منظمة
الأغذية والزراعة
للأمم المتحدة

2024

حالة الغابات في العالم

الابتكار في قطاع الغابات من أجل مستقبل أكثر استدامة

هذا المنشور الرئيسي هو جزء من سلسلة **حالة العالم** التي ترشها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة

الاقتباس المطلوب:
منظمة الأغذية والزراعة. 2024. حالة الغابات في العالم *2024* - الابتكار في قطاع الغابات من أجل مستقبل أكثر استدامة. روما.
https://doi.org/10.4060/cd1211ar

إنّ المسميات المستخدمة في هذا المنتج الإعلامي وطريقة عرض المواد الواردة فيه لاتعبر 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 تحديد حدودها وتخومها. وتشير الخطوط المتقطعة على الخرائط إلى الحدود التقريبية التي قد لا يكون هناك اتفاق كامل بشأنها بعد. ولاتعني الإشارة إلى شركات أو منتجات محددة لمصنعين، سواء كانت مشمولة ببراءات الاختراع أم لا، أنها تحظى بدعم أو تزكية المنظمة تفضيلا لها على أخرى دات طابع مماثل لم يرد ذكره.

ISSN 1020-573X[مطبوع]
ISSN 2663-8592[عبر الانترنيت]
الإصدار الدولي ISBN 978-92-5-138869-3
©منظمة الأغذية والزراعة 2024

بعض الحقوق محفوظة. هذا المصنف متاح وفقًا لشروط الترخيص العام للمشاع الإبداعي نسب المصنَّف - غير تجاري - المشاركة بالمثل 4.0 لفائدة المنظمات الحكومية الدولية (CC BY-NC-SA 4.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.ar).

وبموجب 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 منظمة الأغذية والزراعة تؤيد أي منظمة، أو منتجات، أو خدمات محددة. ولا يُسمح باستخدام شعار المنظمة. وفي حال تكييف العمل، يجب أن يكون مرخصًا بموجب نفس ترخيص المشاع الإبداعي أو ما يعادله. وإذا أنشئت ترجمة لهذا العمل، يجب أن تتضمن بيان إخلاء المسؤولية التالي بالإضافة إلى التنويه المطلوب: "لم يتم إنشاء هذه الترجمة من قِبل منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة. والمنظمة ليست مسؤولة عن محتوى أو دقة هذه الترجمة. وسوف تكون الطبعة الإنكليزية 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 الأستخدام والحصول على إذن من صاحب حقوق التأليف والنشر. وتقع تبعة المطالبات الناشئة عن التعدي على أي مكون مملوك لطرف ثالث في العمل عل عاتق المستخدم وحده. أي صور فوتوغرافية قد تظهر في هذا العمل لا تخضع لترخيص المشاع الإبداعي المذكور أعلاه. ينبغي تقديم الاستفسارات المتعلقة باستخدام جميع الصور الفوتوغرافية إلى: photo-library@fao.org.

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.

صورة الغلاف Shutterstock.com/khlongwangchao

تايلند: نمو جديد من جذع شجرة.

ISSN 1020-573X

2024
حالة الغابات في العالم

الابتكار في قطاع الغابات من أجل مستقبل أكثر استدامة

منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة
روما، 2024

المحتويات

العناوين الرئيسية v
تمهيد vi
المنهجية vii
شكر وتقدير viii
الموجز ix

الفصل 1
بينما يواجه العالم تهديدات متزايدة، توفر الغابات حلولاً للتصدي للتحديات العالمية 1
الحاجة إلى الابتكار في قطاع الغابات 2
معلومات عن هذا المطبوع 3

الفصل 2
رغم تباطؤ إزالة الغابات، فإن الغابات تتعرّض لضغوط بسبب عوامل الإجهاد المرتبطة بالمناخ والطلب على منتجات الغابات آخذ في التزايد 5
1.2 البيانات الأخيرة تشير إلى انخفاض كبير في إزالة الغابات في بعض البلدان 6
2.2 تغيّر المناخ يجعل الغابات أكثر عرضة للضغوط الحيوية وغير الحيوية مثل حرائق الغابات والآفات 8
3.2 الإنتاج العالمي من الأخشاب يشهد مستويات قياسية تبلغ حوالي 4 مليار متر مكعب سنويًا 9
4.2 يستخدم حوالي 6 مليارات من الأشخاص منتجات حرجية غير خشبية 12
5.2 تشير التوقعات حتى عام 2050 إلى زيادات كبيرة في الطلب على الأخشاب، وإن كان ذلك على نطاق واسع 14
6.2 نظرًا إلى الظروف البيئية السريعة التغيّر والطلب المتزايد على الغابات، هناك حاجة إلى مزيد من الابتكار في قطاع الغابات 18

الفصل 3
الابتكار مطلوب لتوسيع نطاق المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها على نحو مستدام كحلول للتحديات العالمية 21
1.3 الابتكار هو عامل تمكين رئيسي لإحراز تقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة 22
2.3 خمسة أنواع من الابتكار تعزز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية 23
3.3 هناك أربعة عوامل تشكّل حواجز أمام توسيع نطاق الابتكار 34
4.3 الابتكار قد يؤدي إلى فائزين وخاسرين، وهناك حاجة إلى أساليب شاملة ومراعية للمنظور الجنساني 37

الفصل 4
ثماني عشرة دراسة حالة لتوضيح مختلف المسارات التي يمكن بها للابتكار في قطاع الغابات إحداث تغييرات إيجابية 39
1.4 تدعم الابتكارات الجهود الرامية إلى وقف إزالة الغابات والمحافظة عليها 40
2.4 تدعم النُهج المبتكرة إصلاح الأراضي المتدهورة وتوسيع نطاق الحراجة الزراعية 53
3.4 تساعد الابتكارات على الاستخدام المستدام للغابات وإنشاء سلاسل قيمة خضراء 66

الفصل 5
يجب توسيع نطاق الابتكار بشكل مسؤول لتعظيم مساهمات قطاع الغابات في تحويل النظم الزراعية والغذائية والتحديات العالمية الأخرى 81
1.5 يمكن لخمسة إجراءات تمكينية أن تشجّع الابتكار المسؤول والشامل الذي يعمل على تحسين الحلول القائمة على الغابات لمواجهة التحديات العالمية 81

مسرد المصطلحات 87

المراجع 90

الجداول

1 البلدان العشرة الأولى من حيث متوسط صافي المكاسب السنوية في مساحة الغابات، الفترة 2010–2020 6

2 إنتاج الأخشاب المستديرة، بحسب الاستخدام الرئيسي، عام 2022 12

3 تصنيف الابتكارات في منظمة الأغذية والزراعة 24

4 خمسة أشكال من رأس المال، يشكّل غيابها عائقًا أمام اعتماد قطاع الغابات للتكنولوجيات المبتكرة في إقليم آسيا والمحيط الهادئ 36

الأشكال

1 حصة الصادرات العالمية من المنتجات الحرجية، بحسب فئة المنتج، عام 2022 10

2 الإنتاج العالمي من الأخشاب المستديرة، بما في ذلك الأخشاب المستديرة الصناعية والوقود الخشبي، الفترة 1961–2022 11

3 الاتجاهات في حجم إنتاج خمسة منتجات حرجية غير خشبية، الفترة 2000–2022 13

4 الصادرات العالمية من الصنوبر والفطر الحرجي والكمأة، عام 2022 14

5 توقعات الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة في عامي 2030 و2050 15

6 كفاءة استخدام الموارد من أجل الأخشاب المستديرة الصناعية، الفترة 1961–2022 17

7 رسم بياني لنهج المشهد الطبيعي التشاركي المستنير 42

8 إزالة الغابات في منطقة سيرادو–الأمازون تؤثر على نقص ضغط البخار ومتوسط درجة الحرارة في المناظر الطبيعية مع مستويات مختلفة من التكثيف الزراعي، على مدى سنة تقويمية 44

9 أنواع ومصادر المعلومات التي تملأ الملف القانوني لبلد معيّن في المركز القانوني 70

10 عدد الزيارات التي سجّلها المركز القانوني في الأعوام 2021 و2022 و2023 71

الإطارات

1 الحراجة وتحويل النظم الزراعية والغذائية 2

2 قطاع الغابات 3

3 تعزيز عمليات جمع البيانات ونشرها من أجل تقييم الموارد الحرجية في العالم 8

4 القيمة المضافة لزيادة المنافع الاقتصادية للغابات 16

5 النظم الإيكولوجية للابتكار 23

6 الابتكار يدفع عجلة التقدّم في عمليات القياس والإبلاغ والتحقق 25

7 الاستشعار عند بعد والذكاء الاصطناعي 26

8 منتجات الغابات الخشبية وغير الخشبية المبتكرة التي يمكن أن تساهم في الاقتصاد الحيوي 28

9 الابتكارات التكنولوجية في سلاسل القيمة 29

10 مثال شركة Katerra 35

11 استخدام نُهج الشراكة المبتكرة للمساعدة على دفع عجلة التقدّم في عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية 84

المحتويات

دراسات الحالة

1 تعزيز آليات الحوكمة لأصحاب المصلحة المتعددين للارتقاء بمستوى الإدارة المتكاملة والمستدامة للمناظر الطبيعية 41

2 استخدام بيانات جديدة عن دور الغابات في الإنتاجية الزراعية لتمويل المحافظة على الغابات على الحدود الزراعية 43

3 تسخير قوة الشراكة والابتكار التقني للحد من فقدان الغابات بسبب السلع الأساسية 45

4 دمج أدوات وتكنولوجيات جديدة في نماذج إدارة الغابات المجتمعية الحالية لتحسين نتائج الغابات 47

5 الابتكار التقني وبناء القدرات والتمويل لدعم الشعوب الأصلية باعتبارها أوصياء على الغابات 49

6 دمج العلوم والتكنولوجيا والمعارف التقليدية لتحسين عملية اتخاذ القرارات في مجال إدارة الحرائق 50

7 وضع سياسة وطنية جديدة وتعزيز البيئة المؤاتية لتوسيع نطاق الحراجة الزراعية 54

8 دمج الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والاحتياجات الغذائية للمجتمعات المحلية في عملية إصلاح الغابات لمكافحة التصحّر 56

9 إنشاء منصة إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية من خلال التعاون وقابلية التشغيل البيني للبيانات 58

10 تعزيز قدرة حدائق القلقاس المائية التقليدية على الصمود من خلال دمج التكنولوجيات والممارسات والأصناف النباتية الجديدة 60

11 تحسين الحوكمة المحلية للموارد الحرجية لتحقيق منافع للزراعة وإصلاح الغابات 62

12 ربط مبادرة للحراجة الزراعية مدتها 20 عامًا بتجارة الكربون لتشجيع الممارسات المستدامة 64

13 توفير التمويل الأصغر بدون ضمانات للشركات الصغيرة في مجال الغابات من خلال قوة المنظمات الجماعية 67

14 المركز القانوني: استخدام أدوات ومنهجيات تشخيصية جديدة لتحفيز عمليات الإصلاح القانوني من أجل الإدارة المستدامة للحياة البرية 69

15 تسخير التكنولوجيات الرقمية لتحسين كفاءة تتبّع الأخشاب وتعزيز سلاسل الإمدادات المستدامة 72

16 تحسين الاتصال على طول سلاسل إمدادات الأخشاب للحد من النفايات وزيادة جدوى الإدارة المستدامة للغابات 74

17 تطبيق التكنولوجيات الجديدة لتجهيز الأخشاب من أجل تعزيز الاقتصاد الحيوي والقدرة على الصمود أمام الزلازل 76

18 تمكين الابتكار الذي يقوده المزارعون في مجال الإنتاج الحرجي والزراعي المستدام من خلال المدارس الحقلية للمزارعين 78

العناوين الرئيسية

- تشير **البيانات الأخيرة** إلى انخفاض كبير في إزالة الغابات في بعض البلدان. ولكن تغيّر المناخ يجعل الغابات أكثر عرضة للضغوط مثل حرائق الغابات والآفات.

