعية البعلية وحوالي نصف الأراضي
المروية معرّض لمخاطر تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية.

©FAO/Yasuyoshi Chiba

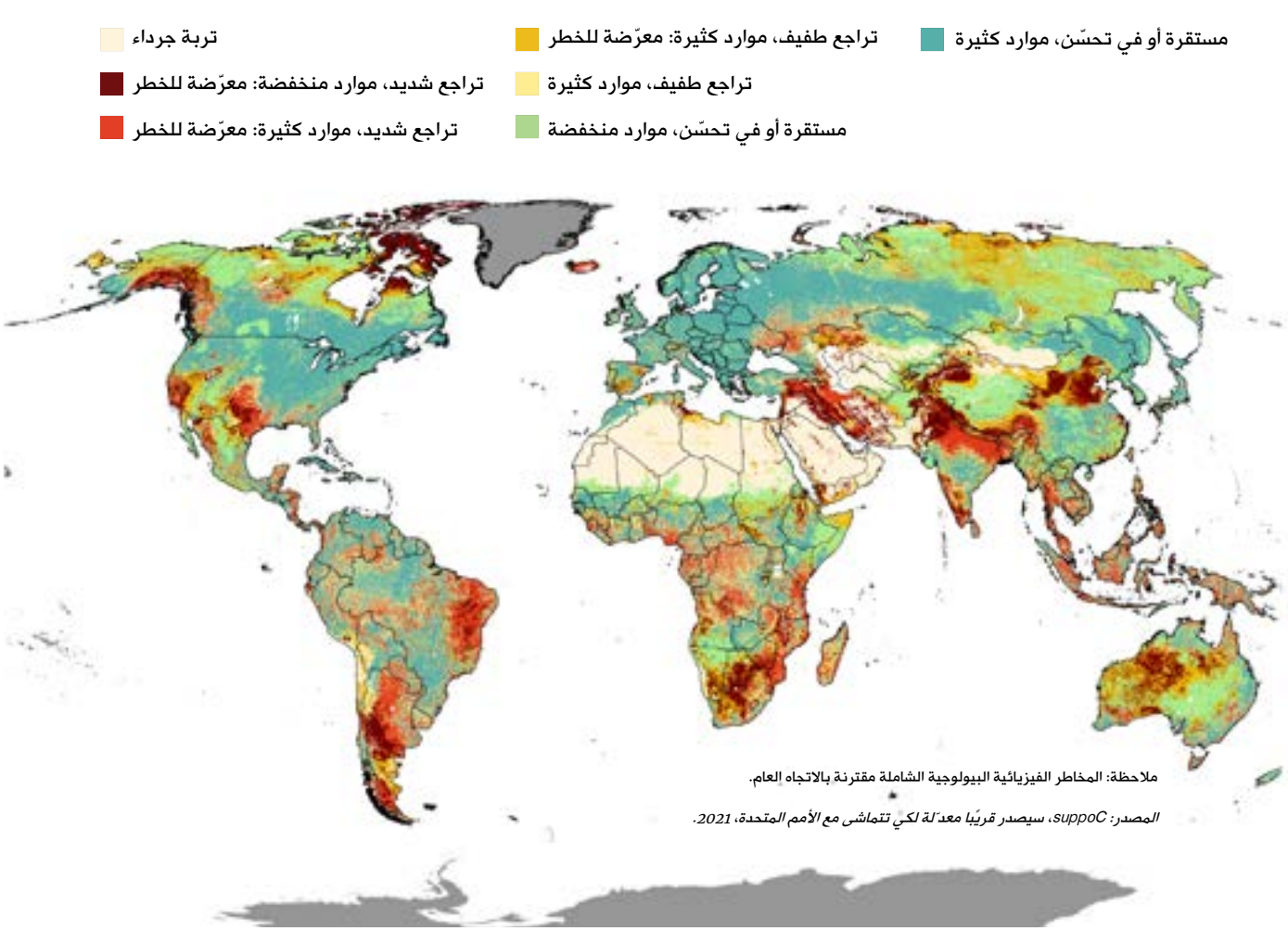
3 تحديات عميقة الجذور

©FAO/Giulio Napolitano

1-3 نظم إدارة الأراضي والمياه على وشك الانهيار

تؤدي الضغوط على نظم الأراضي والمياه إلى تقويض الإنتاجية الزراعية. ويحدث هذا على وجه التحديد في الأوقات والأماكن التي تشتد فيها الحاجة إلى النمو لتحقيق مقاصد الأمن الغذائي العالمي المستدام. ويؤدي تدهور الأراضي الناجم عن الأنشطة البشرية وندرة المياه إلى زيادة مستويات المخاطر على الإنتاج الزراعي وخدمات النظام البيئي (الخريطة 12). ويضيف تغيّر المناخ حالة من عدم اليقين إلى مخاطر المناخ الزراعي التي يواجهها المنتجون، ولا سيما أولئك الذين هم أقل قدرة على تخفيف الصدمات والذين يعانون من انعدام الأمن الغذائي. وستؤثر تقلبات المناخ والظواهر الهيدرولوجية والجوية القصوى على جميع المنتجين، ولكن المخاطر تكون أكبر في المناطق ذات الموارد الضئيلة، وتزايد السكان والقوى الاقتصادية المحدودة لتكييف النظم الغذائية المحلية أو إيجاد بدائل.

الخريطة 12 - المناطق المعرّضة للخطر بناءً على حالة الموارد من الأراضي واتجاهاتها، 2015



ملاحظة: المخاطر الفيزيائية البيولوجية الشاملة مقترنة بالاتجاه العام.

المصدر: suppoC، سيصدر قريبًا معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

©FAO/Albert Gonzalez Farran

وإن حجم الاستخدام الحالي للأراضي والمياه وكثافته لأغراض الزراعة غير مستدام على الكثير من المستويات المحلية. وفي بعض الحالات، يمتد هذا إلى المستوى العالمي تمامًا عندما ينهار العرض، خاصة إذا أدى الجفاف غير المتوقع إلى انخفاض الإنتاج الزراعي على نحو كبير.

وتوضح التوقعات في ظل تغيّر المناخ كيف يمكن أن يؤدي تغيّر درجات الحرارة إلى تفاقم مخاطر الإنتاج. وإن المنافسة على الأرض والحصول على المياه واضحة، لا سيما أنها تؤثر على المجتمعات الفقيرة، التي يعتمد أمنها الغذائي وسبل عيشها بشكل مباشر على الأرض والمياه. وتدفع الهجرة القسرية الناتجة من النزاعات الطلب نحو اقتصادات هشة حيث تكون الموارد محدودة وتستنفد بسرعة.

وتؤثر مخاطر تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية في المقام الأول على الأراضي الزراعية. وحوالي ثلث الأراضي الزراعية البعلية وحوالي نصف الأراضي المروية معرّض لمخاطر تدهور الأراضي بسبب الأنشطة البشرية (الجدول 5).

والأراضي الزراعية المعرّضة للخطر بشكل عام هي المناطق التي دخلت حيز الإنتاج حديثًا. وهي تخضع لمحدودية توافر المياه العذبة وزيادة الكثافة السكانية. ويعكس تواتر حالات الجفاف التاريخي في الأراضي الزراعية البعلية هذا التركيز لمخاطر الجفاف على الأراضي المرتبطة بكثافة سكانية عالية (الخريطة 13).

وتتعرّض معظم الأراضي العشبية المعرّضة للخطر لتناقص توافر المياه العذبة. وهناك استثناءات في أمريكا الجنوبية وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، حيث يؤدي انخفاض إنتاجية الأراضي وحماية التربة إلى تدهور خدمات النظام البيئي. وفي آسيا، يساهم الإجهاد المائي المتزايد في تعريض الأراضي العشبية للخطر. وفي أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، تتعرّض الأراضي العشبية لحرائق متكررة وشديدة.

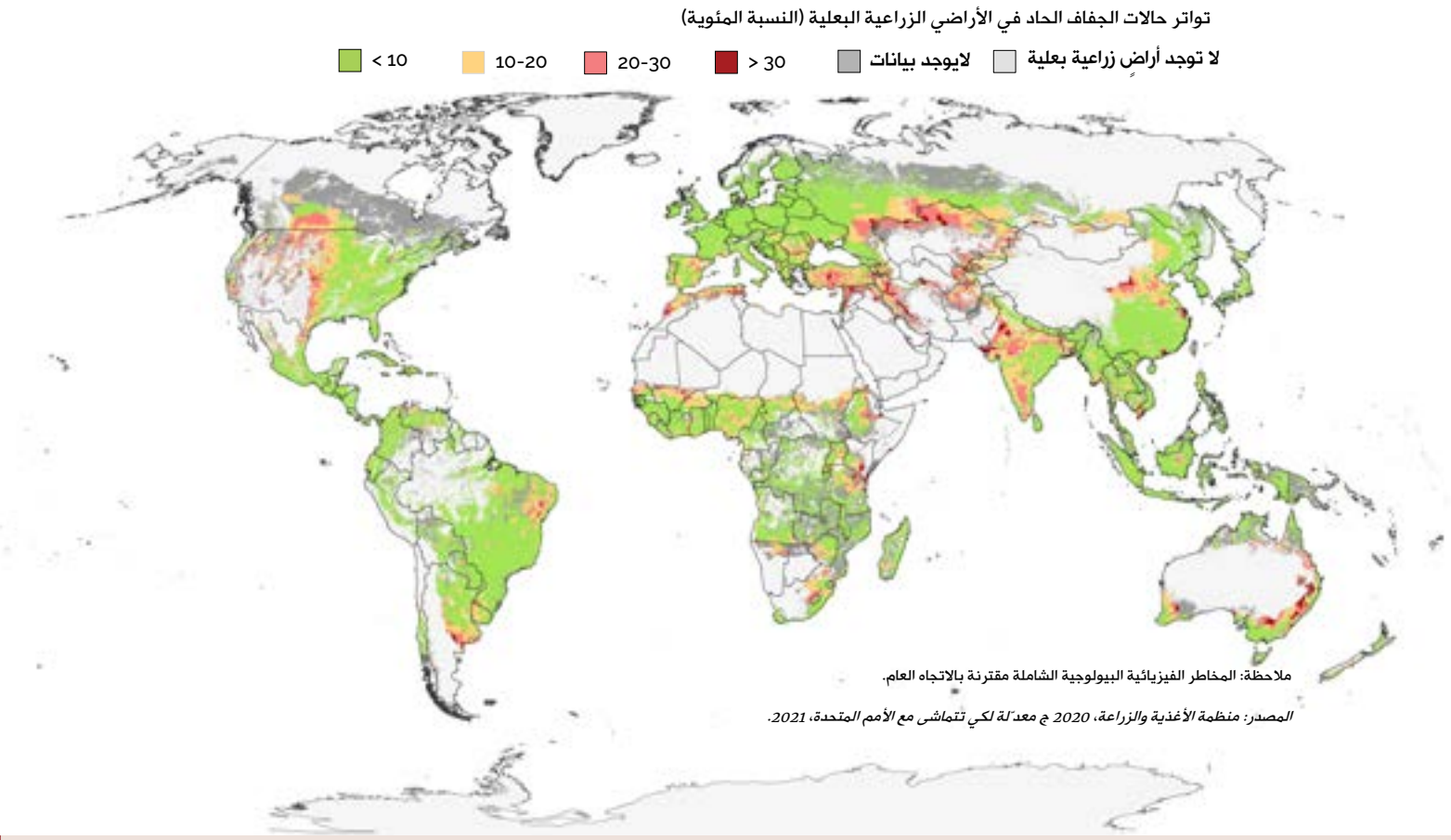
وتُعتبر الأراضي الحرجية عرضة لإزالة الغابات، وفي أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى أيضا تتعرّض لحرائق متكررة وشديدة. وتتميز الحالة الفيزيائية البيولوجية لمعظم المناطق المعرّضة للخطر بانخفاض نسبة المواد العضوية في التربة وانخفاض التنوع البيولوجي للأنواع النباتية، التي تتأثر بدورات المياه. وتشير التقديرات إلى أن ملوحة التربة تحرم من 0.3 إلى 1.5 ملايين هكتار من الأراضي الزراعية من الإنتاج سنويًا وتقلل من الإنتاجية بمقدار 20 إلى 46 مليون هكتار إضافي. ووفقًا لوزارة الزراعة الأمريكية، لم يعد ما يقرب من 10 ملايين هكتار من الأراضي الصالحة للزراعة مستخدم سنويًا بسبب التملّح والتصلّب والتصحر.

الجدول 5 - الأراضي المنتجة المهددة بالتدهور، 2015

الغطاء الأرضي	إجمالي المساحة (مليون هكتار)	المساحة المعرّضة للخطر (مليون هكتار)	المساحة المعرّضة للخطر (نسبة مئوية)
الأراضي الزراعية	1 527	472	31
الأراضي البعلية	1 212	322	27
الأراضي المروية	315	151	48
المراعي	1 910	660	35
أراضي الغابات	4 335	1 112	26

ملاحظة: يشير مصطلح «تدهور» إلى الضغوط الشديدة الناجمة عن العوامل البشرية. وتُعرّف جميع الانخفاضات الأخرى في الحالة الفيزيائية البيولوجية على أنها تدهور.

المصدر: suppoC، سيصدر قريبًا.



ملاحظة: المخاطر الفيزيائية البيولوجية الشاملة مقترنة بالاتجاه العام.

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2020 ج معدّلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

2-3 التطلّع نحو المستقبل

تقدّر منظمة الأغذية والزراعة أنه بحلول عام 2050، ستحتاج الزراعة إلى إنتاج حوالي 50 في المائة من الأغذية والأعلاف والوقود الأحيائي أكثر مما كانت عليه في عام 2012. وسينبغي زيادة الإنتاج الزراعي في جنوب آسيا وأفريقيا جنوب الصحراء الكبرى بأكثر من الضعف (زيادة بنسبة 112 في المائة) لتلبية القيم المقدَّرة من السعرات الحرارية. وسيتعين على سائر العالم إنتاج أكبر بنسبة 30 في المائة على الأقل. ولتحقيق ذلك، سيكون من الضروري زيادة غلة المحاصيل وكثافتها، وكذلك تنويع أصناف المحاصيل. وستكون هناك مقايضات بين القيمة الغذائية وإنتاجية المحاصيل والقدرة على التكيّف

©FAO/Vasily Maximov

مع المناخ بسبب محدودية إمكانيات توسيع المساحات المزروعة.

وحدد تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2011 مجموعة واسعة من المخاطر على الأداء العام لنظم الأراضي المنتجة والمياه. وينصب التركيز الرئيسي في تقرير عام 2021 على أبرز المخاطر وهي تدهور الأراضي والتربة، وشحّ المياه المرتبط بعمليات السحب للاستخدام الزراعي، وتلوث الأراضي.

©FAO

وتطبق السيناريوهات التطلعية بشأن مستقبل الأغذية والزراعة الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة في ما يتعلق بالأراضي الزراعية، مجموعة من التحسينات التقنية والعوامل الدافعة لتغيّر المناخ للوصول إلى المناطق المحصودة من إنتاج المحاصيل لتلبية الميزانيات الغذائية بحلول عامي 2030 و2050. وتولّد توقعات المناطق المحصودة بشأن الأراضي البعلية والمروية طلب على موارد الأراضي والمياه وفقًا لثلاثة سيناريوهات (الإطار 2).

وعند تحويل توقعات المساحات المحصودة للإنتاج المروي والبعلي إلى متطلبات الأراضي الصالحة للزراعة، فإن المساحة المزروعة بموجب سيناريو الوضع المعتاد ستحتاج إلى النمو من 1 567 مليون هكتار في عام 2012 إلى 1 690 مليون هكتار بحلول عام 2030 و730 1 مليون هكتار بحلول عام 2050. وبناءً على نمو الغلات والكثافة المحصولية المتوقعة، فإن تلبية الميزانيات الغذائية سيتطلب زيادة مساحة الأراضي الزراعية بمقدار 165 مليون هكتار بحلول عام 2050. ووفقًا لسيناريو الوضع المعتاد، يُتوقع زيادة المساحات المزروعة المروية بمقدار 91 مليون هكتار بحلول عام 2050 (الجدول 6)، أي بمعدل نمو سنوي قدره 0.14 في المائة فقط. ويمثّل هذا تباطؤًا كبيرًا مقارنة بالفترة من 1961 إلى 2009، عندما كانت المساحة العالمية المروية تنمو بمعدل سنوي قدره 1.6 في المائة ويزيد عن 2 في المائة في أفقر البلدان. ومن المرجح أن يكون معظم التوسع في الأراضي المروية في البلدان المنخفضة الدخل. وفي إطار سيناريو الوضع المعتاد، من المتوقع أن تزيد المساحات المروية مساهمتها في إجمالي قيمة الإنتاج من 42 في المائة في عام 2012 إلى 46 في المائة بحلول عام 2050.

الجدول 6 - بيانات خط الأساس (2012) والتوقعات (2050) للمساحات المروية المحصودة والتبخر النتحي بسبب الري (بما في ذلك التبخر النتحي) في المناطق المروية المحصودة وفقًا للسيناريوهات التطلعية بشأن مستقبل الأغذية والزراعة الصادرة عن المنظمة الأغذية والزراعة

	خط الأساس 2012		توقعات 2050		
سيناريوهات مستقبل الأغذية والزراعة	المساحات المروية المحصودة (مليون هكتار)	بما في ذلك الري بالتبخر النتحي (كيلومتر مكعب)	المساحات المروية المحصودة (مليون هكتار)	بما في ذلك الري بالتبخر النتحي (كيلومتر مكعب)	بما في ذلك الري بالتبخر النتحي وبتغير المناخ (كيلومتر مكعب)
الوضع المعتاد (2/3 المجتمعات الطبقية –منتصف الطريق) مسار التركيز التمثيلي 6.0 لمستقبل المناخ	408	1 285	499	1 540	1 730
الأراضي مسار نحو الاستدامة (مسار اجتماعي واقتصادي مشترك 1 – الطريق الأخضر) مسار التركيز التمثيلي 4.5 لمستقبل المناخ	408	1 285	477	1 424	1 594
المجتمعات الطبقية (مسار اجتماعي واقتصادي مشترك 4 – طريق مقسّم) مسار التركيز التمثيلي 8.5 لمستقبل المناخ	408	1 285	499	1 530	1 771

المصدر: الدراسات الأساسية لتقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة لعام 2021.ا.

الإطار 2 -

السيناريوهات التطلعية الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة من منظور استخدام الأراضي والمياه

الوضع المعتاد: مستقبل المناخ، مسار التركيز التمثيلي 6.0 و2/3 المجتمعات الطبقية («منتصف الطريق»)

تتوسّع الأراضي الصالحة للزراعة (المساحة المادية المزروعة بالمحاصيل الزراعية المؤقتة والدائمة) بمعدلات سنوية أسرع مما كانت عليه في العقود الماضية، ولا تعالج مسألة تدهور الأراضي إلّا جزئيًا. وتتناقص كثافة الأرض، أي مساحة الأرض لكل وحدة إنتاج، مع زيادة غلات المحاصيل والحيوانات، لكنّ هذه الإنجازات تتطلب الاستخدام التدريجي للمواد الكيميائية. وتستمر إزالة الغابات واستخراج المواد الخام بشكل غير مستدام، بينما تتحسن كفاءة استخدام المياه، لكنّ عدم وجود تغييرات كبيرة في التكنولوجيا يؤدي إلى ظهور المزيد من البلدان التي تعاني من الإجهاد المائي.

المسار نحو الاستدامة: مستقبل المناخ، مسار التركيز التمثيلي 4.5 مسار اجتماعي واقتصادي مشترك 1 («طريق أخضر»)

تقلل العمليات المنخفضة المدخلات بشكل كبير من كثافة المياه وتحسّن بشكل كبير من كثافة الطاقة عن المستويات التي برزت في سيناريو الوضع المعتاد. وإن كثافة استخدام الأراضي، أي مساحة الأرض لكل وحدة إنتاج، آخذة في الانخفاض مقارنة بالمستويات الحالية، وذلك بفضل التكثيف الزراعي المستدام والممارسات الأخرى التي تهدف إلى تحسين كفاءة الموارد. وهذا يساعد في الحفاظ على جودة التربة واستعادة الأراضي المتدهورة والمتآكلة. ولم تعد الأراضي الزراعية تتوسّع بشكل كبير، وتعالج مسألة تدهور الأراضي. وتقتصر عمليات استخراج المياه على جزء صغير من موارد المياه المتاحة.

المجتمعات الطبقية: مستقبل المناخ، مسار التركيز التمثيلي 4.5 ومسار اجتماعي واقتصادي مشترك 4 («طريق مقسّم»)

يشهد العالم المزيد من عمليات إزالة الغابات. وتُستخدم أراض زراعية جديدة للتعويض عن التدهور المتزايد ولتلبية الطلب الزراعي الإضافي غير الخاضع لأي إدارة. وتتناقص مساحة الأرض لكل وحدة إنتاج للزراعة للأغراض التجارية، ولكنها تظل مستقرة أو تزداد بالنسبة إلى المزارعين الأسريين الذين يعانون بشكل متزايد من خسائر المحاصيل التي تغذيها الظواهر المناخية القصوى. واستخدام المياه غير مستدام في الكثير من المناطق، وتقلّ الاستثمارات في استخدام المياه بكفاءة. ويؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم القيود المفروضة على المياه والأراضي.

ملاحظات

المساحات المحصودة والاختلافات في الغلة لكل نظام زراعي (مروي وبعلي).

تستخدم البيانات المتعلقة بالمساحات المحصودة لحساب حصص نظامي الإنتاج المروي والبعلي بحسب المحاصيل والفروق في الغلات بين النظامين لسنة الأساس. وتتضمن بوابة بيانات المناطق الزراعية الإيكولوجية العالمية التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة والمعهد الدولي لتحليل النظم التطبيقية، مجموعات بيانات جغرافية مكانية تتسق مع بيانات قاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الأغذية والزراعة، على المستوى القطري بشأن المساحات المحصودة والغلات وإنتاج المحاصيل. وتُشتق هذه البيانات من خلال تفصيل («تصغير») بيانات الإنتاج في قاعدة البيانات الإحصائية لمنظمة الأغذية والزراعة على مستوى البلد للفترة ٢٠٠٩–٢٠١١ إلى مستوى صغيري باستخدام نهج إعادة التوازن المتكرر الذي يضمن مطابقة الإجماليات الوطنية. ويعتمد تخصيص المحاصيل ونظم المحاصيل لكل مستوى صغيري على حصة الغطاء الأرضي العالمي التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة، والتي توفر بيانات عالية الدقة للغطاء الأرضي، وبيانات جغرافية مكانية بشأن الأراضي المجهزة للري (الخريطة العالمية للمناطق المروية، المتاحة على الرابط: www.fao.org/nr/water/aquastat/irrigationmap/index.stm) ومجموعات بيانية أخرى.

مساحات الأرضي

تستخدم البيانات المتعلقة بالغطاء الأرضي لتقدير كمية الأرض المناسبة المتاحة في المستقبل في ظل سيناريوهات مناخية بديلة. وتشتمل بوابة بيانات المناطق الزراعية الإيكولوجية العالمية بيانات على مستوى صغري عن المناطق المحمية، بناءً على نسخة حديثة من قاعدة البيانات العالمية للمناطق المحمية، وهي مجموعة شاملة من البيانات العالمية عن المناطق المحمية البحرية والبرية تشمل تلك التابعة للاتحاد الدولي للحفاظ على الطبيعة مثل المحميات طبيعية والمتنزهات الوطنية، والمناطق المحمية التي تتمتع بوضع التصنيف الدولي، مثل أماكن التراث العالمي والأراضي الرطبة في رامسار، وتلك التي تتمتع بوضع الحماية الوطنية. ولا يراعي تقييم ملاءمة الأرض تغيّر إنتاجية الأراضي بمرور الوقت بسبب التدهور الطبيعي أو البشري المنشأ وقد يبالغ في تقدير توافر الأراضي المحتمل.

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، 2018.

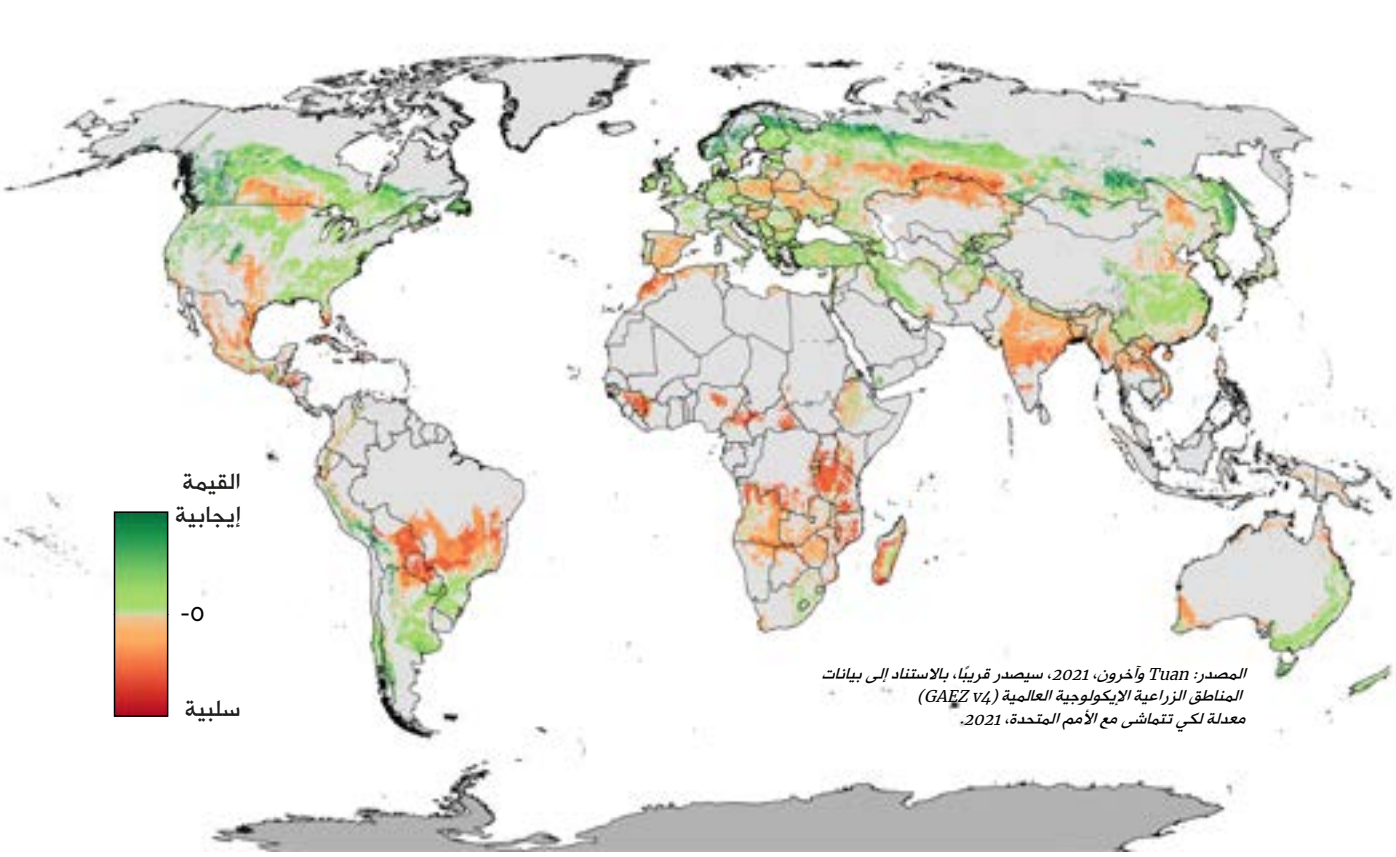
©FAO/Olivier Thuillier

3-3 من مخاطر المناخ إلى الإنتاج البعلي - التحوّل في ملاءمة الأراضي

وقد وردت عواقب هذا النمو على الموارد المائية في تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه لعام 2021. وهي تشير إلى أن التبخر النتحي سيزداد من 1 285 كيلومترًا مكعبًا في 2012 إلى 1 540 كيلومترًا مكعبًا بحلول عام 2050 من دون تغيّر المناخ وإلى 1 730 كيلومترًا مكعبًا مع تغير المناخ (الجدول 6). ومع الأخذ في الاعتبار الاحتياجات المائية لإعداد الأراضي وترشيحها، بالإضافة إلى الخسائر اثناء عملية النقل من السحب إلى الاستهلاك، فإن إجمالي عمليات السحب السنوية للاستخدام الزراعي سيصل إلى 3 500 كيلومتر مكعب.