- تشير **التوقعات** إلى زيادات كبيرة في الطلب على الأخشاب بحلول عام 2050. ويستخدم حوالي ثلاثة أرباع سكان العالم المنتجات الحرجية غير الخشبية.

- هناك حاجة إلى **المزيد من الابتكار** في قطاع الغابات بسبب الضغوط المتزايدة على الغابات والتي تستدعي اتباع نُهج جديدة لإدارة الغابات؛ والتحوّل نحو اقتصاد حيوي؛ واغتنام الفرص التي تتيحها المنتجات الحرجية غير الخشبية.

- هناك **أربعة عوامل** تشكّل عوائق أمام توسيع نطاق الابتكار في قطاع الغابات، وهي: (1) الافتقار إلى ثقافة الابتكار؛ (2) والمخاطر؛ (3) والقيود المحتملة في مختلف أشكال رأس المال؛ (4) والسياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة.

- هناك **خمسة إجراءات تمكينية** ستساعد على توسيع نطاق الابتكار المسؤول والشامل - والأساسي - في قطاع الغابات، وهي: (1) إذكاء مستوى الوعي؛ (2) وتعزيز مهارات الابتكار والقدرات والمعارف؛ (3) وتشجيع الشراكات التحويلية؛ (4) وضمان المزيد من التمويل المتاح عالميًا للابتكار؛ (5) وتوفير سياسة تحفيزية وبيئة تنظيمية.

تمهيد

إن السرعة التي تنشأ بها التحديات الجديدة التي تواجه التنمية المستدامة لا تضاهيها سوى سرعة ظهور الابتكارات للتصدي لها. وينبغي للبراعة المذهلة التي يتمتع بها الإنسان أن تمنحنا الأمل في أن نتمكّن من رسم مسار نحو كوكب مستدام ودرء التهديدات التي نواجهها.

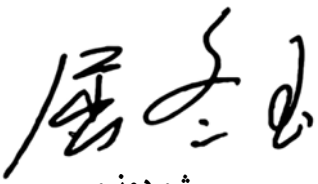
ويُعدّ الابتكار أمرًا لا غنى عنه لتنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وتحقيق أهداف التنمية المستدامة - فهو محور تركيز الهدف 9 من أهداف التنمية المستدامة ويرد بشكل ضمني في جميع أهداف التنمية المستدامة والإجراءات اللازمة لتحقيقها. ويشكّل الابتكار أيضًا عاملًا مهمًا لتسريع عجلة تحويل النظم الزراعية والغذائية وتحقيق الأهداف العالمية الرئيسية، وهي: (1) القضاء على الجوع وانعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية؛ (2) والقضاء على الفقر ودفع التقدّم الاقتصادي والاجتماعي للجميع؛ (3) وإدارة الموارد الطبيعية واستخدامها على نحو مستدام.

ولكن الابتكار لا ينشأ في فراغ. فهو يتطلّب أمورًا عديدة، من بينها وضع سياسات تمكينية، وإقامة شراكات قوية وتحويلية، وتخصيص استثمارات، وخلق ثقافة شاملة منفتحة على الأفكار الجديدة ومشجّعة لها، والتأهب لخوض مخاطرات محسوبة.

وتدرك منظمة الأغذية والزراعة أن العلوم والابتكار عنصران حاسمان لإيجاد حلول قائمة على الغابات. ونحن قد وضعنا أول استراتيجية من نوعها للمنظمة للعلوم والابتكار في عام 2022، وحددنا بالتالي الطريقة التي نعتزم بها تعزيز استخدام العلوم والابتكار في تدخلاتنا الفنية وتوجيهاتنا المعيارية. وتُعدّ الاستراتيجية، التي أقرّها مجلس المنظمة في دورته السبعين بعد المائة بعد عملية تشاورية شاملة وشفافة، أداة رئيسية لتنفيذ الإطار الاستراتيجي للمنظمة للفترة 2022-2031. وتسلّط الاستراتيجية الضوء على ضرورة مراعاة جميع التخصصات العلمية، وكل المعارف، وأنواع الابتكار كافةً.

ويسلّط هذا الإصدار من تقرير حالة الغابات في العالم الضوء على حالة الغابات في العالم، ويستند إلى استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار لاستكشاف القوة التحويلية للابتكار القائم على الأدلة في قطاع الغابات. ويعرض لمحة عامة عن التطورات المثيرة للحماس، من التكنولوجيات الجديدة إلى السياسات المبتكرة والناجحة والتغيّرات المؤسسية، والطرق الجديدة لتأمين التمويل لأصحاب الغابات والقائمين على إدارتها. وتقدّم ثماني عشرة دراسة حالة من مختلف أنحاء العالم لمحة عن مجموعة واسعة من الابتكارات التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية في قطاع الغابات - ومجموعات من هذه الابتكارات - التي يجري اختبارها وتنفيذها في ظروف واقعية. كما يحدد المطبوع العوائق التي تحول دون الابتكار وعوامل تمكينه ويدرج خمسة إجراءات لتمكين الأفراد من تطبيق قدراتهم الإبداعية في قطاع الغابات لحلّ المشاكل وتعزيز مدى التأثير.

ويهدف عمل المنظمة في مجال الغابات إلى تسريع وتيرة التقدّم في المحافظة على الغابات واستعادتها واستخدامها المستدام من أجل إيجاد نظم زراعية وغذائية أكثر كفاءة وشمولًا واستدامة وقدرة على الصمود من أجل إنتاج أفضل، وتغذية أفضل، وبيئة أفضل، وحياة أفضل، دون ترك أي أحد خلف الركب. وسيوجِّه هذا الإصدار من تقرير حالة الغابات في العالم عمل المنظمة لتوسيع نطاق الابتكار القائم على الأدلة في مجال الغابات لتسريع وتيرة عملية تحويل النظم الزراعية والغذائية. وأعتقد أنه سيساعد أيضًا أعضاء المنظمة وأصحاب المصلحة الآخرين على تمكين الابتكار المسؤول والشامل والضروري في قطاع الغابات لتعزيز استدامة النظم الزراعية والغذائية وقدرتها على الصمود، من أجل بناء عالم أفضل ومستقبل أفضل للجميع.



شو دونيو
المدير العام لمنظمة الأغذية والزراعة

المنهجية

يستند محتوى تقرير حالة الغابات في العالم لعام *2024* إلى مطبوعات المنظمة وغيرها من الأدبيات التي خضعت لاستعراض الأقران، وإلى المقابلات التي أجريت مع موظفي المنظمة بشأن الابتكارات في قطاع الغابات، وتحليل الطلب المتوقع على الأخشاب الذي تم التكليف بإجرائه لأغراض هذا التقرير، و18 دراسة حالة. وقد التُمست هذه الأخيرة من خلال دعوة تنافسية من موظفي المنظمة والمنظمات الشريكة الرئيسية وتم اختيارها على أساس حداثتها؛ وتأثيرها (بما في ذلك التأثيرات المحتملة)؛ وإمكانية توسيع نطاقها؛ ودعم المحافظة على الغابات واستعادتها واستخدامها المستدام. وأُعد التقرير في المنظمة من قبل فريق صياغة تقني تألف من منسقين، ومؤلفين ومساهمين داخليين وخارجيين، ومراجعين، ومحرر واحد. وتولى توجيه إعداد محتوى التقرير ومراجعة مسودات الفصول فريق مهام مؤلف من كبار الموظفين في المنظمة.

وخضع التقرير لاستعراض الأقران من قبل خبراء في المنظمة - بما في ذلك موظفون في المكاتب الإقليمية والإقليمية الفرعية للمنظمة - وخبراء خارجيون في مجال الابتكار في مجال الغابات. وقام فريق الصياغة بتنقيح المسودة في ضوء عمليات الاستعراض لإعداد المسودة النهائية، التي خضعت لاستعراض تنفيذي وموافقة في المنظمة.

شكر وتقدير

أُعدّ تقرير حالة الغابات في العالم لعام *2024* بإشراف عام من Wu Zhimin، مدير شعبة الغابات في منظمة الأغذية والزراعة، الذي قاد فريقًا تقنيًا أساسيًا يضم Amy Duchelle وLyndall Bull وBen Ross وAnssi Pekkarinen وJulian Fox وSven Wlater وThomas Hofer.
واستفادت عملية إعداد التقرير من مساهمات الخبراء في مجال الابتكار التالية أسماؤهم: Fabrizio Bresciani وVincent Gitz وEric Hansen وInge Jonckheere وCecilia Luttrell
وLúcia وJames Roshetko وEwald Rametsteiner وSelabraju Ramasamy وRajat Panwar وDuncan Mayes وMokena Makeka وWadt؛ وساهمت Lauri Hetemäki في تحليل توقعات الطلب على الخشب. وتولى تحرير المطبوع Alastair Sarre؛ وقدّم كلٌّ من Annika Cobb وChristine Legault وMalgorzata Buszko-Briggs
و Roberto Cenciarelli وSharon Darcy وMaria De Cristofaro وDonna Kilcawley
وMarco Santarnecchi دعمًا إضافيًا. وترد أدناه أسماء المساهمين في إعداد الفصول والمراجعين.

مؤلفو الفصول والمساهمون الآخرون

الفصل 1: الفريق التقني الأساسي وAlastair Sarre.

الفصل 2: Anne Brathomme وValeria Contess وXavier de Lamo وArvydas Lebedys وMonica Garzuglia وJulian Fox و Lauri Hatemäki وÖrjan Jonsson وAdolfo Kindgard وChiara Patriarca وAnssi Pekkarinen وShiroma Sathypala و Kenichi Shono وSimona Sorrenti وLara Steil وSven Walter.

الفصل 3: Erci Hansen وCecilia Luttrel وRémi d'Annunzia وSimone Borelli وMarco Boscolo وLyndall Bull وBruno Cammaert وJulian Fox وInge Jonckheere وJarkko Koskela وPetri Lehtonen وMargaret وQiang Ma وLaureana de Mayer وDuncan Mayes وCaroline Merle وGiulia Muir وVahid Nasir وRajat Panwar وAnssi Pekkarinen Prado وBen Ross وAshley Steel.

الفصل 4: André Felipe Alves de Andrade وRémi d'Annunzio وWard Anseeuw وChristophe Besacier وMaria Teresa di Benedetto وHubert Boulet وFritjof Boerstler وNhaydu Bohórquez وLyndall Bull وRamón Carillo وThomas Cavanagh و Dario Cipolla وAmy Duchelle و María Alejandra Chaux Echeverri وYelena Finegold وMarguerite France-Lanord وSerena و Julian Fox وPaul Fuge وLaura Guarnieri وWilliam de Groot وFidaa Haddad وEric Hansen وThomas Hofer و Inge Jonckeere وPatrick Kalas وRaushan Kumar وThais Linhares-Juvenal وDavid Mansell-Moulling وAdriana Lagos و Andera Romero Montoya وDuncan Mayes وMargaret Mayer وFrederica Matteucci وRaissa Maldonado de Almeida و Bianca Sipala وKanichi Shono وBret Shields وEugenio Sartoretto وLucio Santos وMareike Sankder وMoctar Sacande و Andriana Patricia Yepes Quintero وXia Zuzhang وPetteri Vuorinen وJosé Vilialbo Diaz وLara Steil وElaine Spinggay.

الفصل 5: Alastir Sarre وBen Ross وRajat Panwar وCecilia Luttrell وEric Hansen وAmy Duchelle وLyndall Bull.

المراجعون

Henry وAnne Brunel و Ronnie Brathwaite وCecile Berranger وNora Berrahmouni وEdmundo Barrios وAstrid Agostini Kitti Horváth وJippe Hoogveen وJun He وBoagen Gu وVincent Gitz وBonnie Furman وGreta Campora وBurgsteden و Antoine Libert وSamson Lemma وIvan Landers وWirya Khim وAlicja Kacprazak وAna Islas Ramos وWilson Hugo و Duncan Mayes وMokena Makeka وAndera Lo Bianco وThaís Linheres-Juvenal وIndria Joshi وPreetmoninder Lidder و Ewald وSelvaraju Ramasamy وPeter Pechek وSouroush Parsa وRajat Panwar وCharlotte Milbank وAlexandre Meybeck Valentina Sommacal وNicholas Sitko وIlaria Sisto وSoraya Sadeghi وJames Roshtko وSimon Rietbergen وRametsteiner و Ekrem Yazici وPuyun Yang وTamara van't Wout وYahor Vetlou وTiina Vähänen وTomoyuki Uno وHans Thiel.

وتولّى ترجمة التقرير فرع اللغات التابع لشعبة خدمات الأجهزة الرئاسية في المنظمة.
وتولّى Rémi d'Annunzio وSara Casallas-Ramirez وFidaa Haddad وQiang Ma و Ekrem Yazici and Linbing Zhuang المراجعة الفنية لنسخ التقرير المترجمة

وقدّم فرع المطبوعات والمكتبة في مكتب الاتصال في المنظمة الدعم التحريري وخدمات التصميم وتخطيط الشكل الخارجي، وكذلك تنسيق الإنتاج باللغات الرسمية الست كافةً.

الموجز

بينما يواجه العالم تهديدات متزايدة، توفر الغابات حلولاً للتحديات العالمية.

- يقدّم هذا المطبوع معلومات محدّثة عن حالة الغابات في العالم ويبحث في الابتكارات الرامية إلى توسيع نطاق المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام.

رغم تباطؤ إزالة الغابات، فإن الغابات تتعرّض لضغوط بسبب عوامل الإجهاد المرتبطة بالمناخ والطلب على منتجات الغابات آخذ في التزايد.

- **تشير البيانات الأخيرة إلى انخفاض كبير في إزالة الغابات في بعض البلدان.** فعلى سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أن إزالة الغابات قد انخفضت بنسبة 8.4 في المائة في إندونيسيا في الفترة 2021-2022، وبنسبة 50 في المائة في منطقة الأمازون القانونية في البرازيل في عام 2023. وانخفض معدل إجمالي فقدان أشجار المانغروف على الصعيد العالمي بنسبة 23 في المائة بين الفترتين 2000-2010 و2010-2020.
- **يؤدي تغيّر المناخ إلى جعل الغابات أكثر عرضة للضغوط الحيوية وغير الحيوية مثل حرائق الغابات والآفات.** وتتزايد كثافة حرائق الغابات وتواترها. وقد شكّلت الغابات الشمالية حوالي ربع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن حرائق الغابات في عام 2021. وانبعث عن الحرائق ما يقدر بنحو 687 6 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون على الصعيد العالمي في عام 2023، وهو ما يمثّل أكثر من ضعف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للاتحاد الأوروبي بسبب حرق الوقود الأحفوري في ذلك العام. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، من المتوقع أن يتعرض 25 مليون هكتار من الأراضي الحرجية لخسائر تفوق 20 في المائة من المساحة القاعدية للأشجار المضيفة بسبب الحشرات والأمراض حتى عام 2027.
- **شهد الإنتاج العالمي من الأخشاب مستويات قياسية بلغت حوالي 4 مليار متر مكعب سنويًا.** وبحسب التقديرات، فإن حجم الأخشاب المستديرة المقطوعة قد بلغ نحو 2.04 مليار متر مكعب في عام 2022، وهو ما يماثل الحجم المسجّل في عام 2021. وتم حصاد حوالي 1.97 مليار متر مكعب من الأخشاب في عام 2022 من أجل الوقود الخشبي، وهو ما يشكّل أقل بقليل من نصف (49.4 في المائة) إجمالي حصاد الأخشاب؛ وكانت النسبة أعلى بكثير في أفريقيا، إذ بلغت 90 في المائة.
- **يستخدم ما يقارب 6 مليارات من الأشخاص منتجات حرجية غير خشبية،** بما في ذلك 2.77 مليار مستخدم ريفي في بلدان الجنوب. وتتوافر الآن بيانات عن التجارة الدولية لحبوب الصنوبر وفطر الغابات والكمأة: بلغت قيمة الصادرات العالمية من هذه المنتجات مجتمعة حوالي 1.8 مليار دولار أمريكي في عام 2022.
- **تشير التوقعات حتى عام 2050 إلى زيادات كبيرة في الطلب على الأخشاب، وإن كان ذلك على نطاق واسع.** ويمكن أن يزيد الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة بنسبة تصل إلى 49 في المائة (بين عامي 2020 و2050)، ويُعزى ذلك أساسًا إلى الطلب على الأخشاب المستديرة الصناعية، على الرغم من أن هذا التوقع غير مؤكد إلى حدّ كبير. وزادت كفاءة استخدام الأخشاب بنسبة 15 في المائة بين عامي 1961 و2022.
- **نظرًا إلى الظروف البيئية السريعة التغيّر والطلب المتزايد على الغابات، هناك حاجة إلى المزيد من الابتكار في قطاع الغابات.** وثمة ثلاثة متطلبات إلزامية ستدفع هذا الابتكار، وهي: (1) تصاعد الضغوط، بما في ذلك تغيّر المناخ، وهو ما يتطلّب أساليب جديدة لإدارة الغابات والأراضي؛ (2) والتحوّل نحو اقتصاد حيوي سيكون فيه الخشب مُدخلًا رئيسيًا؛ (3) واغتنام الفرص التي تتيحها المجموعة الواسعة من المنتجات الحرجية غير الخشبية لمليارات من أصحاب الحيازات الصغيرة.

الابتكار مطلوب لتوسيع نطاق المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها على نحو مستدام كحلول للتحديات العالمية.

- **الابتكار هو عامل تمكين رئيسي لإحراز تقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة.** كما أنه عامل مهم لتسريع وتيرة تحقيق الأهداف العالمية الثلاثة لأعضاء المنظمة وتعزيز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية. وهناك مجموعة

الموجز

واسعة من الابتكارات التي لها بالفعل تأثير عميق على قطاع الغابات.

◀ **ثمة خمسة أنواع من الابتكارات تعزز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية:**

- **(1) التكنولوجية** (وتشمل ثلاثة أنواع فرعية: رقمية، ومنتج/عملية، وتكنولوجيا حيوية). فعلى سبيل المثال، يتيح الوصول المفتوح إلى بيانات الاستشعار عن بعد والاستخدام الميسّر للحوسبة السحابية منهجيات رقمية تولّد بيانات عالية الجودة عن الغابات وتحسّن عمليات إدارة الغابات؛
- **(2) الاجتماعية (3) والسياساتية (4) والمؤسسية** - مثل الجهود الجديدة لإشراك النساء والشباب والشعوب الأصلية بشكل أفضل في تطوير حلول محلية، وتعزيز الشراكات بين أصحاب المصلحة المتعددين والنُهج الشاملة للقطاعات في سياسات استخدام الأراضي والتخطيط ودعم التعاونيات لزيادة القدرة التفاوضية لأصحاب الحيازات الصغيرة؛
- **(5) المالية** - مثل الابتكارات في تمويل القطاعين العام والخاص لتعزيز قيمة الغابات الدائمة، وتعزيز جهود إصلاح الغابات وزيادة إمكانية حصول أصحاب الحيازات الصغيرة على القروض من أجل الإنتاج المستدام.

ويمكن لمجموعات («حزم») من أنواع الابتكارات المذكورة أن تطلق العنان لقوى التغيير الجبارة.

◀ **هناك أربعة عوامل تشكّل عوائق أمام توسيع نطاق الابتكار، وهي:** (1) الافتقار إلى ثقافة الابتكار؛ (2) والمخاطر؛ (3) والقيود المحتملة لمختلف أشكال رأس المال؛ (4) والسياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة. وإن الثقافة التنظيمية التي تقرّ بالإمكانات التحويلية للابتكار وتحتضنها يمكن أن تساعد على إزالة مخاطر عمليات الابتكار وتمكين أصحاب المصلحة من الاستجابة للتحديات الحالية والمستقبلية.

◀ **يمكن للابتكار أن يؤدي إلى فائزين وخاسرين، وهناك حاجة إلى نُهج شاملة ومراعية للمنظور الجنساني** لتجنّب الضرر وضمان التوزيع العادل للمنافع بين الرجال والنساء والشباب من جميع الفئات الاجتماعية والاقتصادية والعرقية. ويجب أن تراعي الجهود المبذولة لتعزيز الابتكار الظروف المحلية لجميع أصحاب المصلحة ووجهات نظرهم ومعارفهم واحتياجاتهم وحقوقهم، وأن تدمجها.

توضح ثماني عشرة دراسة حالة الأساليب المتنوّعة التي يمكن أن يؤدي بها الابتكار في قطاع الغابات إلى إحداث تغيير إيجابي.

◀ **يُعدّ عرض دراسات الحالة وسيلة مهمة لاستكشاف إمكانات الابتكار في قطاع الغابات وإبرازها.** وتعرض الأمثلة التي تتناولها هذه الوثيقة أحدث العمليات والأدوات والتكنولوجيات في مناطق مختلفة وعلى مستويات مختلفة، ما يؤدي إلى توفير الأدلة والمعرفة وتوليد الدروس التي يمكن تطبيقها في سياقات متنوّعة حول العالم. وتُصنَّف إلى ثلاث فئات تتماشى مع المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام.