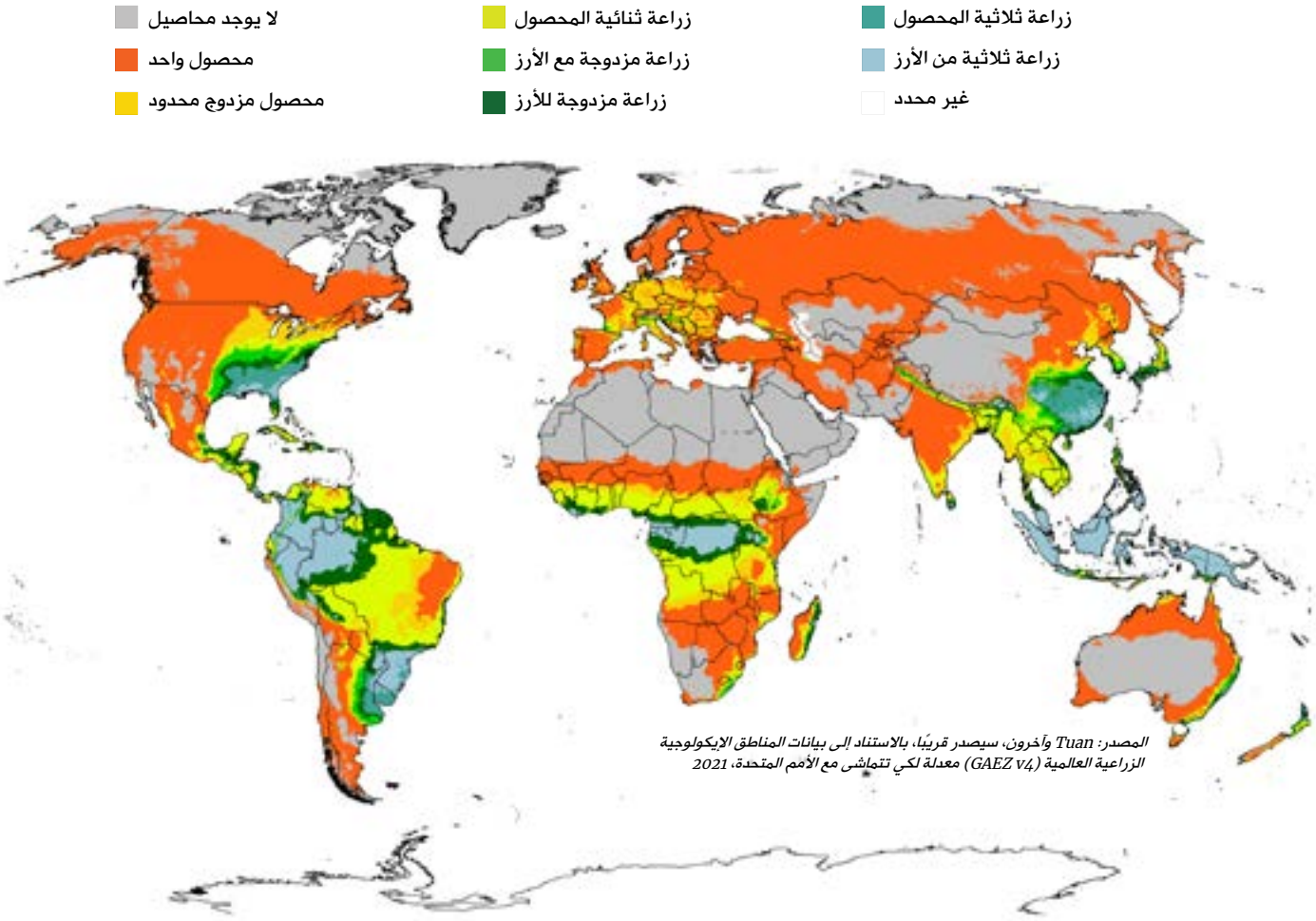
إن مسألة تكييف الأراضي للزراعة ليست ثابتة؛ فمن المتوقع أن تحدث تحوّلات في هذا الصدد وفي المناطق مع تغيّر المناخ. ويوفر استخدام أدوات تخطيط الموارد من الأراضي، مثل بيانات المناطق الزراعية الإيكولوجية العالمية، جنبًا إلى جنب مع النماذج المناخية، رؤى قيّمة حول كيفية إعادة توزيع هذه التحوّلات للأراضي المتاحة لإنتاج مختلف المحاصيل وتربية المواشي وتحديد الآثار المحتملة على الإنتاجية والفجوات من حيث الغلات.

الخريطة 14 - التحوّلات في ملاءمة الأراضي لزراعة القمح البعلي بين المناخ السائد في السنة المرجعية وعام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 8.5)



المصدر: Tuan وآخرون، 2021، سيصدر قريبًا، بالاستناد إلى بيانات المناطق الزراعية الإيكولوجية العالمية (GAEZ v4) معدلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021.

الخريطة 15 - فئات مناطق المحاصيل المتعددة للزراعة البعلية بحلول عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 5-8)



المصدر: Tuan وآخرون، سيصدر قريبًا، بالاستناد إلى بيانات المناطق الايكولوجية الزراعية العالمية (GAEZ v4) معدلة لكي تتماشى مع الأمم المتحدة، 2021

وتوضح الخريطة 14 التحوّلات في الأراضي المناسبة لزراعة القمح البعلي في إطار سيناريو ارتفاع الانبعاثات/درجات الحرارة المرتفعة حتى عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 5-8)، ما يؤدي إلى زيادة درجة الحرارة بمقدار 4.2 درجة مئوية. وسيزداد إنتاج القمح في الأرجنتين وأستراليا وكندا وشيلي وشمال أوراسيا، وسينخفض في معظم وسط أفريقيا وأجزاء من البرازيل وآسيا الوسطى والهند. والنتائج بالنسبة إلى المحاصيل الأخرى متفاوتة، إذ يتوقع البعض حدوث زيادة والبعض الآخر انخفاضًا في المساحات المزروعة المحتملة.

وتبين الخريطة 15 التحول الحاصل في إمكانات مناطق المحاصيل المتعددة المتوقعة بحلول عام 2080، والتي توضح آثار تغيّر المناخ. ويمكن أن يؤدي الري التكميلي أيضًا إلى إطالة موسم النمو وإضافة القيمة. ومع ذلك، فإن إدخال الري يجلب مجموعة أخرى من المشاكل، مثل الوصول إلى المعدات والمياه والكلفة والمهارات المطلوبة لتنفيذ ممارسات الري الفعالة.

©FAO/Jake Salvador

الجدول 7 - **التغيّرات المطلقة والنسبة المئوية في إمكانات المحاصيل البعلية المتعددة بين المناخ السائد في الفترة المرجعية (1981-2010) وبين مناخ العقد الأول بعد عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 4-5)**

الخط الأساس للمناخ (1981 - 2010)	مناطق المحاصيل البعلية المتعددة (000 هكتار)	المناخ في المستقبل (العقد الأول من العام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 4-5)								التغيير			
		لا محاصيل	زراعة محصول أحادي	زراعة محصولين محدودة	زراعة محصولين	زراعة محصولين إضافة إلى الأرز	زراعة محصولين للأرز في مستنقعات	زراعة ثلاثة محاصيل	زراعة ثلاثة محاصيل للأرز	الفترة المرجعية الإجمالية للمناخ (1981 - 2010)	إجمالي العقد الأول بعد عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 4-5)	الفارق (000 هكتار)	الفارق (%)
	لا محاصيل	3 862 810	975 100	3 880	50	0	0	0	0	4 841 840	5 981 700	-860 140	-18
	زراعة محصول أحادي	118 890	4 058 270	367 440	18 720	300	0	0	0	4 563 620	5 223 350	659 730	14
	زراعة محصولين محدودة	0	165 950	332 550	135 270	42 490	1 070	30	0	677 360	889 780	121 420	31
	زراعة محصولين	0	22 490	181 180	948 948 510	69 640	44 770	2 010	0	1 268 600	1 371 080	102 480	8
	زراعة محصولين إضافة إلى الأرز في مستنقعات	0	1 540	4 680	53 820	53 410	60 170	48 650	0	222 270	185 750	-36 520	-16
	زراعة محصولين للأرز في مستنقعات	0	0	50	205 760	14 050	332 850	84 950	3 640	641 300	678 190	36 890	6
	زراعة ثلاثة محاصيل	0	0	0	12 120	5 860	36 760	129 340	91 060	265 140	275 640	10 500	4
	إجمالي العقد الأول لعام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 5.4)	3 981 700	5 223 350	889 780	1 371 080	185 750	678 190	275 640	827 290				

ملاحظة: يشير اللون الأخضر إلى عدم حصول أي تغيير.

ويتضمن الجدول 7 قائمة بالتغيّرات المطلقة والنسبة المئوية في إمكانات المحاصيل البعلية المتعددة بين المناخ السائد في الفترة المرجعية (1981-2010) والعقد الأول بعد عام 2080 (مسار التركيز التمثيلي 4-5).

وسيتسبب تغيّر المناخ بمشاكل بالنسبة إلى الكثيرين، ومنافع بالنسبة إلى البعض الآخر. ففي بعض المناطق، مثل وسط أفريقيا وأوروبا الشرقية، ستنخفض مساحات الأراضي الصالحة للزراعة، ما يتطلب تغييرات في الزراعة وفي ممارسات تربية المواشي وإدارة والأراضي والمياه بحيث تتكيف بشكل أفضل مع ظروف النمو الجديدة. ومن المتوقع أن تستفيد المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من الزراعة المتعددة المحاصيل. وعلى الصعيد العالمي، سيكون تبادل البذور والمواد الوراثية بين المناطق الإيكولوجية وزيادة الاستثمار في تربية المحاصيل من أجل صفات مقاومة، أمرًا حاسمًا لتطوير المحاصيل والأصناف التي يمكنها تحمل التغيّرات المستقبلية في درجات الحرارة والملوحة والرياح والتبخر.

3-4 انعكاسات المخاطر على الأرض والمياه

بالنسبة إلى معظم المحاصيل البعلية الشائعة، يمكن أن تستفيد بعض المناطق من تغيّر المناخ، إذ ستزداد مساحة الأراضي الصالحة

©Picabay/Kangbch

للزراعة. وسيسمح ارتفاع درجات الحرارة بتوسيع إنتاج الحبوب شمالاً، ما يفيد كندا وشمال أوراسيا وأجزاء من أوسيانيا وأمريكا الجنوبية. لكنّ بعض المناطق، مثل أفريقيا الوسطى وأوروبا الشرقية، ستشهد انخفاضًا في مساحات الأراضي المناسبة، ما يتطلب وضع نظم زراعية، وممارسات لإدارة الأراضي والمياه، ونظمًا متكاملة لاستخدام الأراضي تكون أكثر تكيّفًا مع الظروف الزراعية الجديدة. ويمكن أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة في النصف الشمالي للكرة الأرضية وتوقع زيادة هطول الأمطار في بعض المناطق إلى زيادة مساحة زراعة محصول واحد بمقدار 9 751 000 كيلومتر مربع (20 في المائة) (مقارنة بعدم وجود زراعة). ويمكن أن تزيد مساحة زراعة الأرزّ لمحصولين بمقدار 601 000 كيلومتر مربع (27 في المائة) والمساحة المحتملة لزراعة الأرزّ لثلاثة محاصيل ستكون 910 000 كيلومتر مربع (34 في المائة).

إلّا أن العواقب بالنسبة إلى فقدان التنوع البيولوجي واحتباس الكربون وخدمات المياه على المناطق المزروعة الحالية والتربة الحدودية، لا يُستهان بها. وتشير التقديرات إلى أن التربة الحدودية تحتوي وحدها على ما يصل إلى 177 مليار طن من الكربون، الذي يمكن أن ينبعث، ويمكن أن تتأثر مستجمعات المياه التي يستفيد منها أكثر من 1.8 ملايين شخص بزراعة الأراضي الحدودية التي تخضع لتغيّرات المناخ.

ويزيد شحّ المياه من المخاطر التي يتعرّض لها الإنتاج الزراعي إذ يصل توافر المياه ونظم التخزين والتوصيل إلى حدود التصميم الخاصة بها. وفي الكثير من المناطق التي تعاني من إجهاد مائي حاد، يدير المزارعون مخاطر الإنتاج عن طريق استخراج المياه الجوفية الضحلة لأغراض الري؛ ويستخدمون في بعض الحالات المياه الجوفية غير المتجددة. ومع ذلك، فإن المنافسة على المياه الجوفية العالية الجودة، والتي تزداد ندرة، تتصاعد حيث تعاني طبقات المياه الجوفية من استخراجها المفرط ومن تسرّب المياه المالحة. ويعاني الكثير من طبقات المياه الجوفية أيضًا من التلوث الزراعي والصناعي.

ويزيد تغيّر المناخ من مخاطر الجفاف من خلال زيادة تواتر الظواهر الجوية القصوى وحجمها، ويغيّر متوسط الظروف المناخية وتقلّب المناخ، ويولّد تهديدات جديدة في المناطق التي قد تكون لديها خبرة صغيرة في التعامل مع الجفاف. وحالات الجفاف بطيئة التطور ولا يمكن التعرّف عليها بسهولة في البداية، ولكنها قد تتحوّل بسرعة إلى أزمة عندما تولّد آثارًا وخيمة ومدمرة وتنتشر على نطاق واسع وعندما يقلّل من شأن آثارها على المجتمعات والنظم الإيكولوجية والاقتصادات.

وبسبب قلة هطول الأمطار والتغيّرات في توافر المياه الموسمية، فإن للجفاف الزراعي تداعيات سلبية بشكل خاص على الأمن الغذائي بسبب انخفاض غلات المحاصيل، وانخفاض إنتاجية المراعي والغابات، وزيادة مخاطر الحرائق. وهو ما يؤثر بشكل خاص على الأسر صاحبة الحيازات الصغيرة بسبب عجزها عن النفاذ إلى خدمات جمع المياه أو الري بشكل مناسب، وقد يؤدي هذا إلى التنافس على الموارد المتناقصة.