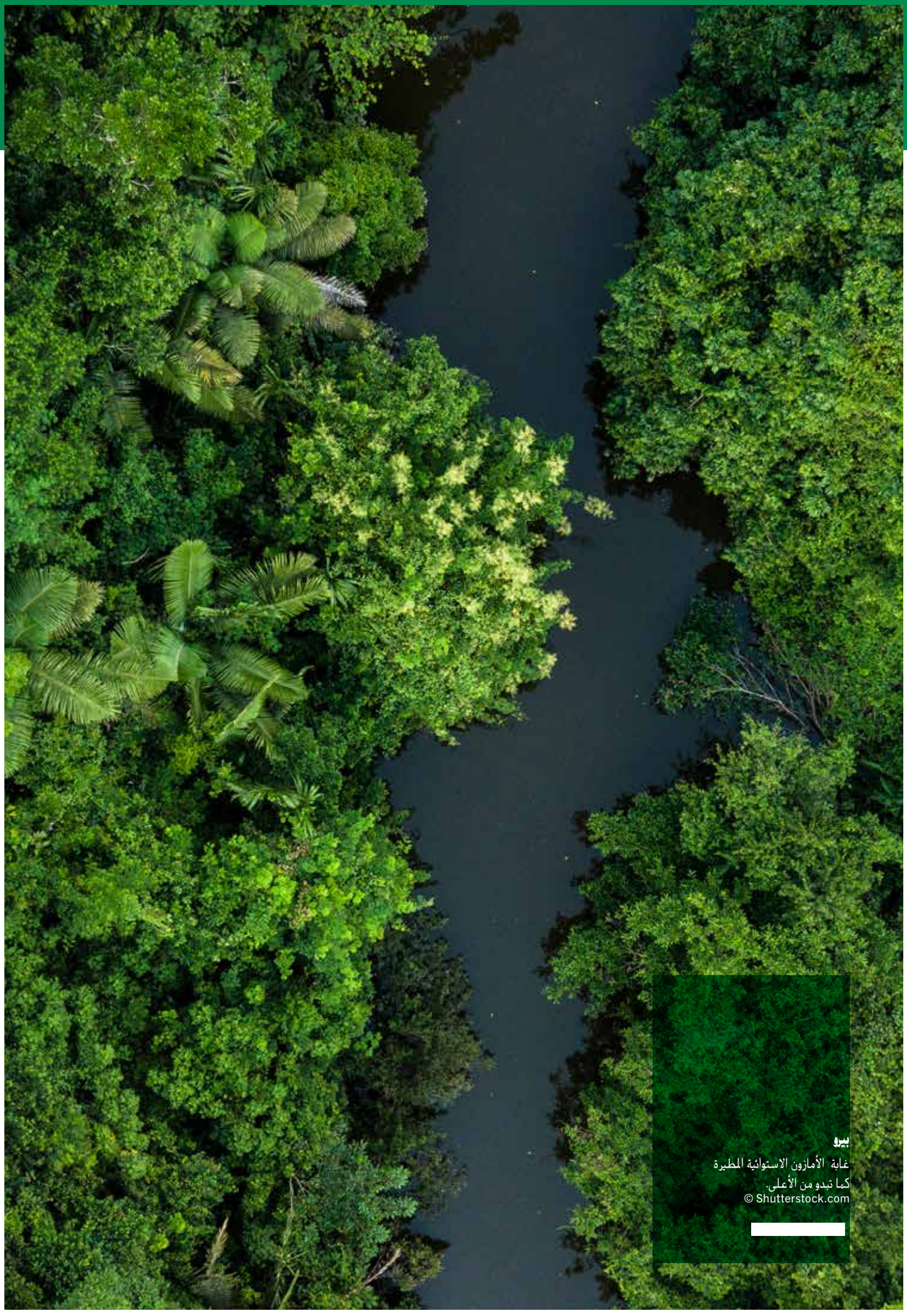
1. **تدعم الابتكارات الجهود الرامية إلى الحد من إزالة الغابات والمحافظة عليها.** وهي تشمل نموذجًا لتعزيز حوكمة أصحاب المصلحة المتعددين من أجل توسيع نطاق الإدارة المتكاملة والمستدامة للمناظر الطبيعية في كينيا ونيجيريا؛ واستخدام البيانات الجديدة عن دور الغابات في الإنتاجية الزراعية لتمويل صون الغابات في البرازيل؛ وتسخير قوة الشراكات والابتكار التكنولوجي للحد من فقدان الغابات بسبب السلع الأساسية في غانا؛ وإدخال أدوات وتكنولوجيات جديدة في مجال الغابات المجتمعية في كولومبيا؛ والجمع بين العلوم والتكنولوجيا والمعارف التقليدية لدعم الشعوب الأصلية باعتبارها أوصياء على الغابات وتمكين الإدارة المتكاملة للحرائق بقيادة محلية.
2. **تدعم النُهج المبتكرة لإصلاح الأراضي المتدهورة وتوسيع نطاق الزراعة الحراجية.** وهي تشمل وضع سياسة وطنية جديدة لتحسين دعم الزراعة الحراجية في الهند؛ ودمج الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والاحتياجات الغذائية للمجتمعات المحلية في عملية الترميم لمكافحة التصحّر في الجدار الأخضر العظيم للصحراء والساحل؛ واستخدام التكنولوجيات الجغرافية المكانية وغيرها من التكنولوجيات الرقمية لجمع ونشر الممارسات الجيدة لإصلاح الأراضي ورصد التقدّم

المحرز في تنفيذ عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظام الإيكولوجي؛ وتعزيز قدرة حدائق القلقاس المائية التقليدية في فانواتو على الصمود من خلال إدماج التكنولوجيات والممارسات والأصناف النباتية الجديدة؛ وتحسين الإدارة المحلية للموارد الحرجية لتحقيق منافع للزراعة وإصلاح الغابات في المغرب وتونس؛ ومشروع طويل الأجل لربط الزراعة الحراجية بتجارة الكربون في موزامبيق.

3. **تساعد الابتكارات على الاستخدام المستدام للغابات وإنشاء سلاسل قيمة خضراء.** وهي تشمل تقديم التمويل الأصغر بدون ضمانات للشركات الصغيرة في مجال الغابات من خلال قوة المنظمات الجماعية في فييت نام؛ واستخدام أدوات ومنهجيات تشخيصية جديدة لتحفيز عمليات الإصلاح القانوني من أجل الإدارة المستدامة للحياة البرية في 13 بلدًا أفريقيا؛ وتسخير التكنولوجيات الرقمية لتحسين كفاءة تتبّع الأخشاب وتعزيز سلاسل الإمدادات المستدامة في غواتيمالا؛ وتحسين الاتصال على طول سلاسل إمدادات الأخشاب للحد من النفايات وزيادة جدوى الإدارة المستدامة للغابات في البرازيل وبنما وبيرو وغيانا؛ وتطبيق تكنولوجيات جديدة لتجهيز الأخشاب في سلوفينيا والولايات المتحدة الأمريكية لتعزيز الاقتصاد الحيوي وتعزيز القدرة على مقاومة الزلازل؛ وتمكين الابتكار الذي يقوده المزارعون في مجال الإنتاج الحرجي والزراعي المستدام من خلال المدارس الحقلية للمزارعين.

يجب توسيع نطاق الابتكار على نحو مسؤول لتعظيم مساهمات قطاع الغابات في تحويل النظم الزراعية والغذائية وغير ذلك من التحديات العالمية.

◀ **هناك خمسة إجراءات يمكن أن تشجّع الابتكار المسؤول والشامل الذي يعمل على تحسين الحلول الحرجية لمواجهة التحديات العالمية، وهي:** (1) إذكاء مستوى الوعي بأهمية الابتكار وخلق ثقافة تعزز الابتكار لإحداث تغيير إيجابي؛ (2) وتعزيز المهارات والقدرات والمعارف لضمان قدرة أصحاب المصلحة في قطاع الغابات على إدارة الابتكار واعتماده؛ (3) وتشجيع الشراكات التحويلية للحد من مخاطر الابتكار في قطاع الغابات، وتوفير الفرص لنقل المعرفة والتكنولوجيا، ووضع الضمانات الملائمة؛ (4) وضمان إتاحة المزيد من الموارد المالية لفائدة الجميع من أجل تشجيع الابتكار في قطاع الغابات؛ (5) وتهيئة بيئة سياسات تحفّز الابتكارات في قطاع الغابات.



بيرو
غابة الأمازون الاستوائية المطيرة كما تبدو من الأعلى.
© Shutterstock.com

الفصل 1

بينما يواجه العالم تهديداتٍ متزايدة، توفر الغابات حلولا للتصدي للتحديات العالمية

الرسائل الرئيسية

بينما يواجه العالم تهديدات متزايدة، توفر الغابات حلولًا للتحديات العالمية. يقدّم هذا المطبوع معلومات محدّثة عن حالة الغابات في العالم ويبحث في الابتكارات الرامية إلى توسيع نطاق المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام.

يواجه العالم تهديدات متزايدة على جبهات متعددة، والوقت ينفد لاتخاذ الخطوات اللازمة لتجنّب تلك التهديدات. وتتوخى خطة التنمية المستدامة لعام 2030، التي تضم 17 هدفًا من أهداف التنمية المستدامة، عالمًا خاليًا من الفقر والجوع والمرض والعوز، ويمكن أن تزدهر فيه جميع أشكال الحياة. ولكنّ الأمر يتطلّب اتخاذ إجراءات عاجلة إذا أردنا تحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وقد أدت زيادة انبعاثات غازات الدفيئة إلى تغيّرات سريعة وواسعة النطاق في الغلاف الجوي والمحيطات والغلاف الجليدي والمحيط الحيوي؛ وكانت درجة حرارة السطح العالمية في الفترة 2011-2020 أعلى بمقدار 1.1 درجة مئوية من درجات الحرارة المسجّلة في الفترة 1850-1900.[1] ويؤثر تغيّر المناخ الناجم عن الأنشطة البشرية بالفعل على العديد من الظواهر الجوية والمناخية القصوى في جميع المناطق، ما يؤدي إلى آثار ضارة واسعة النطاق وما يرتبط بها من خسائر وأضرار تطال الطبيعة والأفراد. وإن المجتمعات الضعيفة التي ساهمت على مرّ التاريخ بأقل قدر ممكن في تغيّر المناخ الحالي تتأثر بشكل غير متناسب. 1وتهدد الأنشطة البشرية المزيد من الأنواع بالانقراض العالمي أكثر من أي وقت مضى. وفي المتوسط، هناك حوالي 25 في المائة من الأنواع في المجموعات الحيوانية والنباتية التي تم تقييمها مهددة بالانقراض، ما يشير إلى أن حوالي مليون نوع معرّض بالفعل لخطر الانقراض، غالبًا في غضون العقود القادمة، ما لم تُتّخذ إجراءات للحد من شدة العوامل المسببة لفقدان التنوّع البيولوجي.[2]

وتوفر الغابات والأشجار حلولًا فعالة من حيث التكلفة لأزمات المناخ والتنوّع البيولوجي، وهي جزءٌ لا يتجزأ من التحوّل إلى نظم زراعية وغذائية أكثر كفاءة وشمولًا واستدامة وقدرة على الصمود من أجل إنتاج أفضل، وتغذية أفضل، وبيئة أفضل، وحياة أفضل، دون ترك أي أحد خلف عن الركب (الإطار 1). وإن الحد من إزالة الغابات وتدهورها يمكن أن يقلّل من انبعاثات غازات الدفيئة على الصعيد العالمي، كما أن إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية يمكن أن تزيل الكربون من الغلاف الجوي. ويمكن أيضًا تخزين الكربون في المنتجات الخشبية الطويلة العمر. وتساهم الغابات في تحسين المناخ فهي لا تقوم بتخزين الكربون وعزله فحسب، بل توفر قدرًا هائلًا من التبريد العالمي من خلال التبخر والنتح ومن خلال بنيتها الفيزيائية وكيميائها. وتكتمل ميزة التخفيف هذه بقدرة الغابات على تنظيم هطول الأمطار واستقرار المناخات المحلية، ما يساعد على تقليل الظواهر الجوية القصوى ويجعل الغابات ضرورية للتكيّف مع تغيّر المناخ والقدرة على الصمود.[3] وتُعدّ الغابات موطنًا لمعظم التنوّع البيولوجي البري، فهي، على سبيل المثال، توفر موائل لنحو 80 في المائة من أنواع البرمائيات، و75 في المائة من أنواع الطيور، و68 في المائة من أنواع الثدييات.[4] وتساهم الغابات والأشجار بشكل كبير في الأمن

الإطار 1 الحراجة وتحويل النظم الزراعية والغذائية

تُعدّ الغابات والأشجار عناصر أساسية للنظم الزراعية والغذائية. وتؤدي إزالة الغطاء الحرجي، وخاصة في المناطق الاستوائية، إلى زيادة درجات الحرارة المحلية واختلال أنماط هطول الأمطار بطرق تؤدي إلى تفاقم الآثار المحلية لتغيّر المناخ العالمي، مع ما يترتب عن ذلك من عواقب وخيمة محتملة تطال الإنتاجية الزراعية.[3] وتوفر الغابات موئلاً أساسيًا لجزءٍ كبير من التنوّع البيولوجي البري في العالم، والذي يؤدي دورًا أساسيًا في سبل العيش المحلية وقدرة النظم الزراعية والغذائية على الصمود.[7] وتكتسي أغذية الغابات المحصودة من البرية أهمية بالنسبة إلى الأمن الغذائي والتغذية للعديد من السكان الذين يعيشون بالقرب من الغابات، لا سيما في المناطق النائية من المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وعند انخفاض الإنتاج الزراعي، كما هو الحال أثناء حالات الجفاف.[8] وتميل الحراجة الزراعية ونظم الإنتاج المتنوّعة الأخرى إلى أن تكون أكثر قدرة على الصمود من الزراعة التقليدية في مواجهة الصدمات البيئية ويمكن أن تزيد من الأمن الغذائي والتغذية، فضلًا عن إنتاجية المحاصيل.[8] ويُعدّ تعزيز منافع الغابات بالنسبة إلى الزراعة من خلال المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام أمرًا أساسيًا للتحوّل إلى نظم زراعية وغذائية أكثر كفاءة وشمولًا واستدامة وقدرة على الصمود من أجل إنتاج أفضل، وتغذية أفضل، وبيئة أفضل، وحياة أفضل، من دون ترك أي أحد خلف الركب.