وينتشر تلوث المياه من الزراعة، وكذلك التلوث من العمليات المنزلية والصناعية. وتزيد الملوثات الجديدة والناشئة من تكاليف التنظيف وتحد من الحلول التكنولوجية للأراضي والبحيرات والبيئات البحرية القريبة من الشواطئ.

وتتعرّض الأراضي الجافة للتهديد من مجموعة واسعة من القضايا المعقدة، بما في ذلك أساليب الزراعة غير المستدامة والرعي الجائر للمراعي وإزالة الغابات وتغيّر المناخ. وتضاف إلى ذلك المشاكل الاجتماعية والاقتصادية وقضايا الحوكمة مثل عدم كفاية الاستثمارات وفقدان المعارف الأصلية والاضطرابات المدنية. غير أن

الأراضي الجافة تشكّل 15 في المائة من أحواض الأنهار في العالم وتدعم سبل العيش والأمن الغذائي لحوالي 2.1 مليار شخص.

وإن الجانب التشغيلي للزراعة معقّد. وينبغي أن ينظر القطاع في ما إذا كان من الممكن الحد من المخاطر على إنتاج الغذاء من خلال تغيير ممارسات إدارة الأراضي الزراعية والمياه من أجل نظم زراعية منتجة وقادرة على الصمود مع تقليل الآثار السلبية على سبل العيش وصحة الإنسان وخدمات النظام البيئي.

التأثيرات المستقبلية المحتملة لتغيّر المناخ على المحاصيل وإدارة الأراضي

تشير المستويات الأعلى من تركيزات ثاني أكسيد الكربون إلى أنه قد تكون هناك حاجة إلى تغيير في أنماط استخدام الأراضي وإدارتها للحفاظ على إنتاجية المحاصيل وتحسينها.

ومن شأن زيادة درجات الحرارة أن تحسّن الخيارات المتاحة لتوسيع إنتاج الحبوب إلى خطوط العرض الأعلى، ما يعود بالفائدة على كندا وشمال أوراسيا بشكل خاص. غير أنه من المرجح أن ينخفض الإنتاج في مناطق أخرى، مثل مناطق القمح العالية الإنتاجية في وسط وشرق أوروبا.

وقد تؤثر درجات الحرارة المتزايدة سلبًا على إنتاج المحاصيل النقدية التقليدية، مثل البن في البرازيل وغرب أفريقيا، والزيتون في المغرب العربي. ويمكن أن تكون ظروف زراعة البن أفضل في مناطق أخرى مثل شرق أفريقيا.

وستكون هناك حاجة إلى محاصيل بديلة وتغييرات في ممارسات الإدارة، بما في ذلك برامج نقل التكنولوجيا، في بعض المناطق حيث يضطر المزارعون إلى تغيير أنماط زراعة المحاصيل التقليدية. وفي مناطق عديدة، سيستفيد إنتاج المحاصيل من اعتماد مدخلات أكبر وإدارة أفضل للمحاصيل. وقد يجلب تغيّر المناخ فرصًا لزيادة المحاصيل البعلية المتعددة، لا سيما في المناطق الاستوائية وفي أجزاء من المناطق شبه الاستوائية.

وستكون زيادة الاستثمارات في الأصول الوراثية وتبادل البذور بين المناطق البيئية وتربية المحاصيل للحصول على صفات مقاومة أمرًا حاسمًا في تطوير المحاصيل والأصناف التي يمكنها تحمّل التغيّرات المستقبلية في درجات الحرارة والرطوبة والملوحة وسرعة الرياح والتبخر.

وبالنسبة إلى المناطق التي يصبح فيها المناخ هامشيًا بالنسبة إلى المحاصيل الأساسية والمتخصصة الحالية، هناك خيارات بديلة للمحاصيل الشجرية السنوية والدائمة والثروة الحيوانية وخيارات لإدارة التربة والمياه. وينبغي تحليل تجارب المناطق البيئية المماثلة وغيرها من السياقات الاجتماعية والاقتصادية لتوجيه الاستخدام الأفضل للأراضي في المستقبل.

وستحدد الظروف الاجتماعية والاقتصادية والبيئية بشكل أساسي الجدوى وتبرير الاستثمار في التكيّفات الأكثر ملاءمة. ويعتبر هذا التحليل ووضع السيناريوهات من العناصر الأساسية لتخطيط استخدام الأراضي، وكذلك النُهج التشاركية التي تشمل جميع أصحاب المصلحة، ولا سيما المزارعين والرعاة والصيادين والحراجيين ومجتمعاتهم الريفية، وغيرهم من مستخدمي الموارد من الأراضي والمياه (في تربية الأحياء المائية وتربية النحل واستخدام البيوت الزجاجية وتصنيع الكربون وتعدين الرمال).

الاستجابة للمخاطر والإجراءات

يحدد تقرير حالة الموارد في العالم من الأراضي والمياه لعام 2021، حالة الأراضي والتربة وموارد المياه، والدوافع والمخاطر والفرص للتخطيط والاستثمار. وتتبع المخاطر التي يتعرّض لها الإنتاج الزراعي من التباين الطبيعي في المناخ والتغيّرات والضغوط التي تسبّبها الأنشطة البشرية. وتشمل هذه الأخيرة تأثير العمليات الاجتماعية والاقتصادية، والقرارات السياسية، والهياكل المؤسسية والمالية. وأدّى بعض الدوافع إلى بيئات أكثر ملاءمة؛ وخلق بعضها الآخر ضغوطًا وقيودًا، إما من خلال التصميم وإما بسبب أفعال غير متوقعة. ولا يؤدي تشخيص هذه النتائج المتنوعة تلقائيًا إلى "حلول" إرشادية ذات غرض واحد، بل بالأحرى إلى معالجة برامجية "لحالة" الأرض والمياه، يمكن أن تحوّل العمليات الطبيعية والعمل البشري نحو الحالة المرغوبة أو التوازن الجديد.

وتدعم الموارد من الأراضي والمياه وحوكمتها، النظم الغذائية المنتجة والعملية التي تستخدم الموارد بكفاءة والقادرة على الصمود والشاملة لمن ينتجونها ومن يعتمدون عليها.

ويمكن لأربعة مجالات عمل رئيسية مجتمعة، أن تسهّل الانتقال نحو إدارة مستدامة للأراضي والمياه.

بعض النتائج الرئيسية في هذا القسم...

- البيانات ضرورية لدعم التخطيط: إن الأدوات اللازمة للتخطيط والإدارة المستدامين متاحة. ويتوجب تحسين عملية جمع البيانات. وسيكون رصد تأثيرات تغير المناخ في ما يخص ملاءمة الزراعة الإيكولوجية ضروريًا لتخطيط استخدام الموارد على امتداد سلاسل القيمة والإمدادات الغذائية بكاملها.

- حيّز الحلول في الزراعة قد توسع: إن التقدم في البحوث الزراعية قد وسّع طائفة الحلول الفنية لإدارة الأراضي والمياه.

- لا يوجد حلّ واحد مناسب لجميع الحالات وإنما "رزمة كاملة" من الحلول القابلة للتطبيق. بيد أن تلك الحلول ستنجح فقط في حال وجود بيئة تمكينية مؤاتية وإرادة سياسية قوية وسياسات سليمة وحوكمة شاملة للمياه والأراضي وعمليات كاملة للتخطيط التشاركي عبر مختلف القطاعات والبيئات.

وإن التكنولوجيا المبتكرة للمعلومات والاتصالات، والتكنولوجيات المحمولة، وخدمات الاستشعار عن بُعد (مثل من منصة WaPOR لمنظمة الأغذية والزراعة، wapor.apps.fao.org، أعلاه) والحوسبة السحابية والنفاذ من دون قيود إلى البيانات، تعود بالفائدة على المزارعين. ولكن لا بدّ من توخي الحذر لتجنب بروز "فجوة رقمية".

1-4 مجال العمل الأول: اعتماد حوكمة شاملة للأراضي والمياه

تُعتبر الحوكمة الفعالة والشاملة ضرورية لبناء مؤسسات ومنظمات قادرة ومستنيرة. غير أنّ التقدم في إدارة الأراضي والمياه يتطلب سياسات متماسكة ومتكاملة عبر مختلف القطاعات لتحقيق الأهداف المتعددة في ما يتعلق بإدارة الموارد الطبيعية والمقايضات والنظم الإيكولوجية والخدمات ذات الصلة. ومن الضروري وجود اتساق عبر جميع مستويات الحكومة ومجالات السياسات، حيث يمكن أن تؤثر القرارات خارج نطاق المياه والأراضي بشكل كبير على الموارد الطبيعية. وتمتد تلك الضرورة إلى إدارة الموارد العابرة للحدود لأن المياه والرواسب تعبر الحدود الدولية.

وإن فهم العلاقة بين الحقوق العرفية والقانونية المتعلقة بالأراضي والمياه والاعتراف بها، فضلاً عن دور النظم القانونية المختلطة للنظم الشاملة للمياه وحيازة الأراضي، يمكن أن يشكل الأساس لتحقيق مجموعة واسعة من الأهداف السياسية والإنمائية. ولا بد من وضع سياسات للأراضي والمياه تتسم بالفعالية والكفاءة والشمول من خلال حوكمة متعددة المستويات. وتُعدّ النُهج المتعددة أصحاب المصلحة والمتعددة التخصصات بالغة الأهمية في تحقيق الإدارة المتكاملة للأراضي والمياه، بما في ذلك إشراك المجتمع المدني والأوساط الأكاديمية والمجتمعات المحلية والنساء والفتيات والشباب والقطاع الخاص.

©FAO/Noah Seelam

©FAO/Antonello Proto

وهناك أدلة على أنه بالإمكان تحقيق استعادة الموارد المتدهورة، واستدامة التوسّع وزيادة القدرة على الصمود من خلال تخطيط وتنفيذ مبادرات متكاملة لأصحاب المصلحة المتعددين على نطاق واسع. ويمكن القيام بذلك من خلال إدارة مستجمعات المياه أو أحواض الأنهار، والإدارة المتكاملة للأراضي واستعادتها، وتحديث الري والزراعة الذكية مناخيًا، بدعم من استراتيجيات طويلة الأجل واستثمارات مبتكرة وتمويل وشراكات لاستدامة المبادرات وتحسين سبل العيش.

وغالبًا ما تكون الأطر السياسية والقانونية التي تحكم الموارد من الأراضي والمياه على المستوى الوطني مفككة أو أنها لا تُنفّذ أو أثبتت عدم فعاليتها بسبب الصوامع المؤسسية والتقنية وعدم التوافق في الولاية القضائية على الموارد المترابطة بيئيًا. وتدرك الإدارة المتكاملة لموارد المياه أنه من اللازم إدارة المياه كنظام، عادةً كحوض أو حوض فرعي أو طبقة مياه جوفية، وقلما ترتبط حدود نظام المياه بالحدود السياسية أو الإدارية. ولتحقيق حوكمة رشيدة وزيادة كفاءة استخدام المياه واستدامتها، يجب وضع حلول تقنية ومالية ومؤسسية في مكانها الصحيح، يليها من ثمّ تنفيذ فعال ومنسق عبر القطاعات.

وتُعتبر المعلومات المتعلقة بالأراضي والمياه (الكمية والنوعية) وتوزيعها والوصول إليها واستخدامها والمخاطر المتصلة بها، ضرورية لاتخاذ القرارات على نحو فعال. ويمكن للمعلومات الرقمية في الوقت الحقيقي أن تمكّن

©FAO/Giulio Napolitano

1-4-4 وضع ترتيبات سياسية وقانونية ومؤسسية منسقة

توفّر الاتفاقيات الدولية والالتزامات السياسية الرفيعة المستوى تفويضًا قويًا ودعمًا لإدارة الأراضي والمياه المتكاملة والمتعددة القطاعات. كما أنها تشكل الأساس لتحقيق أهداف التنمية المستدامة والتفاوض بشأن النتائج الاجتماعية والاقتصادية والبيئية.

ويمكن اختيار الحلول لمواجهة التحديات التي تطرحها الأراضي والمياه وتكييفها مع ظروف محددة، ودعمها بتدابير الحوكمة وبناء المؤسسات والقدرات على جميع مستويات صنع القرارات. وعلى المستوى الأساسي، لا بدّ من وضع تدابير حوكمة فعالة للأراضي والموارد المائية من أجل إحداث استثمارات جيدة التكيّف وتغييرات سلوكية. ومن المتوقع أن يقوم هذا بتحويل خيارات الإدارة المستدامة للموارد والنظم الإيكولوجية إلى إجراءات طويلة الأجل على نطاق واسع.

وهناك حاجة إلى ترتيبات وأدوات الحوكمة لفهم المقايضات عبر القطاعات ومعالجتها والتوفيق بين التنمية الاقتصادية والحماية الاجتماعية وأهداف الحفاظ على البيئة. ومن الضروري وجود تركيز واضح للحد من أوجه عدم المساواة في توزيع المياه والحصول على الأراضي والمياه من خلال الاعتراف بحقوق حيازة الأراضي والمياه

صانعي السياسات من استخدام بيانات مصنفة عالية الجودة وموثوقة ويمكن الوصول إليها في الوقت الفعلي، وتكنولوجيات ذكية وآليات مراقبة قوية لتطوير سياسات فعالة عبر القطاعات من أجل «عدم ترك أي أحد خلف الركب».

ولا تزال المستويات الحالية للتمويل غير كافية إلى حد كبير لتحقيق هدف المجتمع الدولي المتمثل في الحياة في البرّ (الهدف 15 من أهداف التنمية المستدامة) والإدارة المستدامة للمياه (الهدف 6 من أهداف التنمية المستدامة). ويُشجَّع التمويل الدولي والاستثمارات العامة والخاصة لتحسين البيئة التمكينية واستكشاف نُهج جديدة للاستثمار في الموارد من الأراضي والتربة والمياه المستدامة بيئيًا. ويجب أيضا الإقرار بأنّ المزارعين هم مستثمرون رئيسيون وليس مجرد مستفيدين من الإعانات العامة وحماية الرسوم الجمركية.