الغذائي والتغذية البشرية ويمكن للحراجة الزراعية أن تزيد دخل المزارعين وقدرة النظم الزراعية على الصمود وتحسين الإنتاجية الزراعية.[5] وتساهم الغابات أيضًا بطرق متعددة في تعزيز قدرة المجتمعات المحلية وسبل العيش على الصمود في مواجهة التهديدات والأزمات وفي حلّ الأسباب الكامنة وراء انعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية والفقر. وتُعدّ الغابات مصادر للوقود الخشبي لأغراض الطهي، والأغذية البرية، والأعلاف، ومواد الإيواء؛ فهي تحافظ على موارد المياه وتوفر خدمات النظم الإيكولوجية الأخرى وتخفّف من آثار الظواهر الجوية القصوى.[6] ■

الحاجة إلى الابتكار في قطاع الغابات

تتطلّب وتيرة التغيير السريعة والحاجة الملحة إلى التصدي للتحديات العالمية حلولًا مبتكرة ومتنوّعة ومرنة وقابلة للتكيّف ويمكن توسيع نطاقها بسرعة. ولذلك، من الضروري الاستفادة من الإبداع البشري وتبنّي الابتكار، بما في ذلك في قطاع الغابات.

وإن الاعتراف بأهمية الابتكار بجميع أشكاله - التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية - من أجل المحافظة على الغابات والأشجار والنظم الإيكولوجية المرتبطة بها وإصلاحها واستخدامها المستدام، يكتسب زخمًا على الصعيد العالمي. ففي عام 2022، اعتمدت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (المنظمة) أول استراتيجية لها من نوعها للعلوم والابتكار[9] لتعزيز استخدام العلوم والابتكار في التدخلات التقنية والتوجيهات المعيارية للمنظمة. وتعرّف الاستراتيجية، التي أقرّها مجلس المنظمة في دورته السبعين بعد المائة بعد عملية تشاورية شاملة وشفافة، مصطلح الابتكار على أنه «القيام بشيء جديد ومختلف، مثل حلّ مشكلة قديمة بطريقة جديدة، أو معالجة مشكلة جديدة بحلّ أثبت جدواه، أو إيجاد حلّ جديد لمشكلة جديدة»[أ]. وتُعدّ استراتيجية العلوم والابتكار أداة أساسية لتنفيذ الإطار الاستراتيجي للمنظمة للفترة 2022-2031،[10] ويؤكد نطاقها الواسع والشامل على الحاجة إلى تعددية التخصصات للنظر في جميع التخصصات العلمية والتعاون بين العلماء وأصحاب المصلحة غير الأكاديميين، وكذلك جميع أنواع الابتكارات، بما في ذلك الابتكارات الناشئة عن معارف الشعوب الأصلية والمنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة.

أ تعرّف استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار أيضًا الابتكار في سياق النظم الغذائية والزراعية - كفعل (يبتكر) للإشارة إلى العملية التي يحدث الأفراد أو المجتمعات المحلية أو المنظمات من خلالها تغييرات في تصميم السلع والخدمات أو إنتاجها أو إعادة تدويرها، وتغييرات في البيئة المؤسسية المحيطة وتكون جديدة في سياقهم الخاص وتعزز الانتقال إلى نُظم غذائية مستدامة من أجل تحقيق الغذائي والتغذية؛ وكاسم (ابتكار) للإشارة إلى التغييرات التي تولدها هذه العملية. ويشمل الابتكار تغييرات في الممارسات والمعايير والأسواق والترتيبات المؤسسية يمكن أن تُشجع قيام شبكات جديدة تتحدى الوضع الراهن لإنتاج الأغذية وتجهيزها وتوزيعها واستهلاكها. وتُعرّف استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار الابتكار الزراعي بأنه «عملية يستعين بها أفراد أو منظمات بمنتجات أو عمليات أو طرق تنظيم، جديدة أو معهودة، للمرة الأولى في سياق محدد بهدف زيادة الفعالية أو القدرة التنافسية أو القدرة على الصمود في وجه الصدمات أو الاستدامة البيئية، والمساهمة بالتالي في الأمن الغذائي والتغذية، أو التنمية الاقتصادية، أو الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.»

الإطار 2 قطاع الغابات

يُعرّف «قطاع الغابات»، لأغراض هذا التقرير، بأنه «مجموعة واسعة من الأنشطة المتعلقة بالإدارة المستدامة للغابات، وتوفير وإنتاج الأخشاب وغيرها من المنتجات الحرجية الخشبية وغير الخشبية، وحماية النظم الإيكولوجية للغابات والتنوّع البيولوجي، والمحافظة على منافع الغابات».[14] وبالتالي، فهو يشمل جميع الأنشطة التي تنطوي على الغابات،* وكذلك الأشجار الموجودة خارج الغابات، على سبيل المثال في سياق الحراجة الزراعية والحراجة الحضرية، ومختلف أصحاب المصلحة، بما في ذلك الحكومات ومنظمات المجتمع المدني ومنظمات المنتجين والتعاونيات ومنظمات القطاع الخاص والشعوب الأصلية والمجتمعات الضعيفة والمهمَّشة والشباب والنساء. ويستخدم مصطلح «الابتكار في قطاع الغابات» في هذا التقرير ليشمل جميع الابتكارات التي تندرج ضمن هذا التعريف الواسع لقطاع الغابات.

*تعرّف المنظمة «الغابة» على أنها أرض تمتد على مساحة تتعدى النصف هكتار ويفوق فيها ارتفاع الأشجار الخمسة أمتار ويزيد غطاؤها الحرجي عن نسبة 10 في المائة، أو تكون فيها الأشجار قادرة على بلوغ هذه العتبات في موقعها. وهي لا تشمل الأراضي التي يكون القسم الأكبر منها مخصصًا للاستخدام الزراعي أو الحضري.[15]

وأقرّت لجنة الغابات التابعة للمنظمة في دورتها السادسة والعشرين[11] بما تنطوي عليه الغابات من إمكانات في المساعدة على معالجة آثار التحديات العالمية، بما في ذلك من خلال ثلاثة مسارات مترابطة.[ب] ودعت المنظمة إلى العمل مع الأعضاء والقطاعين العام والخاص في مجال التنمية المستدامة بأبعادها الثلاثة[ج] وتعزيز العلوم والابتكار.

معلومات عن هذا المطبوع

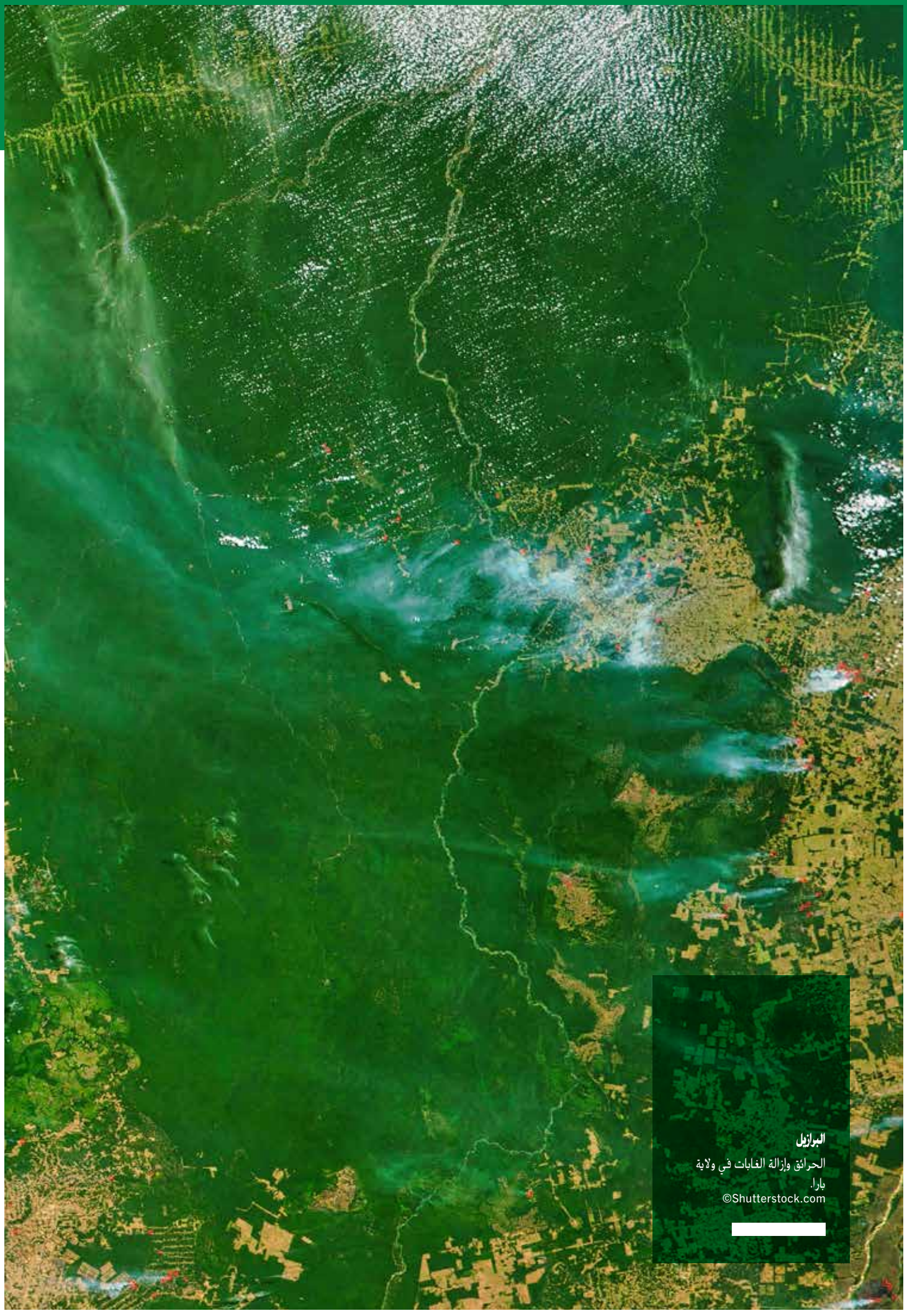
يعرض المطبوع الرئيسي للمنظمة، حالة الغابات في العالم، الذي يصدر كل سنتين، بيانات وتحليلات حول التفاعلات بين الغابات والناس، مع تركيز مواضيعي محدد. وهو يكمّل عمليات تقييم الموارد الحرجية في العالم التي تجريها المنظمة وتصدر كل خمس سنوات، والمطبوعات الأخرى الصادرة عن المنظمة وذات الصلة بالغابات. ويسلّط هذا المطبوع، تقرير حالة الغابات في العالم لعام 2024، الضوء على حالة الغابات في العالم ويستند إلى استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار لاستكشاف دور الابتكار في تعزيز المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام في سياق تحويل النظم الزراعية والغذائية. ويستكشف التقرير مدى أهمية الابتكار في ما يتعلق باستراتيجية المنظمة الخاصة بتغيّر المناخ للفترة 2022-2031،[12] واستراتيجية المنظمة لتعميم التنوّع البيولوجي عبر مختلف القطاعات الزراعية[13] واستراتيجيات المنظمة وتوجيهاتها الأخرى من خلال تقديم لمحة عامة عن الابتكارات في قطاع الغابات (ويقدّم الإطار 2 تعريفًا بالنسبة إلى «قطاع الغابات»).