وهناك ثلاث استجابات رئيسية للحوكمة تعد بتحوّل فعال نحو إدارة متماسكة وعادلة للأراضي والمياه وتساهم في استدامة النظم الغذائية والأشخاص والنظم البيئية:

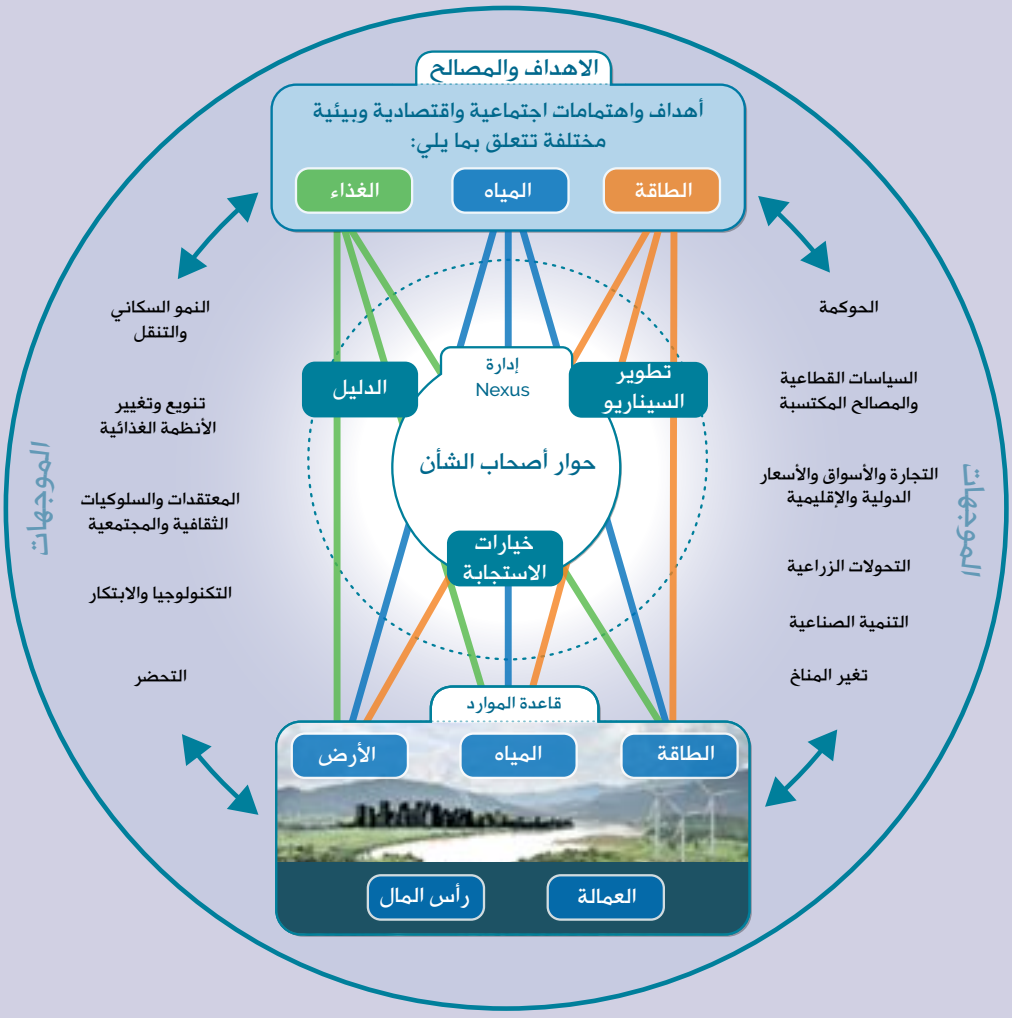
- وضع ترتيبات سياسية وقانونية ومؤسسية منسقة ومتماسكة عبر جميع القطاعات؛
- واتباع حوكمة لامركزية ومعالجة الفوارق في القوى؛
- وتبنّي إدارة تكيفية ومرونة هيكلية.

©FAO/Rosetta Messori

نهج الترابط بين المياه والغذاء والطاقة في حوض النهر الأحمر في فيتنام

تعمل الخزّانات الواقعة في أعالي النهر الأحمر، شمال فيتنام، على تنظيم التدفقات وتولّد جزءًا كبيرًا من الكهرباء اللازمة لاستراتيجيات التحديث والتصنيع في فيتنام. ويوفر النظام نفسه المياه للاستخدام المنزلي لري ٧٥٠٠٠ هكتار من الأرزّ في دلتا النهر الأحمر، وهو أمر بالغ الأهمية للاستقرار الاجتماعي والأمن الغذائي. وتستخدم معظم أنظمة الري مضخات كهربائية تعمل بالطاقة التي توفرها منشآت الطاقة الكهرومائية عند المنبع.

ومع ندرة المياه وتزايد المنافسة بين قطاعي الطاقة والزراعة، لا يزال هناك نقص في البيانات والمعلومات الموثوقة وذات الصلة بالسياسات لتوجيه خيارات تخصيص المياه. ولا بدّ من إجراء مشاورات فعالة عبر القطاعات لمعالجة هذه المسألة وضمان اتخاذ القرارات بشأن صرف المياه وتخصيصها كجزء من استراتيجية متكاملة وطويلة الأجل ومتعددة القطاعات.



المصدر: الدراسات منظمة الأغذية والزراعة، 2014.

واحترامها وإنفاذها، ولا سيما حقوق الوصول والاستخدام للجماعات والأفراد الذين يعتمدون على هذه الموارد في الغذاء وسبل العيش. وهناك حاجة إلى إجراء عمليات تقييم التعرّض والمخاطر لتجنب الآثار السلبية.

وتوفّر النُهج المشتركة بين القطاعات والأقاليم، مثل الإدارة المتكاملة للأراضي الطبيعية والإدارة المتكاملة للموارد المائية ونهج الترابط بين المياه والغذاء والطاقة، خبرات قيّمة لتحسين وتطبيق أطر حوكمة الأراضي والمياه المتكاملة التي تتيح الحفاظ على الموارد من الأراضي والنظم البيئية وإدارتها المستدامة واستعادتها على نطاق واسع والمساهمة في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. ولكنّ هذه النُهج تتطلب أدوات سياساتية استراتيجية، بما في ذلك التخطيط التشاركي للأراضي، وآليات تحفيزية، والتمويل المستدام والمؤسسات اللامركزية المختصة. وستحتاج هذه المؤسسات إلى أن تكون مجهّزة بأحدث أدوات التشخيص والتخطيط والتقييم، ومجموعات بيانات متكاملة، وأدوات الإدارة الرقمية الحديثة، ونهج أصحاب المصلحة المتعددين.

وتشمل الاستراتيجيات التي أثبتت جدواها لتحسين التغذية وسلامة النظم الإيكولوجية والنظم الزراعية والغذائية المستدامة والقادرة على الصمود التي تعتمد على إدارة التربة والمياه والتنوع البيولوجي، كلًّا من البيئة الزراعية، والزراعة التي تحافظ على الموارد، والزراعة العضوية، والحراجة الزراعية، والنظم المتكاملة للمحاصيل والثروة الحيوانية.

©FAO

©FAO/Mohammad Rakibul Hasan

وأصبحت الإجراءات المتعلقة بالأراضي والتربة والمياه داخل المزرعة وخارجها سائدة للمساعدة في معالجة المقايضات للتوفيق بين الإنتاج وإدارة النظام البيئي، وزيادة الإنتاجية الزراعية والقدرة على التكيّف مع المناخ، والحد من الفاقد والمهدر من الأغذية، وتغيير أنماط استهلاك الغذاء، والانتقال إلى نظم غذائية أكثر كفاءة في استخدام الموارد.

4-1-2 حوكمة لامركزية ومراعاة الفوارق في القوى

تُعدّ اللامركزية في الحوكمة ومعالجة الفوارق في القوى من المتطلبات الأساسية لوضع سياسات تتكيف مع الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والبيئية، ولتنفيذ استراتيجيات تعود بالنفع على الفقراء. وتتطلب الإدارة الشاملة للأراضي والمياه وجود روابط مدروسة عبر المؤسسات والمقاييس والقطاعات، فضلًا عن مشاركة جميع الجهات الفاعلة. وهناك حاجة إلى منصات للحوار ونهج توافقية لتمكين المجتمع المدني من المشاركة، بما في ذلك الفئات المهمشة، مشاركة فعالة وتفاوضه مع الحكومة وقطاع الشركات. وسيساعد ذلك على ضمان أن تكون المقايضات المتفاوض عليها عادلة وأن تمكّن من الانتقال إلى نظم زراعية وغذائية مستدامة.

الإطار 3 -

عمل كورونيفيا المشترك بشأن الزراعة

©FAO/Roberto Faiaiutti

توفّر هذه المبادرة منصة لتعزيز إدارة الأراضي والمياه من خلال دمج سياسات التكيّف مع المناخ والتخفيف من آثاره عبر القطاعات الزراعية. وتشمل القضايا المحددة التي يتناولها إطار «عمل كورونيفيا» طرق وأساليب تقييم كل من التكيّف والتكيف مع الفوائد المشتركة والتخفيف وتحسين الكربون في التربة وسلامتها والخصوبة في الأراضي العشبية والأراضي الزراعية وتحسين نظم إدارة الثروة الحيوانية (بما في ذلك الإنتاج الزراعي الرعوي) والأبعاد الاجتماعية والاقتصادية والأمن الغذائي لتغيّر المناخ في الزراعة وطرق تنفيذ النتائج. وبالإضافة إلى ذلك، تسهّل العملية تبادل المعارف بين أصحاب المصلحة المتعددين وتحدد السياسات الرئيسية وتدخلات الحوكمة والممارسات الجيدة لتوسيع نطاق دعم الزراعة الذكية مناخيًا وسبل العيش والأمن الغذائي.

3-1-4 اعتماد إدارة تكييفية وتغيير هيكلي

يسلط «عمل كورونيفيا المشترك بشأن الزراعة» الضوء على المخاطر المتعلقة بالمناخ ويعطي الأولوية لها من خلال السياسات العامة وأدوات الحوكمة، مع الاعتراف بأنّ الأراضي تشكل جزءًا أساسيًا من الحل المناخي (الإطار 3).

ويمكن أن تحفز الأدوات، مثل المدفوعات مقابل الخدمات البيئية، على اعتماد نظم مستدامة ومنتجة في ما يتعلق بإدارة الأراضي والمياه والنظم الزراعية والغذائية من خلال تحويل بعض الفوائد لمستخدمي الأراضي وتحفيز المزيد من الاستثمارات.

وتُظهر التجارب في مجال توسيع نطاق الإدارة المستدامة للأراضي والاستعادة، الحاجة إلى حوافز كبيرة وطويلة الأجل وموجهة لإشراك مختلف أصحاب المصلحة، من التصميم إلى التخطيط والتنفيذ والرصد. ومن الضروري تحديد حقوق حيازة الأراضي واستخدامها تحديدًا واضحًا.

©FAO/Giulio Napolitano

2-4 مجال العمل الثاني: تنفيذ حلول متكاملة على نطاق واسع

عزز المجتمع الدولي الإدارة السليمة والمستدامة للموارد الطبيعية واستعادتها، بما في ذلك النُهج المحددة للأراضي والتربة والمياه وخدمات النظم الإيكولوجية. ويمكن أن تساعد هذه الأساليب في تحديد العتبات الحرجة في أنظمة الموارد الطبيعية، ما يؤدي إلى نتائج مفيدة عند تجميعها ضمن حزم أو في برامج الدعم الفني والمؤسسي والمالي وفي ما يتعلق بالحوكمة.

الإطار 4 -

التخطيط المتكامل لأحواض المياه وإدارتها لتوسيع نطاق الإدارة المستدامة للأراضي

كان مشروع إدارة النظم الزراعية الإيكولوجية العابرة للحدود في حوض نهر كاجيرا واحدًا من 36 مشروعًا لبرنامج الاستثمار الاستراتيجي TerrAfrica من أجل الإدارة المستدامة للأراضي في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى.

ويمكّن حوض نهر كاجيرا (بوروندي ورواندا وأوغندا وجمهورية تنزانيا المتحدة) أكثر من ١٦ مليون شخص من كسب عيشهم من الزراعة والرعي وصيد الأسماك. ومع ذلك، أدى النمو السكاني السريع، وتكثيف الزراعة، والتخفيض التدريجي في أحجام المزارع، وممارسات إدارة الأراضي والمياه غير المستدامة إلى تدهور قاعدة الموارد.

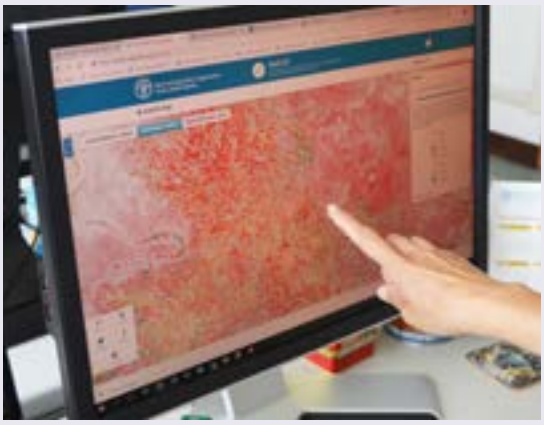
©FAO/Giulio Napolitano

وتم دمج نُهج تخطيط وإدارة مستجمعات المياه في استراتيجيات الحكم المحلي لتعزيز الإدارة التشاركية والمستدامة للأراضي والمياه والتنوع البيولوجي. وفي بوروندي وجمهورية تنزانيا المتحدة، أنشئت مجموعات إدارة مستجمعات المياه لتحديد أولويات التنفيذ والإشراف عليه، ما أدى إلى تحسين الأمن الغذائي وحل النزاعات على الموارد. وفي أوغندا وجمهورية تنزانيا المتحدة، مكّن التخطيط التشاركي لاستخدام الأراضي المجتمعات المحلية والحكومة من الموافقة على نتائج تخطيط مستجمعات المياه والإدارة المتكاملة للنظم الإيكولوجية الزراعية لتحقيق منافع من حيث الإنتاجية الزراعية والموارد الطبيعية والمناخ والتنوع البيولوجي والأمن الغذائي وسبل العيش.

4-2-3 اعتماد إدارة تكييفية وتغيير هيكلي

تُعتبر إدارة الموارد المستدامة عبر جميع المناطق المناخية الزراعية خطوة أولى حاسمة. وبما أنّ الضغوط على أنظمة الأراضي والمياه تهدد الإنتاجية الزراعية حيث تشتد الحاجة إلى النمو، فإن تخطيط الموارد من الأراضي والمياه على مستويات صنع القرارات المختلفة سيؤدي دورًا رئيسيًا في تعزيز الاستخدام المستدام والفعال للموارد.

وتساعد مجموعة واسعة من أدوات وأساليب تخطيط الموارد صانعي القرارات والمخططين والممارسين، الذين يعملون على المستويات العالمية والوطنية والمحلية، على التخطيط واتخاذ الإجراءات وتوسيع نطاق خيارات الإدارة المستدامة للأراضي (الإطار 4). ومع أن نقص


©FAO/Jim Morgan

البيانات غالبًا ما يحدّ من فعالية التخطيط، فإن مخططي الموارد يرتقون إلى مستوى التحدي ويستخدمون الاستشعار عن بُعد والبيانات الضخمة والأساليب التحليلية المبتكرة التي تحدث ثورة في التخطيط. وتُستخدم النماذج بشكل متزايد في النُهج التشاركية التي تشمل جميع أصحاب المصلحة. كما تُستخدم لتطوير وتكييف النظم الزراعية والغذائية لتحسين

©FAO/Simon Maina

الظـروف الاقتصاديـة والاجتماعيـة وتوليـد فوائـد وفـرص متعـددة للاقتصـادات المحليـة والوطنيـة والاسـتثمارات الخاصـة والعامـة.

وتسـاعد الأدوات الجديـدة مخططـي المـوارد علـى فهـم مـدى الفجـوات القائمـة فـي الغـلات والإنتـاج ومكانهـا، إذ لا تـزال مناطـق كثيـرة تعانـي مـن ضعـف غلـة المحاصيـل البعليـة وعجـز الإنتـاج. وفـي أفريقيـا جنـوب الصحـراء الكبـرى، علـى سـبيل المثـال، تبلـغ الغلـة 24 فـي المائـة فقـط ممـا يمكـن تحقيقـه بمسـتويات أعلـى مـن المدخـلات وإدارة جيـدة للمـوارد. وتوجـد فـروق كبيـرة فـي الغـلات أيضًـا فـي أمريـكا الوسـطى والهنـد والاتحـاد الروسـي، تُعـزى إلـى انخفـاض المدخـلات والإدارة غيـر الفعالـة. ويمكّـن التخطيـط الفعـال صانعـي القـرار مـن توجيـه تدخلاتهـم وتحسـين إنتـاج الغـذاء وفقًـا للاحتياجـات وفـرص الاسـتثمار المتاحـة.

وتوفّـر مجموعـة أدوات تخطيـط المـوارد مـن الأراضـي التـي وضعتهـا منظمـة الأغذيـة والزراعـة مـوردًا يدعـم التخطيـط التشـاركي للمـوارد مـن الأراضـي. وهـي توفـر معلومـات وجـردًا لـلأدوات والنُهـج لمسـاعدة أصحـاب المصلحـة العامليـن فـي مختلـف المناطـق والقطاعـات والمسـتويات. ومجموعـة الأدوات هـذه قائمـة علـى شـبكة الإنترنـت وتتـاح مجانًـا ويجـري تحديثهـا بانتظـام مع إضافـة وصـف موجـز وروابـط إلـى مجموعـة شـاملة مـن أدوات التخطيـط فـي مـا يتعلـق بالمـوارد مـن الأراضـي والنُهـج التـي وضعتهـا منظمـة الأغذيـة والزراعـة وغيرهـا مـن المؤسسـات.

وتشـمل أدوات المـوارد المائيـة فـي منظمـة الأغذيـة والزراعـة المحاسـبة والتدقيـق فـي مجـال الميـاه، وتجميـع الميـاه، ونظـم الزراعـة المعياريـة، وتخطيـط مـوارد الميـاه غيـر التقليديـة، ومجموعـة أدوات الجفـاف بمـا فـي ذلـك نظـم الإنـذار المبكـر، ونمـوذج المنظمـة للتنبـؤ باسـتجابة المحاصيـل للمـاء «AquaCrop» وأداة التدفـق البيئـي ونظـم صيـد متكاملـة لزيـادة الأربـاح والاسـتدامة مـن خـلال دمـج مصايـد الأسـماك فـي أنظمـة الـري.

ومـن الضـروري أيضًـا أن تكون إدارة الأراضـي والميـاه جـزءًا لا يتجـزأ مـن خطـط إدارة مخاطـر الكـوارث، وخطـط إدارة الفيضانـات والجفـاف، وخطـط التكيّـف الوطنيـة وخطـط لتلبيـة المسـاهمات المحـددة وطنيًـا التـي وُضعـت بموجـب اتفـاق باريـس.

4-2-2 اقتراح مجموعة حلول عملية

إن تنـوع القطـاع الخـاص، مـن صغـار المزارعيـن إلـى المشـاركين فـي مراحـل المعالجـة والتخزيـن والنقـل والتسـويق لسلسـلة القيمـة الغذائيـة، بمـا فـي ذلـك مورّدوهـم، يوفـر فرصـة كبيـرة للاسـتجابة للتحديـات المرتبطـة بالأراضـي والميـاه. وتقـع مسـألة اختيـار التكنولوجيـا ومواقـع التشـغيل والإشـراف البيئـي وممارسـات المسـؤولية الاجتماعيـة فـي دائـرة الضـوء، وتقـدم المزيـد مـن المبـادرات وأمثلـة علـى أفضـل الممارسـات، بمـا فـي ذلـك نظـم إصـدار الشـهادات والإفصـاح عـن المعلومـات مـن قبـل الشـركات.

واعتمـدت منظمـة الأغذيـة والزراعـة التكثيـف المسـتدام والاعتمـاد علـى الزراعـة الذكيـة مناخيًـا لمسـاعدة الأعضـاء علـى التكيّـف مـع الزيـادات المسـتقبلية فـي الطلـب علـى السـعرات الحراريـة والمـوارد مـن الأراضـي والميـاه المحـدودة. ويشـمل

©FAO/Benedicte Kurzen/NOOR

©FAO/Believe Nyakudjara

التكثيف المستدام زيادة كفاءة استخدام الموارد والاستفادة المثلى من المدخلات الخارجية، وتقليل الآثار البيئية الضارّة لإنتاج الأغذية، وسدّ فجوات الغلّات في الأراضي الزراعية القائمة الضعيفة الأداء، واستخدام أصناف محاصيل وسلالات حيوانية محسّنة. وتهدف الزراعة الذكية مناخيًا إلى زيادة الإنتاجية الزراعية والدخل، والتكيّف مع تغيّر المناخ وبناء القدرة على الصمود في وجهه، والحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري.

ويركز تقرير الأمم المتحدة عن تنمية الموارد المائية في العالم لعام 2018 على الحلول المستقاة من الطبيعة من أجل المياه. ويمكن أن تكون هذه الحلول استراتيجية فعالة لتشجيع القطاع الزراعي على إعادة توجيه الاستثمارات نحو خدمات النظام البيئي. وهي توفر تدخلات طويلة الأجل وفعالة من حيث الكلفة لمعالجة إدارة المياه واستعادة التربة والتنوع البيولوجي وحفظه.

ويجري اليوم تعزيز نُهج الإدارة المتكاملة للأراضي والمياه بشكل كبير من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومنتجاتها. وحتى الإدخال البسيط للهواتف المحمولة سيوفر أساسًا للتنسيق في إطار إدارة الأراضي المتعددة التخصصات والمتعددة أصحاب المصلحة وسيزيل عقبات عديدة تعترض التنفيذ (الإطار 5). ويمكن للبرامج الذكية مناخيًا الآن تقديم محتوى متطور في ما يتعلق بالبيئة أو مكافحة الآفات للمستخدمين في هذا المجال.

ويمكن التركيز على المعالجة الدقيقة للأرض والتربة وإدارة المياه على نحو مسؤول من خلال النُهج القائمة على المعرفة، لا سيما عندما تكون مستهدفة من خلال نُهج قائمة على المناظر الطبيعية أو الخدمات البيئية.

وقد توسعت «مساحة الحلول» في مجال الزراعة. وأدى التقدم في البحوث الزراعية إلى توسيع النطاق التقني لإدارة الأراضي والمياه. ويمكن دمج الحلول القائمة على الطبيعة مع مكافحة الآفات وعلم فسيولوجيا المحاصيل والتنوع البيولوجي للتربة، وتطبيقها على نطاق واسع للحد من تراكم الضغوط البيئية.

وتُعدّ زيادة إنتاجية الأراضي والمياه أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق الأمن الغذائي والإنتاج المستدام ومقاصد أهداف التنمية المستدامة. ومع ذلك، لا يوجد حل «يناسب الجميع». وتتوفر حاليًا «مجموعة كاملة» من الحلول العملية لتحسين إنتاج الأغذية والتصدي للتهديدات الرئيسية لتدهور الأراضي وشحّ المياه وتدهور جودتها. ولكنّ فعالية هذه الحلول تعتمد على وجود بيئة تمكينية مؤاتية، وإرادة سياسية راسخة، وسياسات سليمة وحوكمة شاملة، وعمليات تخطيط تشاركية كاملة عبر جميع القطاعات والسياقات.

وتندرج تدابير التكيف مع آثار تغيّر المناخ في الزراعة والتخفيف من حدتها ضمن سلسلة متصلة تشمل أمورًا عديدة من بينها معالجة العوامل التي تؤدي إلى التعرّض للخطر، واستهداف آثار تغيّر المناخ بشكل صريح.

©Pixabay/Sasint

الإطار 5 -

التقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يساعد صغار مزارعي الأرزّ على الاستفادة من تنويع المحاصيل

يمكن للتقدم في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والاستشعار عن بُعد والبيانات الضخمة أن يدفع السياسات والاستراتيجيات المستهدفة بشكل فعال من حيث الكلفة. وتوجد معارف وتطبيقات محمولة لدعم المزارعين والرعاة من أجل تحسين إنتاجيتهم وإدارة المخاطر البيئية المرتبطة بها وضمان إدارة مستدامة للأراضي والمياه. ومن الأمثلة على ذلك تحديد فترات إراحة الأرزّ في آسيا في الوقت الفعلي. ويوفر هذا فرصًا لاستغلال الإراحة من أجل تنويع المحاصيل، مثل زراعة البقوليات الغذائية، واستخدام المغذّيات لمعالجة نقص التربة والنباتات، وتقليل المواد الكيميائية الزراعية، وكذلك للتنبؤ بالمناخ.

المصدر: Biradar وآخرون، 2020.

4-2-3 تجنّب اتجاه تدهور الأراضي وعكسه

أصبح تدهور الأراضي الذي تسبّبه الأنشطة البشرية أولوية الآن رغم تجاهله إلى حد كبير في الماضي. ويمكن تجنبه وعكسه في كثير من الحالات. وستكون النُهج مثل الإدارة المستدامة للأراضي التي تتصدى للتهديدات العشرة الرئيسية لتدهور التربة أثناء إدارة الموارد المائية والغطاء النباتي والتنوع البيولوجي، حاسمة في تلبية تطلعات الأمن الغذائي العالمي وأهداف التنمية المستدامة. وسيتعين تعميمها وتوسيعها بدعم من السياسات والآليات المالية الفعالة. وتشير الدراسات إلى أن الاستعادة تكلّف أقل من ثلث كلفة التقاعس، ومنع التدهور بشكل عام أقل كلفة بكثير من الاستعادة.

©FAO/Benedicte Kurzen/NOOR

وتحييد تدهور الأراضي، وهي حالة تدعم فيها مساحة الأرض وجودتها وظيفة النظام الإيكولوجي وتعزز الأمن الغذائي، يمكن أن تساعد الحكومات في مواجهة تحديات التدهور وتحديد الأهداف وتخطيط التدخلات القائمة على مبدأ «تجنب تدهور الأراضي > تقليله > عكسه».

والدراسة العالمية لنُهج حفظ الموارد وتكنولوجياته هي نظام معارف يُسترشد به من أجل تنفيذ الإدارة المستدامة للأراضي وحياد تدهور الأراضي. ويشمل نظام الدراسة العالمية لنُهج حفظ الموارد وتكنولوجياته، تقنيات ونُهج تشمل تجميع المياه، والحفاظ على التربة والمياه، والزراعة البعلية والمروية، وإدارة الثروة الحيوانية والرعوية، وإدارة مستجمعات المياه، والتكيف مع المناخ والتخفيف من حدته.

©FAO/Lekha Edirisinghe

3-4 مجال العمل الثالث: اعتماد التكنولوجيات والإدارة المبتكرة

باتت الآن الاستجابات التقنية هادِفة بشكل أفضل عبر الزراعة لتحسين إدارة الأراضي والتربة والمياه بشكل كبير. وتنتشر على وجه السرعة التكنولوجيات المحمولة، وكذلك المكننة المبتكرة في المزارع. وإنّ خدمات الاستشعار عن بعد والحوسبة السحابية والنفاذ من دون قيود إلى البيانات والمعلومات المتعلقة بالمحاصيل والموارد الطبيعية والظروف المناخية والمدخلات والأسواق، تعود بالفائدة بالفعل على المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة من خلال دمجهم في النظم الزراعية والغذائية المبتكرة رقميًا. ويوضح الإطار 5 هذه الأمثلة. ومع ذلك، لا بدّ من توخي الحذر لتجنب بروز «فجوة رقمية» بين من يصلون إلى التكنولوجيات الجديدة بمستويات مختلفة. ويمكن الجمع بين الإدارة المستدامة للأراضي والزراعة الذكية مناخيا مع إدارة الأراضي والتربة والمياه واتخاذها على نطاق واسع للحفاظ على مستويات الإنتاج.

1-3-4 معالجة مشاكل التربة

يحرم تملّح التربة سنويًا الإنتاج في أراضٍ زراعية تبلغ مساحتها 1.5 ملايين هكتار. وإنّ عواقب التراكم المستمر لملوحة التربة كبيرة. وهناك خيارات لمعالجة قضايا الملوحة وصرف التربة المتأثرة بالملوحة، وهي ضرورية للأمن الغذائي في المستقبل في البيئات القاحلة وشبه القاحلة. وبالإضافة إلى الأساليب التقليدية لرشح التربة، يتمثّل أحد الخيارات في قبول مياه الصرف المالحة واعتماد الزراعة الملحية عن طريق اختيار المحاصيل التي تتحمّل الملوحة وأنماط الزراعة وممارسات الإدارة المناسبة. وإذا تم التخطيط لذلك على مستوى مستجمعات المياه أو على المستوى المحلي، يمكن لهذا النهج التكيفي أن يحدّ من تدهور البيئة ويستعيد النظام البيئي في الأراضي الجافة.