تقرير حالة الغابات لعام 2024 خمسة فصول:

- الفصل 1 هو عبارة عن فصل تمهيدي.
- ويستند الفصل 2 إلى تقييم الموارد الحرجية في العالم لعام 2020،[16] وقاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية التابعة لمنظمة الأغذية والزراعة،[17] وغير ذلك من المصادر لعرض الاتجاهات الحديثة في مجال الغابات على الصعيد العالمي وتوقعات إنتاج الأخشاب، مع تسليط الضوء على أهمية الابتكار في قطاع الغابات لمواجهة التحديات المطروحة.
- ويعرض الفصل 3 تصنيف المنظمة للابتكار ويقدّم نظرة عامة عن تنوّع الابتكارات المتعلقة بالغابات.
- ويعرض الفصل 4 ثماني عشرة دراسة حالة حول النُهج والتكنولوجيات المبتكرة المستخدمة لدعم قطاع الغابات.
- ويناقش الفصل 5 الإجراءات التمكينية لتوسيع نطاق الابتكارات في قطاع الغابات. ■

ب المسارات الثلاثة هي: (1) الحد من إزالة الغابات والمحافظة عليها («الصيانة»)؛ (2) وإصلاح الأراضي المتدهورة وتطوير الحراجة الزراعية («الإصلاح»)؛ (3) والاستخدام المستدام للغابات وإنشاء سلاسل قيمة خضراء («الاستخدام المستدام»).

ج الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئة.



البرازيل
الحرائق وإزالة الغابات في ولاية بارا.
©Shutterstock.com

الفصل 2

رغم تباطؤ إزالة الغابات، فإن الغابات تتعرّض لضغوط بسبب عوامل الإجهاد المرتبطة بالمناخ والطلب على منتجات الغابات آخذ في التزايد

الرسائل الرئيسية

- **تشير البيانات الأخيرة إلى انخفاض كبير في إزالة الغابات في بعض البلدان.** فعلى سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أن إزالة الغابات قد انخفضت بنسبة 8.4 في المائة في إندونيسيا في الفترة 2021-2022، وبنسبة 50 في المائة في منطقة الأمازون القانونية في البرازيل في عام 2023. وانخفض معدل إجمالي فقدان أشجار المانغروف العالمية بنسبة 23 في المائة بين الفترتين 2000-2010 و2010-2020.

- **يؤدي تغيّر المناخ إلى جعل الغابات أكثر عرضة للضغوط الحيوية وغير الحيوية مثل حرائق الغابات والآفات.** وتشهد كثافة حرائق الغابات وتواترها تزايدًا. وقد شكّلت الغابات الشمالية ما يقارب ربع انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن حرائق الغابات في عام 2021. وتشير التقديرات إلى أن الحرائق تسببت في انبعاث نحو 6 687 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون على الصعيد العالمي في عام 2023، أي أكثر من ضعف إجمالي انبعاثات الاتحاد الأوروبي بسبب حرق الوقود الأحفوري في ذلك العام. وفي الولايات المتحدة الأمريكية، من المتوقع أن يتعرض 25 مليون هكتار من أراضي الغابات لخسائر تتجاوز 20 في المائة من المساحة القاعدية للأشجار المضيفة بسبب الحشرات والأمراض حتى عام 2027.

- **يصل الإنتاج العالمي من الأخشاب إلى مستويات قياسية تبلغ حوالي 4 مليار متر مكعب سنويًا.** وتشير التقديرات إلى حصاد نحو 2.04 مليار متر مكعب من الأخشاب المستديرة الصناعية في عام 2022، وهو حجم مماثل لذلك المسجّل في عام 2021. وتم حصاد حوالي 1.97 مليار متر مكعب من الخشب في عام 2022 من أجل الوقود الخشبي، وهو ما يشكّل أقل بقليل من النصف (49.4 في المائة) من إجمالي الأخشاب المقطوعة؛ وكانت النسبة أعلى بكثير في أفريقيا، إذ بلغت 90 في المائة.

- **يستخدم حوالي 6 مليارات من الأشخاص منتجات حرجية غير خشبية،** بما في ذلك 2.77 مليار مستخدم في المناطق الريفية في بلدان الجنوب. وتتاح الآن بيانات عن التجارة الدولية لحبوب الصنوبر وفطر الغابات والكمأة: بلغت قيمة الصادرات العالمية من هذه المنتجات مجتمعة حوالي 1.8 مليار دولار أمريكي في عام 2022.

- **تشير التوقعات حتى عام 2050 إلى زيادات كبيرة في الطلب على الأخشاب، وإن كان ذلك على نطاق واسع.** ويمكن أن يزيد الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة بنسبة تصل إلى 49 في المائة (بين عامي 2020 و2050)، ويُعزى ذلك أساسًا إلى الطلب على الأخشاب المستديرة الصناعية، على الرغم من أن هذا التوقع غير مؤكد إلى حد كبير. وقد زادت كفاءة استخدام الأخشاب بنسبة 15 في المائة بين عامي 1961 و2022.

- **نظرًا إلى الظروف البيئية السريعة التغيّر والطلب المتزايد على الغابات، هناك حاجة إلى المزيد من الابتكار في قطاع الغابات.** وثمة ثلاثة متطلبات إلزامية ستدفع هذا الابتكار: (1) تصاعد الضغوط، بما في ذلك تغيّر المناخ، وهو ما سيتطلّب أساليب جديدة لإدارة الغابات والأراضي؛ (2) والتحوّل نحو اقتصاد حيوي سيكون فيه الخشب مُدخلًا رئيسيًا؛ (3) واغتنام الفرص التي تتيحها المجموعة الواسعة من المنتجات الحرجية غير الخشبية لمليارات من أصحاب الحيازات الصغيرة.

ويعرض هذا الفصل بيانات حديثة عن الموارد الحرجية وإنتاج المنتجات الخشبية والمنتجات الحرجية غير الخشبية[د] ويقدّم توقعات بشأن الطلب على الخشب في المستقبل.[ه] ونظرًا إلى التأثير المتزايد على الغابات من عوامل الإجهاد، مثل الحرائق والآفات، والأدوار المتعددة التي يمكن أن تؤديها الغابات كحلول للتحديات العالمية، يناقش هذا الفصل مدى الحاجة إلى نُهج مبتكرة للمحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام. ■

1.2
البيانات الأخيرة تشير إلى انخفاض كبير في إزالة الغابات في بعض البلدان

لقد غطت الغابات حوالي 4.1 مليار هكتار (31 في المائة) من سطح اليابسة في العالم في عام 2020.[18] ويقع الجزء الأكبر منها في المناطق الاستوائية، تليها المناطق المناخية الشمالية والمعتدلة وشبه الاستوائية. ويوجد أكثر من نصف غابات العالم (54 في المائة) في خمسة بلدان فقط - الاتحاد الروسي والبرازيل وكندا والولايات المتحدة الأمريكية والصين (بترتيب تنازلي من حيث المساحة). وتمثّل عشرة بلدان ثلثي مساحة الغابات العالمية، بما في ذلك أستراليا وجمهورية الكونغو الديمقراطية وإندونيسيا وبيرو والهند (بترتيب تنازلي).

وحُوّل ما يقدر بنحو 420 مليون هكتار من الغابات إلى استخدامات أخرى للأراضي بين عامي 1990 و2020.[18] وانخفض معدل إزالة الغابات، خلال هذه الفترة، من 15.8 مليون هكتار سنويًا في الفترة 1990-2000 إلى 10.2 مليون هكتار سنويًا في الفترة 2015-2020. وبلغت المعدلات السنوية لإزالة الغابات في الفترة 2015-2020 ما يصل إلى 4.41 مليون هكتار في أفريقيا، و2.95 مليون هكتار في أمريكا الجنوبية، و2.24 مليون هكتار في آسيا. وأكد المسح العالمي للغابات بواسطة الاستشعار عن بعد والذي يجري في إطار تقييم الموارد الحرجية في العالم لعام 2020، الاتجاه التنازلي في إزالة الغابات على الصعيد العالمي.[16]

ويُعزى التغيير في مساحة الغابات بمرور الوقت إلى عاملين: إزالة الغابات، وتوسيع الغابات إلى مناطق كانت

الجدول1 البلدان العشرة الأولى من حيث متوسط صافي المكاسب السنوية في مساحة الغابات، الفترة 2010–2020

الترتيب	البلد	صافي التغيّر السنوي (1000 هكتار/سنة)
1	الصين	1 937
2	أستراليا	446
3	الهند	266
4	شيلي	149
5	فييت نام	126
6	تركيا	114
7	الولايات المتحدة الأمريكية	108
8	فرنسا	83
9	إيطاليا	54
10	رومانيا	41

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2020. التقييم العالمي لحالة الموارد الحرجية *2020* - التقرير الرئيسي. روما.

مخصصة في السابق لاستخدامات أخرى. وعلى الصعيد العالمي، يُقدّر المعدل الصافي للتغيّر في مساحة الغابات، وهو الفرق بين توسّع الغابات وإزالة الغابات، بنحو 4.7- مليون هكتار سنويًا في الفترة 2010-2020. وكان هذا أقلّ بكثير مما كان عليه في العقدين السابقين (7.8- مليون هكتار سنويًا في الفترة 1990-2000 و5.2- مليون هكتار سنويًا في الفترة 2000-2010). ويبيّن الجدول 1 البلدان العشرة الأولى من حيث صافي المكاسب السنوية في مساحة الغابات في العقد المنتهي عام 2020.

وتشير البيانات الأولية المجمَّعة من أجل تقييم الموارد الحرجية لعام 2025 إلى انخفاض كبير في معدل فقدان مساحة الغابات في بعض البلدان التي كانت تُصنَّف سابقًا ضمن البلدان العشرة الأولى في هذا السياق. وأشارت مراجعة أولية للبيانات الخاصة بإندونيسيا للفترة 2021-2022 إلى انخفاض ملحوظ بنسبة 8.4 في المائة في إزالة الغابات مقارنة بالفترة 2020-2021. وهو أدنى معدل لإزالة الغابات سجّل في إندونيسيا منذ أن بدأت وزارة البيئة والغابات في تتبّع المعدلات السنوية في عام 1990؛ وبشكل عام، انخفض المعدل بنحو 90 في المائة خلال هذه الفترة.[19،20] وحققت البرازيل انخفاضًا استثنائيًا بنسبة 50 في المائة في إزالة الغابات في عام 2023 (مقارنة بعام 2022) في منطقة الأمازون القانونية،[و] التي تشكّل حوالي 60 في المائة من إجمالي مساحة البلاد.[22]

د تتكوّن المنتجات الحرجية غير الخشبية من سلع ذات أصل بيولوجي بخلاف الأخشاب المشتقة من الغابات والأراضي المشجرة الأخرى والأشجار الموجودة خارج الغابات. وتشمل المنتجات الحرجية غير الخشبية عمومًا جميع المنتجات الحرجية غير الخشبية بالإضافة إلى مواد خشبية معينة مثل الوقود الخشبي والأخشاب الصغيرة.

ه ليس المقصود من هذا الفصل أن يكون تقريرًا شاملًا عن حالة الغابات في العالم، إذ لا يزال جمع البيانات للإصدار القادم من تقرير تقييم حالة الموارد الحرجية (الذي سيصدر في عام 2025) جاريًا؛ بل الغرض منه هو تسليط الضوء على التطورات الأخيرة المهمة في مجال الموارد الحرجية.

و تتكوّن منطقة الأمازون القانونية في البرازيل من ولايات أكر، وأمابا، وأمازوناس، وبارا، وروندونيا، وروراما، وتوكانتينز، وماتو غروسو وكذلك بلديات ولاية مارانهاو الواقعة غرب خط الطول 44.[21]

وتؤكد أحدث البيانات حول إزالة الغابات في القارة الأفريقية نتائج مسح الغابات بواسطة الاستشعار عن بعد،[ز] ما يشير إلى انخفاض معدل إزالة الغابات. ووفقًا للإحصاءات المستمدة من الخريطة العالمية لتغيّرات الغطاء الحرجي ودوافعها الصادرة عن مركز البحوث المشترك التابع للمفوضية الأوروبية، فقد انخفض المعدل السنوي لإزالة الغابات في أفريقيا بين الفترتين 2016-2019 و2020-2022 في جميع المناطق الإقليمية الفرعية والقارة ككل.[23] ومع ذلك، ينبغي تفسير هذه النتائج بحذر، مع مراعاة الأرقام التي أبلغت عنها البلدان والتي ستُنشر في تقييم الموارد الحرجية لعام 2025.

أشجار المانغروف

توفر غابات المانغروف لمئات الملايين من سكان المناطق الساحلية خدمات نظم إيكولوجية مهمة، وتحافظ على شبكة غذائية غنية، وتوفر خدمات تنظيمية مثل تثبيت السواحل، وامتصاص المغذيات، وعزل الكربون. وفي عام 2023، نشرت المنظمة نتائج دراسة أُجريت حول مساحة أشجار المانغروف عالميًا وإقليميًا، وقامت بتحليل التغييرات بين عامي 2000 و2020 بهدف زيادة فهم دوافع التغيير وكيف تغيّرت الأهمية النسبية لتلك الدوافع بمرور الوقت.[24] واستخدمت الدراسة منهجية تجمع بين الاستشعار عن بعد والمعرفة المحلية لتقدير مساحة أشجار المانغروف وتغيّرها، مع التركيز على استخدام الأراضي بدلًا من الغطاء الأرضي؛ وكانت هذه أول دراسة عالمية لأشجار المانغروف من هذا النوع.

وقدّرت الدراسة مساحة أشجار المانغروف العالمية في عام 2020 بنحو 14.8 مليون هكتار، إذ يمثّل جنوب وجنوب شرق آسيا حوالي 44 في المائة من الإجمالي العالمي. وانخفضت المساحة العالمية لأشجار المانغروف بمقدار 284 000 هكتار بين عامي 2000 و2020، وهو ما يمثّل انخفاضًا إجماليًا بنسبة 1.9 في المائة تقريبًا. وانخفض معدل إجمالي فقدان أشجار المانغروف على الصعيد العالمي بنسبة 23 في المائة بين العقدين الأخيرين (أي 2000-2010 و2010-2020)، كما شهد معدل زيادة مساحة أشجار المانغروف انخفاضًا طفيفًا. وسجّلت آسيا معظم خسائر أشجار المانغروف ومكاسبها. وتتمثل الدوافع الرئيسية لخسارة أشجار المانغروف بين عامي 2000 و2020 في تنمية تربية الأحياء المائية والانكماش الطبيعي،[ح] يليهما التحوّل إلى مزارع نخيل الزيت وزراعة الأرزّ وأشكال الزراعة الأخرى. وتجدر الإشارة إلى أن البيانات والأساليب المستخدمة في الدراسة لم تسمح بالتمييز بين مختلف ممارسات تربية الأحياء المائية، وبالتالي فقد استُخدمت فئة «تربية الأحياء المائية» كمصطلح شامل، على الرغم من أن فقدان أشجار المانغروف كان مرتبطًا في المقام الأول بتربية الروبيان في الأحواض، وفي بعض الأحيان في حالات نادرة، أسماك الزعانف المستزرعة في الأحواض. ومن ثم، فإن معظم ممارسات تربية الأحياء المائية لا تؤثر على أشجار المانغروف.

وسلّطت الدراسة الضوء على أهمية الانكماش الطبيعي كعامل في فقدان أشجار المانغروف. وإنّ آثار تغيّر المناخ، مثل ارتفاع مستوى سطح البحر والظواهر الجوية القصوى، تهدد أشجار المانغروف وتزيد من تعرّض المجتمعات المحلية للكوارث. وعلى الرغم من أن صافي التغيّر في مساحة أشجار المانغروف على الصعيد العالمي كان سلبيًا بين عامي 2000 و2020، فإن مدى التوسّع الطبيعي قد فاق بكثير المساحة المفقودة لأسباب طبيعية[ط] (63 في المائة - 500 294 هكتار مقارنة بمساحة 200 186 هكتار). وتوضّح هذه النتيجة غير المتوقعة قدرة أشجار المانغروف على التكيّف مع التغيّرات البيئية واستعمار الموائل المناسبة. وتظهر الدراسة مدى الحاجة إلى معالجة دوافع استخدام الأراضي لفقدان أشجار المانغروف، لا سيما في جنوب شرق آسيا وغرب ووسط أفريقيا، وهما المنطقتان الإقليميتان الفرعيتان اللتان شهدتا أكبر خسارة إجمالية في مساحة أشجار المانغروف خلال الفترة التي شملتها الدراسة.

وتواصل المنظمة تحسين عملياتها الخاصة بتقييم الموارد الحرجية (الإطار 3). وسيتاح المزيد من البيانات المحدَّثة حول إزالة الغابات وغيرها من خصائص الغابات في عام 2025، عند نشر الإصدار القادم من تقييم الموارد الحرجية. ■

ز وفقًا لمسح الغابات بواسطة الاستشعار عن بعد، فقد شهدت إزالة الغابات سنويًا في أفريقيا انخفاضًا بنسبة 23 في المائة في الفترتين 2000-2010 و2010-2018.[18]

ح يُعرّف التراجع الطبيعي بأنه تغيرات أو تحركات طبيعية في مجاري الأنهار أو مدخلات الرواسب أو مستويات سطح البحر التي تؤدي إلى الانقراض المحلي للنظام الإيكولوجي لأشجار المانغروف. ومن المحتمل أن تتفاقم هذه التغيرات الطبيعية بسبب آثار تغير المناخ، مثل ارتفاع مستوى سطح البحر والظواهر الجوية الأكثر شدة.

ط تشمل الأسباب الطبيعية آثار الكوارث مثل موجات التسونامي.

الإطار 3 تعزيز عمليات جمع البيانات ونشرها من أجل تقييم الموارد الحرجية في العالم

تعمل مجموعة من الأدوات والمنصات المبتكرة على تغيير طريقة جمع بيانات الأراضي والغابات وتحليلها ونشرها، بما في ذلك تقييم الموارد الحرجية في العالم.* وكجزءٍ من مسح الغابات عن طريق الاستشعار عن بعد لعام 2020، قامت المنظمة بتدريب أكثر من 800 خبير وطني من 126 بلدًا وجمع البيانات في 400 000 موقع. وفي عام 2018، أنشأت المنظمة منصة تقييم الموارد الحرجية في العالم[25] لتخفيف عبء الإبلاغ عن كاهل البلدان، وزيادة اتساق البيانات المبلَّغ عنها، وتسهيل أوجه التفاعل بين المتعاونين أثناء جمع البيانات وتحليلها. ولذلك منفعة إضافية تتمثل في المساعدة على تحسين نشر واستخدام بيانات تقييم الموارد الحرجية في العالم وغيرها من المعلومات، بما في ذلك للجمهور.

وأدى إنشاء منصة تقييم الموارد الحرجية في العالم إلى رقمنة عملية جمع البيانات بالكامل. فهي تتيح إجراء عمليات فحص تلقائية بين جداول الإبلاغ من أجل الاتساق، وتوثيق عملية الإبلاغ للذاكرة المؤسسية، ومشاركة الوصول إلى البيانات والمنتجات الجغرافية المكانية لدعم الإبلاغ، وسهولة تنزيل البيانات لتحليلها بدقة.

وبالنسبة إلى تقرير تقييم الموارد الحرجية في العالم لعام 2025، يسمح الدعم الأقوى للبيانات الوصفية بتوثيق أفضل للأرقام المبلَّغ عنها ونظم جمع البيانات وتحليلها. كما أن تعزيز عمليات التدقيق المتبادل وقابلية التشغيل البيني مع التقارير السابقة ودورات الإبلاغ عبر منصة تقييم الموارد الحرجية سيساعد أيضًا على تجنّب حالات عدم الاتساق الناتجة عن الأخطاء البشرية، وتقليل عبء الإبلاغ وتكاليفه على البلدان، وتمكين الانتقال إلى عملية إبلاغ مرنة يمكن للبلدان من خلالها تحديث تقاريرها بإدخال بيانات جديدة خلال دورة الإبلاغ الخمسية.