ومن الضروري أن يتحمّل قطاع الزراعة مسؤولية إدارة المخاطر البيئية من خلال تقليل المدخلات الكيميائية والمخلفات الحيوانية على الأرض، وهي تُعتبر أولوية عالمية. وتُعدّ الإدارة المتكاملة للآفات ومدوّنة السلوك الدولية بشأن استخدام الأسمدة وإدارتها، من الأدوات المصمَّمة لمواجهة الاتجاه نحو التكثيف الزراعي غير المستدام وإمكانية زيادة استخدام الأسمدة ومبيدات الآفات ومبيدات الأعشاب وآثارها الضارّة. وتقدّم مدوّنة السلوك بشأن الأسمدة توجيهات لمكافحة سوء استخدام الأسمدة وقلة استخدامها والإفراط في استخدامها، مع مراعاة الاختلالات التغذوية وتلوث التربة.

©FAO/Isak Amin/WFP

©FAO/Giulio Napolitano

4-3-2 معالجة مشكلة شحّ المياه والجفاف

تشكل الزراعة البعلية 80 في المائة من الأراضي المزروعة وتنتج 60 في المائة من إنتاج الأغذية والألياف العالمية. ويتطلب تحسين الإنتاج والقدرة على الصمود، تحسين استخدام مياه التربة من خلال تحسين عمليات تجميع مياه الأمطار، وزيادة المحافظة على رطوبة التربة، وزيادة التسرّب وتقليل الجريان السطحي والتبخر. ورطوبة التربة هي المفتاح لسلامة التربة وأدائها لوظيفتها. وتساعد على احتباس الكربون العضوي في التربة وتمنع التربة الغنية بالكربون من الجفاف ومن زيادة انبعاثاتها.

وتثير ندرة المياه العذبة اهتمامًا متجددًا بالري الذي يمثّل 70 في المائة من إجمالي عمليات سحب المياه العذبة و90 في المائة من إجمالي استهلاك المياه العذبة. وتساعد التكنولوجيات الجديدة للتخطيط والتصميم والتقييم، مثل المحاسبة والتدقيق في مجال المياه وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والأتمتة، على تحديث المخططات الحالية وتوجيه التصاميم الجديدة. ويتحوّل الاهتمام من كفاءة استخدام المياه غير المحددة إلى زيادة إنتاجية المياه، وتحقيق وفورات فعلية في المياه وتلبية طلب المزارعين للحصول على إمدادات مائية أكثر مرونة وموثوقية.

ويُعدّ تخزين المياه عائقًا أمام إدارة عدم اليقين بشأن المناخ وتقلّباته، وإدارة الاختلافات القائمة بين العرض والطلب، وبناء القدرة على الصمود في وجه تغيّر المناخ. ويشهد تخزين المياه انخفاضًا على الصعيد العالمي، ولكن لا بدّ من عكس هذا الاتجاه. وبالفعل، هناك تحوّل من الأساليب التقليدية في إدارة المستجمعات التي تركز على البنية التحتية، نحو تقدير جميع أنواع التخزين المختلفة (الطبيعية والمبنية). ومن المتوقع أن تؤدي الإدارة المشتركة المتزايدة لتخزين المياه السطحية والجوفية، على عكس الاستخدام المشترك، إلى نشر المخاطر وتوفير نطاق أوسع من الفوائد الاجتماعية والبيئية.

ولا تزال معظم البلدان تضع الجفاف في فئة الكوارث الطبيعية نفسها مثل الفيضانات والزلازل. وهو ما يهدر موارد قيّمة ولا يساعد في بناء القدرة على الصمود في وجه الظواهر المستقبلية. ويمكن لاعتماد نهج إدارة المخاطر أن يقلل بشكل كبير من مخاطر الجفاف وآثاره. ويجري الآن نشر نهج «الركائز الثلاث» الذي يتطلب الاستثمار في نظم الرصد والإنذار المبكر ودراسات لتقييم مدى التعرّض لخطر الجفاف واتخاذ إجراءات للحد من الآثار السلبية.

وتساهم البنية التحتية الخضراء والحلول القائمة على الطبيعة في تقليل مخاطر الفيضانات إلى حدها الأدنى باستخدام نُهج قائمة على النظام الإيكولوجي للحماية من الفيضانات. ومن الأمثلة على ذلك استعادة السهول الفيضية بدلًا من بناء السدود. وتوفّر البنية التحتية الخضراء فوائد للمجتمع من خلال تجّنب أضرار الفيضانات على البنية التحتية القائمة، وتوفّر فوائد إضافية مثل تحسين التنوع البيولوجي وجودة المياه وفرص ترفيهية.

©FAO/Marco Longari

ويمكن للحلول القائمة على الطبيعة أن تحمي من فيضانات الأنهار في البيئات الزراعية والحضرية والجيومورفولوجية المائية والغابات. وتهدف التدابير الزراعية إلى إدارة الجريان السطحي وتقليل مخاطر الفيضانات. وتهدف التدابير الحرجية إلى إدارة المناطق الحرجية عن طريق اعتراض فيضان الأرض أو عن طريق تشجيع تسرّب المياه وتخزينها في التربة. وتشمل التدخلات الجيومورفولوجية المائية استعادة الأراضي الرطبة والسهول الفيضية وإدارتها، وإحداث تعرجات في القنوات، وإعادة تصنيف مجاري المياه لتتناسب مع تدرجات الطاقة النهرية قبل عملية التطوير.

وينطبق الاقتصاد الدائري على إدارة المياه المستخدمة في الزراعة بقدر ما ينطبق على النظم الغذائية بمعناها الأوسع. وهو يوفر فرصًا لاستخدام المياه غير التقليدية التي قد تُهدر، مثل المياه المالحة والمياه قليلة الملوحة، والصرف الزراعي، والمياه التي تحتوي على عناصر سامة ورواسب، ومخلفات الصرف الصحي. وتشمل الجوانب الأخرى لإعادة الاستخدام داخل النظام الزراعي إعادة تدوير المغذّيات، وتجديد سلامة التربة، والحد من الطاقة والمواد غير المتجددة والمدخلات المستخدمة في النظم البعلية والمروية.

3-3-4 تجاوز نطاق المزارع

يؤثر الكثير من الإجراءات التي تتجاوز نطاق المزارع والمتبعة في النظم الغذائية، تأثيرًا مباشرًا على إدارة الأراضي والتربة والمياه، وقد أصبحت سائدة. وهي تشمل النُهج الحالية للتوفيق بين الإنتاج الزراعي وإدارة النظم الإيكولوجية، واعتماد ممارسات التجديد في الأراضي الزراعية والمراعي، وزيادة الإنتاجية الزراعية، وتقليل الفاقد والمهدر من الأغذية، ومحاولة تغيير أنماط استهلاك الأغذية، وظهور نظم غذائية دائرية تعمل على تحسين كفاءة استخدام الموارد. وتعكس هذه الإجراءات الفوائد الممكنة لاعتماد نظم زراعية متقدمة عبر مختلف المجالات والبيئات الاجتماعية، تولّد منتجات متنوعة وعمالة وسبل عيش آمنة وأنظمة غذائية مغذية ومستدامة، مع الحفاظ على الموارد والأداء

©FAO/Soliman Ahmed

السليم للنظم الإيكولوجية ومن خلال المساهمة في تقليل انبعاثات غازات الاحتباس الحراري وزيادة إمكانات احتباس الكربون.

ويمكن تكييف النهج المبتكرة التي تهدف إلى ضمان الانتقال إلى نظم غذائية مستدامة، والأمن الغذائي والتغذية وتطبيقها في سياقات محدّدة تتعلق بالأراضي والمياه. وتعتمد هذه النُهج على نقاط الدخول مثل الزراعة الإيكولوجية، والزراعة التي تحافظ على الموارد، والزراعة العضوية، والحراجة الزراعية، والنظم المتكاملة للمحاصيل والثروة الحيوانية، والزراعة الذكية مناخيًا والتكثيف المستدام. وأقرّت قمة النظم الغذائية لعام 2021 بأهمية هذه التحوّلات باعتبارها نُهجا إقليمية متعددة القطاعات لتعميم الممارسات التي أثبتت جدواها.

وكان التقدم في اختيار أصناف المحاصيل وخصائص الماشية جيدًا منذ عام 2000. فهي ضرورية لزيادة الغلّات وتحمّل مختلف الضغوط، مثل الجفاف والتشّبع بالمياه والبرد والملوحة. كما أنها ستكتسي أهمية متزايدة للتكيف مع تغير المناخ واستكمال الحلول الحالية، مثل إضافة المياه والمواد الكيميائية الزراعية والمكننة. ولا تزال المحاصيل المعدّلة وراثيًا موضوع نقاش طويل الأمد بشأن المخاطر التي يتعرّض لها التنوع البيولوجي وصحة الإنسان والبيئة وتقاسم المنافع.

ويعدّ الحد من الفاقد والمهدر من الأغذية أحد أكثر التدابير الواعدة لتحسين الأمن الغذائي وخفض تكاليف الإنتاج وتقليل الضغوط على الموارد الطبيعية وتحسين الاستدامة البيئية.

©FAO/Jonathan Bloom

ويدعو المقصد 12-3 من أهداف التنمية المستدامة إلى تخفيض نصيب الفرد من النفايات الغذائية العالمية على صعيد أماكن البيع بالتجزئة والمستهلكين بمقدار النصف، والحد من خسائر الأغذية في مراحل الإنتاج وسلاسل الإمداد بحلول عام 2030.

وهناك حاجة إلى وجود نظم غذائية دائرية للتغلّب على أوجه القصور في النموذج الاقتصادي الحالي، الخطي بشكل أساسي، والذي ينطوي على استخراج الموارد الطبيعية لصنع المنتجات، واستخدامها لفترة محدودة والتخلص منها في مكب النفايات. وتبلغ الكلفة السنوية المقدّرة للنظام الغذائي العالمي تريليون دولار أمريكي. والبدائل هي الزراعة بالقرب من المستوطنات والمدن الريفية، وإنتاج الأغذية المتجددة، واستخدام العمليات الطبيعية بدلًا من المواد الكيميائية، وإعادة التدوير، والحد من النفايات والتلوث، وتحسين التغذية والنظم الغذائية المستدامة.

وقد طوّرت المجتمعات الريفية التي تعيش في المناطق القاحلة نظمًا وممارسات زراعية تتكيف مع الظروف القاحلة وشبه القاحلة وشبه الرطبة ومخاطر الجفاف على مدى أجيال من الخبرة. وتعتمد هذه المجتمعات على إمكانات الأراضي والموارد المائية المحدودة؛ لذا فقد استحدثت نظمًا هجينة من المحاصيل والثروة الحيوانية تعتمد على المحاصيل المقاومة للجفاف في المواسم القصيرة وانحسار مياه الفيضانات على طول الأراضي الرطبة والسهول النهرية. ويمكنها تقديم الدروس والمعارف والخبرة للبلدان التي تعاني في الفترة الأخيرة من شحّ المياه والجفاف بسبب تغيّر المناخ.

4-4 مجال العمل الرابع: الاستثمار في الاستدامة الطويلة الأجل

يتعيّن إعادة التفكير في الاستثمارات في الزراعة من أجل دعم الإدارة المتكاملة للموارد من الأراضي والمياه في الزراعة البعلية والمروية والتركيز على اتساق السياسات. وتبرز التكاليف المرتفعة للتدهور والتقاعس الحاجة الملحة إلى زيادة الاستثمارات في إدارة الأراضي والتربة والمياه على نحو مستدام واستعادة النظم الإيكولوجية المتدهورة، بما في ذلك التكنولوجيات العملية لإدارة الأراضي والمياه والنُهج المتكاملة في أحواض الأنهار ذات الأولوية والنظم الإيكولوجية المعرّضة للخطر. ومن الضروري أيضا أن تَكون الظواهر الناشئة التي أعقبت جائحة كوفيد-19 في مطلع عام 2020 جزءًا من الاستثمارات المستقبلية، إذ إنها كشفت عن مواطن الضعف في سلاسل التوريد العالمية والتي لا تزال تبرز.

وصّبت الاستثمارات الدولية في قطاعات الزراعة تركيزها بشكل أساسي على التنمية الزراعية والحوكمة، وتحسين الري والصرف، وإدارة موارد المياه، وتغيّر المناخ، لكنها لم توجه تركيزها نحو إدارة الموارد من الأراضي والتربة إلّا بدرجة ضئيلة. ويسعى الكثير من المشاريع أيضًا إلى تحسين الأعمال التجارية الزراعية، أو التركيز على السياق الإيكولوجي والبيئي، أو التركيز على التخفيف من حدّة الفقر وتنمية المجتمع. ويهدف

©FAO/Sheam Kaheel

©FAO/Giulio Napolitano

التمويل التقليدي إلى زيادة الكفاءة الزراعية إلى أقصى حد وإيجاد ميزة تنافسية، ما يعني أنه في المناطق التي تعاني من ندرة الأراضي والمياه على وجه الخصوص، لم يُعطَ للاكتفاء الذاتي الغذائي أولوية كتلك التي حظي بها إنتاج صادرات المحاصيل ذات قيمة مضافة عالية.

لذلك، هناك حاجة إلى أن تنتقل الاستثمارات من حلول البنية التحتية وزيادة الإنتاج إلى استدامة إنتاجية النظم البعلية والمروية من خلال تحسين الحوكمة والتدخلات المتكاملة على نطاق واسع والابتكار في الإدارة والتكنولوجيا.

وإنّ الاستثمارات في التدخلات المتكاملة على نطاق واسع واعدة جدًا، ويمكن دعمها من خلال آليات التمويل والحوافز المبتكرة. ويمكن أن تساعد الاستثمارات العامة في بناء القدرات لدى اتحادات المنتجين والهيئات التنظيمية والبحوث التطبيقية. ويُعدّ إطار فعال لإدارة الأراضي والمياه يحشد الاستثمارات المسؤولة ويعزز اعتماد الإدارة والتكنولوجيات المبتكرة إلى جانب الممارسات المستدامة للأراضي والمياه، هدفًا يمكن تحقيقه. فهو يتطلب فهم المقايضات بين القطاعات، والنزاعات القائمة في ما يتعلق باستخدام الأراضي والمياه لأغراض الزراعة، والغابات والاحتياجات الحضرية، والحاجة الملحة إلى الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري، وتجنّب إزالة الغابات وتعزيز احتباس الكربون. ومن الضروري أن تستكمل استثمارات القطاع الخاص استثمارات مصارف التنمية وصناديق البيئة. ويمكن أن تشجع الحكومات المستهلكين والمنظمات غير الحكومية والشركات على تبنّي استثمارات مسؤولة إزاء إدارة الأراضي والمياه والنظم الغذائية والزراعية المستدامة.

والمزارعون والمجتمعات المحلية هم أيضًا من المستثمرين الرئيسيين عندما تساعد مكاسب الإنتاجية في الحفاظ على سبل العيش وتحسين مستويات الدخل. وإن تحفيز المزارعين ليصبحوا مستثمرين في الإدارة المستدامة للأراضي والمياه يمكن أن يجلب منافع بيئية شاملة. ولكنهم، سيحتاجون إلى دعم من التمويل المبتكر والأدوات التي توفق بين الإنتاج والإدارة البيئية. ومن المرجح أن تثبت الأدوات التي تدعم التحسينات المجتمعية في إنتاجية الأراضي والمياه، والبنية التحتية الصغيرة، والحصول على ائتمانات صغيرة، فعاليتها.

وأخيرًا، يجب التأكيد على الحاجة إلى استثمارات إضافية في إدارة البيانات والمعلومات من أجل تحسين الاتصال بين جميع المنتجين والأسواق والجهات المنظمة. كما أن الاستثمار في التكنولوجيات الابتكارية والبحوث مطلوب أيضًا، لا سيما في نظم الطاقة المتجددة والتطبيقات الوراثية. كما ستعمل أنظمة الإنذار المبكر ومراقبة الأداء أيضًا على تحسين عملية اتخاذ القرارات في المزارع، في حين أن المعلومات المتعلقة بالتأثيرات البيئية والاجتماعية السلبية ستساعد في توجيه الاستثمارات المسؤولة.

©FAO/Olivier Asselin

©FAO/Sven Torfinn

©FAO/Ivo Balderi

النتائج الرئيسية لتقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة لعام 2021

بالكاد تستطيع نظم الأراضي والمياه تلبية الطلبات المفروضة عليها من قبل نظام غذائي عالمي يتزايد تعقيدًا، مدفوعًا بالنمو السكاني المطرد. وليس هناك مجال كبير لتوسيع مساحات الأراضي المنتجة، بيد أن 98 في المائة من الإنتاج العالمي للسعرات الحرارية مستمدّ من الأراضي. وتتوجب حماية السلامة البيئية لتلك النظم توخيًا لاستمرارها.

وإن الأنماط الحالية لتكثيف الزراعة غير مستدامة. وتؤدي المستويات العالية لاستخدام الأراضي والمياه إلى استنزاف القدرة الإنتاجية لنظم الأراضي والمياه إلى أقصى حد وتتسبب بتدهور حاد للخدمات الأرضية والبيئية أثناء ذلك. ومن المتوقع لتغير المناخ أن يزيد من النتح البخري وأن يغير جودة تساقط الأمطار وتوزيعه، ما يؤدي إلى تغييرات في التلاؤم بين الأراضي والمحاصيل وإلى مزيد من التقلبات في جريان مياه الأنهر وتغذية المياه الجوفية.

وفي الوقت عينه تخضع النظم الزراعية للتجاذب، حيث تسيطر الشركات التجارية الكبرى على الاستخدام الزراعي للأراضي، ما يؤدي إلى حصر الملايين من أصحاب الحيازات الصغيرة في زراعة الكفاف ضمن الأراضي المعرضة للتدهور ولندرة المياه. وتهدد ندرة المياه الأمن الغذائي للملايين من الفقراء حيث يؤثر نضوب المياه الجوفية سلبًا في سكان الريف المعرضين للخطر.

©FAO/Giulio Napolitano

©FAO/Truls Brekke

©FAO/Lou Dematteis

©FAO/Olivier Thuillier

©FAO/Olivier Asselin

ويتواصل اتساع التحديات الاجتماعية والمخاطر البيئية التي تواجهها الزراعة. وترتفع الضغوط على الموارد من الأراضي والمياه بنسبة كبيرة ضمن الزراعة والنظام الغذائي العريض، فتولد كميات ملحوظة من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري والملوثات القوية للتربة والمياه. وصحيح أن المخاطر البطيئة الظهور الناجمة عن فعل البشر لتدهور الأراضي وتآكل التربة والملوحة وتلويث المياه الجوفية قد لا تكون ظاهرة للعيان ولكنها عميقة الجذور وراسخة. وسيكون دور إدارة التربة والمياه في الحد من انبعاثات غازات الاحتباس الحراري الناجمة عن الزراعة محوريًا في هذا الصدد.

ولكن رغم هذا المستوى من الضغوط، من الممكن عكس مسار تدهور الأراضي. فإن الإدارة العلاجية للأراضي ممكنة ولكن في إطار حوكمة الأراضي والمياه الخاضعة إلى الكثير من الإصلاحات والتي يمكنها ممارسة العلاج على نطاق واسع وتوزيع المنافع على الشرائح التي تعتمد على الوصول المستقر والطويل الأجل إلى الأراضي والمياه العذبة المنتجة.

ولا شك في أن «حيّز الحلول» في الزراعة قد توسع. وإن التقدم في البحوث الزراعية قد وسّع طائفة الحلول الفنية لإدارة الأراضي والمياه. وتتيح التحسينات السريعة في تكنولوجيا المعلومات إمكانية ممارسة الديمقراطية الرقمية. ولكن من أجل تطبيق الحلول على نطاق واسع، يتوجب تعديل حوكمة الأراضي والمياه لجعل أوجه التقدم شاملةً ولتوفير الدعم إلى المزارعين في مجال الابتكار.

ويستوجب أي تقدم في تحويل النظم الغذائية توخيًا لتلبية الطلب المستقبلي التركيز على تخطيط الموارد من الأراضي الذي تجتمع فيه التحاليل النظمية للأراضي والتربة والمياه مع رصد الفقر والأمن الغذائي. وإن الأدوات اللازمة للتخطيط والإدارة متوفرة. وينبغي تحسين جمع البيانات ونشر المعلومات. وسيكون رصد تأثيرات تغير المناخ في ما خص ملاءمة الزراعة الإيكولوجية ضروريًا لتخطيط استخدام الموارد على امتداد سلاسل القيمة الغذائية والإمدادات بكاملها.

ولا يجب أن يكون تنفيذ الخطط من خلال النهج المتكاملة المتعددة القطاعات معقدًا. ويمكن لتلك النهج أن تكون بديهية وقد تستوجب فقط التعاون الوثيق عبر الحدود القطاعية. ولكن يتعيّن على المزارعين ومدراء الموارد أن يكونوا مدركين للمخاطر بدرجة أكبر وأن يتعاونوا مع المخططين في تحديد استجاباتهم وخططهم للطوارئ.

وينبغي تغيير وجهة مستوى الدعم المقدم إلى الزراعة من أجل الإتيان بالمكاسب المنشودة من حيث الاستقرار الطويل الأجل لقاعدة الموارد الطبيعية للزراعة وسبل معيشة الشرائح التي تعتمد عليها. وإن التخطيط للخروج من دوامة تدهور الأراضي وندرة المياه يقدم حلاً واعدًا إذا ما اقترن بمحفزات استشرافية للتكيف مع المناخ والتخفيف من وطأته. وثمة مجال حاليًا للتمويل التدريجي المتعدد المراحل للمشاريع الزراعية الذي يمكن ربطه بالإعانات المالية الموجهة إلى أهداف جديدة، من أجل الإبقاء على حسن سير نظم الأراضي والمياه.

وختامًا، لا يوجد حلّ واحد مناسب لجميع الحالات وإنما «رزمة كاملة» من الحلول القابلة للتطبيق. وهي ستنجح فقط في حال وجود بيئة تمكينية مؤاتية وإرادة سياسية قوية وحوكمة شاملة للمياه والأراضي.

المراجع

Biradar, C., Sarker, A., Krishna, G., Kumar, S. & Wery, J. 2020. Assessing farming systems and resources for sustainable pulses intensification. Paper presented at *Pulses the climate smart crops: Challenges and opportunities (ICPulse2020)*, Bhopal, India.

Coppus, R. forthcoming. *Global distribution of land degradation.* Thematic background report for SOLAW 2021. Rome, FAO. (also available at https://www.fao.org/land-water).

FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2014. *The water-energy-food nexus: A new approach in support of food security and sustainable agriculture.* Rome. 28 pp. (also available at https://www.fao.org/3/bl496e/bl496e.pdf).

FAO. 2017. *Watershed management in action: Lessons learned from FAO projects.* Rome. 170 pp. (also available at http://www.fao.org/3/i8087e/i8087e.pdf).

FAO. 2018. *The future of food and agriculture: Alternative pathways to 2050.*Summary version. Rome. 64 pp. (also available at http://www.fao.org/3/CA1553EN/ca1553en.pdf).

FAO. 2019. GLOSIS - GSOCmap (v1.5.0). Global soil organic carbon map. Contributing countries. In: *FAO* [online]. http://54.229.242.119/GSOCmap/

FAO. 2020a. FAOSTAT. In: *FAO* [online]. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC

FAO. 2020b. *Global forest resources assessment 2020: Main report.* Rome. (also available at https://doi.org/10.4060/ca9825en).

FAO. 2020c. *The state of food and agriculture 2020. Overcoming water challenges in agriculture.* Rome. 210 pp. (also available a https://www.fao.org/3/cb1447en/cb1447en.pdf).

FAO. 2021a. *Global map of salt-affected soils, v1.0.* Presented at the Global Symposium on Salt-affected Soils. (also available at https://www.fao.org/events/global-symposium-on-salt-affected-soils/en).

FAO. 2021b. *The share of agrifood systems in total greenhouse gas emissions: Global, regional and country trends 1990–2019*. FAOSTAT Analytical Brief Series No. 31. Rome. 12 pp. (also available at https://www.fao.org/3/cb7514en/cb7514en.pdf).

FAO AQUASTAT. 2021. FAO's global information system on water and agriculture [online]. [Cited 23 February 2021]. www.fao.org/aquastat/en/

FAO & IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis). 2021. *Global agro-ecological zones v4.0 – Model documentation.* Rome. (also available at http://www.fao.org/nr/gaez/publications/en/).

FAO & UN-Water. 2021. *Progress on level of water stress: Global status and acceleration needs for SDG indicator 6.4.2.* Rome. 96 pp. (also available at http://www.fao.org/3/cb6241en/cb6241en.pdf).

Lowder, S.K., Sánchez, M.V. & Bertini, R. 2021. Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? *World Development*, 142: 105455. (also available at https://doi.org/10.1016/J.WORLDDEV.2021.105455).

Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F. 2021a. Risk of pesticide pollution at the global scale. *Nature Geoscience*, 14(4): 206–210. (also available at https://doi.org/10.1038/s41561-021-00712-5).

Tang, F.H.M., Lenzen, M., McBratney, A. & Maggi, F. 2021b. Global pesticide pollution risk data sets [online]. https://www.nature.com/articles/s41561-021-00712-5

Tuan, H., Nachtergaele, F., Chiozza, F. & Ziadat, F. forthcoming. *Land suitability for crop production in the future.* Thematic background report for SOLAW 2021. Rome, FAO. (also available at https://www.fao.org/land-water).

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2018. *Decision 4/CP.23.* FCCC/CP/2017/11/Add.1. (also available at https://undocs.org/en/FCCC/CP/2017/11/Add.1).

USDA (United States Department of Agriculture). 2021. International agriculture productivity [online]. https://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/

حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة

نظم على حافة الانهيار

تقرير تجميعي 2021

تفرض تلبية الطلب المتزايد على الغذاء ضغوطًا على الموارد من المياه والأراضي والتربة في العالم. وللزراعة دورها في تخفيف هذه الضغوط والمساهمة بشكل إيجابي في تحقيق أهداف المناخ والتنمية. ومن الممكن أن تؤدي الممارسات الزراعية المستدامة إلى تحسينات مباشرة في حالة الأراضي والتربة والمياه، وإلى توليد فوائد على مستوى النظام الإيكولوجي، فضلًا عن الحد من الانبعاثات الناتجة عن الأراضي. ويتطلب تحقيق كل هذه الأمور معلومات دقيقة وتغييرًا كبيرًا في كيفية إدارتنا للموارد. كما يتطلب بذل جهود مكمّلة من خارج مجال إدارة الموارد الطبيعية من أجل زيادة أوجه التآزر إلى أقصى حد وإدارة المقايضات.

ويتمثل الهدف من تقرير حالة الموارد من الأراضي والمياه في العالم للأغذية والزراعة لعام 2021 في التوعية بحالة الموارد من الأراضي والمياه، مسلطًا الضوء على المخاطر ومبيّنًا الفرص والتحديات ذات الصلة. وهو يهدف كذلك إلى التأكيد على المساهمة الأساسية للسياسات العامة والمؤسسات والاستثمارات المناسبة. وتشير التقييمات والتوقعات والسيناريوهات الأخيرة إلى تسارع وتيرة استنزاف الموارد من الأراضي والمياه وما يرتبط بها من فقدان للتنوع البيولوجي. ويُبرز تقرير هذا العام المخاطر والاتجاهات الرئيسية المتعلقة بالموارد من أراض وتربة ومياه، ويقدّم وسائل لمعالجة المنافسة الدائرة بين مستخدمي الموارد، وللإتيان بالفوائد المنشودة. ويضيف التقرير بيانات حديثة إلى قاعدة المعارف، ويقدّم مجموعةً من الاستجابات والإجراءات لتمكين صانعي القرارات من القيام بانتقال مُستنير من التدهور والانكشاف إلى الاستدامة والقدرة على الصمود.

#SOLAW2021

ISBN 978-92-5-135421-6
9 789251 354216
CB7654AR/1/12.21