*منظمة الأغذية والزراعة. تقييم الموارد الحرجية في العالم. https://www.fao.org/forest-resources-assessment/ar

2.2 تغيّر المناخ يجعل الغابات أكثر عرضة للضغوط الحيوية وغير الحيوية مثل حرائق الغابات والآفات

حرائق الغابات

يتأثر ما يقدَّر بنحو 340 إلى 370 مليون هكتار من سطح الأرض بالحرائق سنويًا (أي ما يعادل أقل بقليل من نصف مساحة أراضي القارة الأسترالية).[27،26] وبحسب التقديرات، فقد أحرق نحو 331 مليون هكتار (استنادًا إلى بيانات مقياس الإشعاعية الطيفية للتصوير المتوسط الدقة‡) في عام 2022، بما في ذلك أكثر من 29 مليون هكتار من الغابات.[28] ولكن تجدر الإشارة إلى أن المساحة الفعلية المحروقة من المرجح أن تتجاوز الرقم المذكور، مع عدم اكتمال القياسات بسبب القيود التقنية والتحديات المرتبطة بالكشف عن الحرائق الصغيرة، والتغطية الزمنية، والغطاء السحابي. وفي أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى، على سبيل المثال، أشارت بيانات القمر الصناعي Sentinel-2 (بدقة مكانية تبلغ 20 مترًا) إلى إجمالي المساحة المحروقة في عام 2019 والتي كانت أكبر بنسبة 120 في المائة من تلك المقدَّرة من بيانات مقياس الإشعاعية الطيفية للتصوير المتوسط الدقة (بدقة مكانية قدرها 500 متر مربع). وهذا يؤكد أن الحرائق التي لم توضع على خرائط بواسطة مقياس الإشعاعية الطيفية للتصوير المتوسط الدقة، لم تؤخذ في الاعتبار بعد في عمليات التحليل العالمية.[29]

وتُعتبر الحرائق أداة تُستخدم على نطاق واسع لإدارة الأراضي لأغراض اجتماعية وبيئية مختلفة،[30] ولكنّ الحرائق غير الخاضعة للسيطرة - حرائق الغابات - يمكن أن تكون لها آثار سلبية كبيرة على المستويات المحلية والوطنية والعالمية. ويتزايد تواتر حرائق الغابات وشدتها، بما في ذلك في المناطق التي لم تتأثر من قبل، لا سيما بسبب تغيّر المناخ وتغيّر استخدام الأراضي. فعلى سبيل المثال، كانت حرائق الغابات الشمالية مسؤولة في السابق عن نحو 10 في المائة من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية الناجمة عن حرائق الغابات؛ غير أن هذه الحرائق بلغت، في عام 2021، مستوى مرتفعًا جديدًا (يُعزى ذلك إلى حد كبير إلى الجفاف

‡ MODIS هو جهاز استشعار قائم على الأقمار الصناعية يستخدم لقياسات الأرض والمناخ.

لفترات طويلة، الذي تسبب في زيادة شدة الحرائق واستهلاك الوقود) وشكّلت ما يقارب ربع إجمالي انبعاثات حرائق الغابات.[31] وفي عام 2023، شهد نصف الكرة الشمالي زيادة قياسية في نشاط الحرائق.[32] ففي كندا، أدى حوالي 6 660 حريقًا إلى حرق 18.5 مليون هكتار (أي ما يعادل مساحة كمبوديا)،[33] وهو ما يعادل سبعة أضعاف متوسط العشرين عامًا.

ويمكن أن تؤدي زيادة تواتر حرائق الغابات وشدتها، والتي هي في حد ذاتها ناجمة إلى حد كبير عن تغيّر المناخ، إلى تسريع حلقات التفاعل الإيجابية في دورة الكربون، ما يشكّل تحديًا أمام الجهود العالمية للتخفيف من تغيّر المناخ[34] وتشير عمليات رصد السواتل إلى أن الحرائق أدت، في عام 2023، إلى انبعاث 6 687 ميغا طن من ثاني أكسيد الكربون على الصعيد العالمي،[ك،28] وهو ما يمثّل أكثر من ضعف انبعاثات ثاني أكسيد الكربون للاتحاد الأوروبي بسبب حرق الوقود الأحفوري في ذلك العام (2.6 مليار طن).[35] وإن الجمع بين النُهج المحلية وغيرها من النُهج التقليدية لإدارة الحرائق والتكنولوجيات والمعارف الحديثة يُعتبر ابتكارًا ناشئًا في مناطق مختلفة حول العالم.

الآفات

يجعل تغيّر المناخ الغابات أكثر عرضة للأنواع الغازية، ما يسبب تغييرات في توزيعها الجغرافي والظواهر الموسمية وكذلك في بعض جوانب الديناميات السكانية.[36] ويمكن للآفات الحشرية ومسببات الأمراض أن تقلّل من نمو الأشجار وبقائها ونوعية الأخشاب وتوفير خدمات النظم الإيكولوجية من قبيل عزل الكربون. والغابات في جميع أنحاء العالم معرضة للغزو من الأنواع التي تنتمي إلى مجموعة واسعة من الأصناف.[37] ويؤدي تغيّر المناخ والممارسات السيئة في إدارة الغابات أيضًا إلى زيادة تفشي الآفات الحشرية المحلية، مثل خنافس اللحاء.[38]

وإن التهديد الذي تشكّله الآفات على الغابات كبير: فعلى سبيل المثال، تسببت دودة خشب الصنوبر في أضرار كبيرة لغابات الصنوبر المحلية في جمهورية كوريا والصين واليابان، وأبلغت دائرة الغابات الكورية عن فقدان 12 مليون شجرة صنوبر بسبب الديدان بين عامي 1988 و2022.[39] وفي الولايات المتحدة الأمريكية، من المتوقع أن يتعرض 25 مليون هكتار من أراضي الغابات لخسائر تتجاوز 20 في المائة من المساحة القاعدية للأشجار المضيفة بسبب الحشرات والأمراض حتى عام 2027.[40]

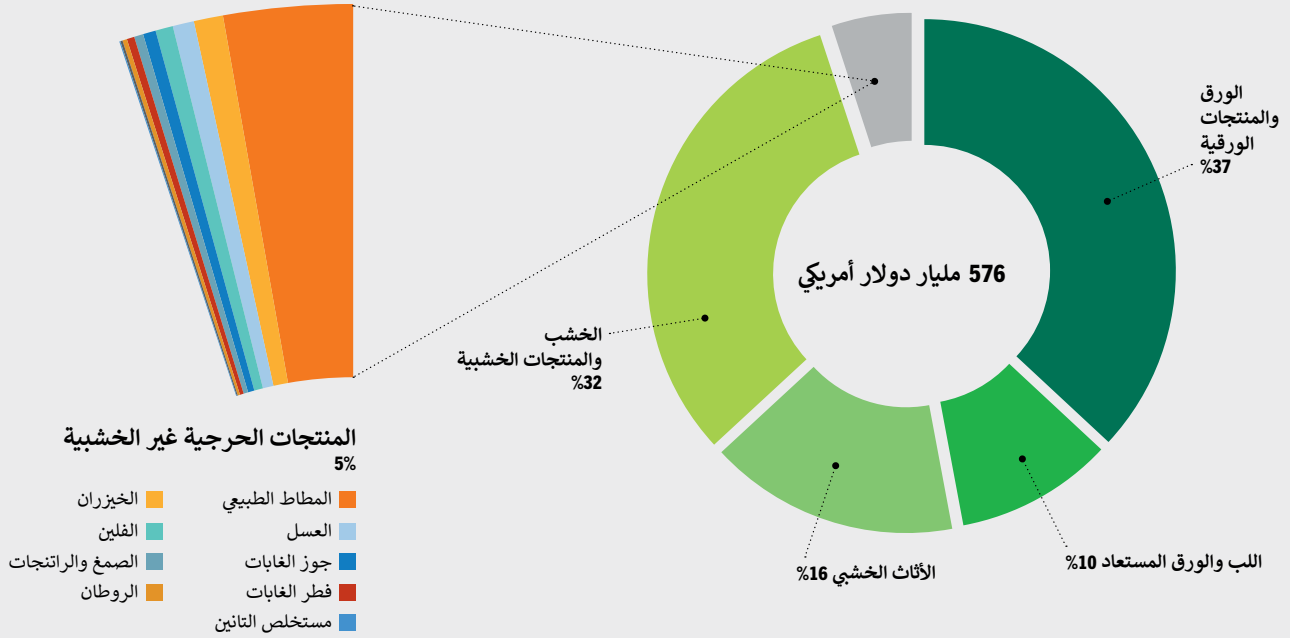
وإن رصد تدهور الغابات، بما في ذلك تفشي الآفات الحشرية والأمراض، لا يزال في مرحلة مبكرة على الصعيد العالمي. ومن الصعب أيضًا تحديد التكلفة الاقتصادية للأضرار، والتي تشمل خسائر الأخشاب، وتكاليف استبدال الأشجار، والتأثيرات على خدمات النظم الإيكولوجية، والنتائج الاجتماعية والاقتصادية للمجتمعات المحلية.[39] وهناك حاجة إلى ابتكارات تكنولوجية وفي مجال السياسات لتحسين فهم ومعالجة الدوافع المترابطة للاضطرابات الحرجية مثل الحرائق والآفات والأمراض - وتأثير تغيّر المناخ على هذه الدوافع - واتباع نُهج أكثر تكاملًا في إدارتها وتعزيز قدرة الغابات والسكان الذين يعتمدون على الغابات على الصمود.[40] ■

3.2 الإنتاج العالمي من الأخشاب يشهد مستويات قياسية تبلغ حوالي 4 مليار متر مكعب سنويًا

لقد ركزت إحصاءات إنتاج المنتجات الحرجية وتجارتها تاريخيًا على المنتجات الخشبية، وهي المنتجات الرئيسية المشتقة من الغابات والتي توجد لها أسواق راسخة. وهذا الوضع آخذ في التغيّر، ولكن بالنسبة إلى العديد من مالكي الغابات والقائمين على إدارتها، لا تزال منتجات الأخشاب والألياف الخشبية تمثّل أهم مصدر للدخل وفرص العمل في قطاع الغابات، وتمثل معظم قيمة التجارة العالمية للمنتجات الحرجية (الشكل 1). ويتناول هذا القسم حالة إنتاج الأخشاب وتجارتها؛ وسيتناول القسم التالي المنتجات الحرجية غير الخشبية - التي تتوافر عنها بيانات بشكل متزايد. وأما البيانات المتعلقة بالعائدات النقدية من خدمات الغابات، فهي أقلّ توافرًا ولا تُعرض هنا. ولكن من المسلّم به أن المجتمعات تعتمد اعتمادًا كبيرًا على الخدمات الحرجية: فعلى سبيل المثال، تشير التقديرات إلى أن أكثر من نصف الناتج المحلي الإجمالي العالمي يعتمد بشكل كبير على خدمات النظم الإيكولوجية، بما في ذلك خدمات الغابات.[4]

ك يستند هذا التقدير إلى مجموعة بيانات النظام العالمي لاستيعاب الحرائق، الذي يستوعب رصدات الطاقة الإشعاعية للحرائق من أجهزة الاستشعار القائمة على الأقمار الصناعية لإنتاج تقديرات يومية للانبعاثات الناجمة عن حرائق الغابات وحرق الكتلة الأحيائية. والقوة الإشعاعية للحرائق هي مقياس للطاقة الصادرة عن الحرائق، وبالتالي مقدار النباتات المحترقة. وعمليات رصد الطاقة الإشعاعية للحرائق المستوعبة حاليًا في النظام العالمي لاستيعاب الحرائق هي منتجات Terra MODIS وAqua MODIS المتعلقة بالحرائق النشطة.

الشكل 1 حصة الصادرات العالمية من المنتجات الحرجية، بحسب فئة المنتج، عام 2022



ملاحظة: الخشب = الخشب غير المعالج (الخشب المستدير، ويسمى أيضًا «الخشب الخام»؛ ويشمل جذوع الأشجار، ولب الخشب، والأخشاب المستديرة الصناعية الأخرى، والوقود الخشبي)؛ المنتجات الخشبية = جميع المنتجات المصنّعة/المجهَّزة باستثناء الأثاث (الفحم والرقائق والكريات والقوالب والأخشاب المنشورة والألواح والمنتجات الخشبية المصنّعة مثل المنازل الخشبية الجاهزة والأبواب وإطارات النوافذ). والأثاث الخشبي هو أيضًا منتج خشبي ولكنه يقدّم هنا كفئة منفصلة.

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2023. إنتاج وتجارة الغابات. في: قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. روما. [تم الاطلاع عليه في 29 ديسمبر/كانون الأول 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO؛
وقاعدة بيانات الأمم المتحدة لإحصاءات تجارة السلع الأساسية. 2023. نيويورك. [تم الاطلاع عليها في 29 ديسمبر/كانون الأول 2023]. https://comtradeplus.un.org.

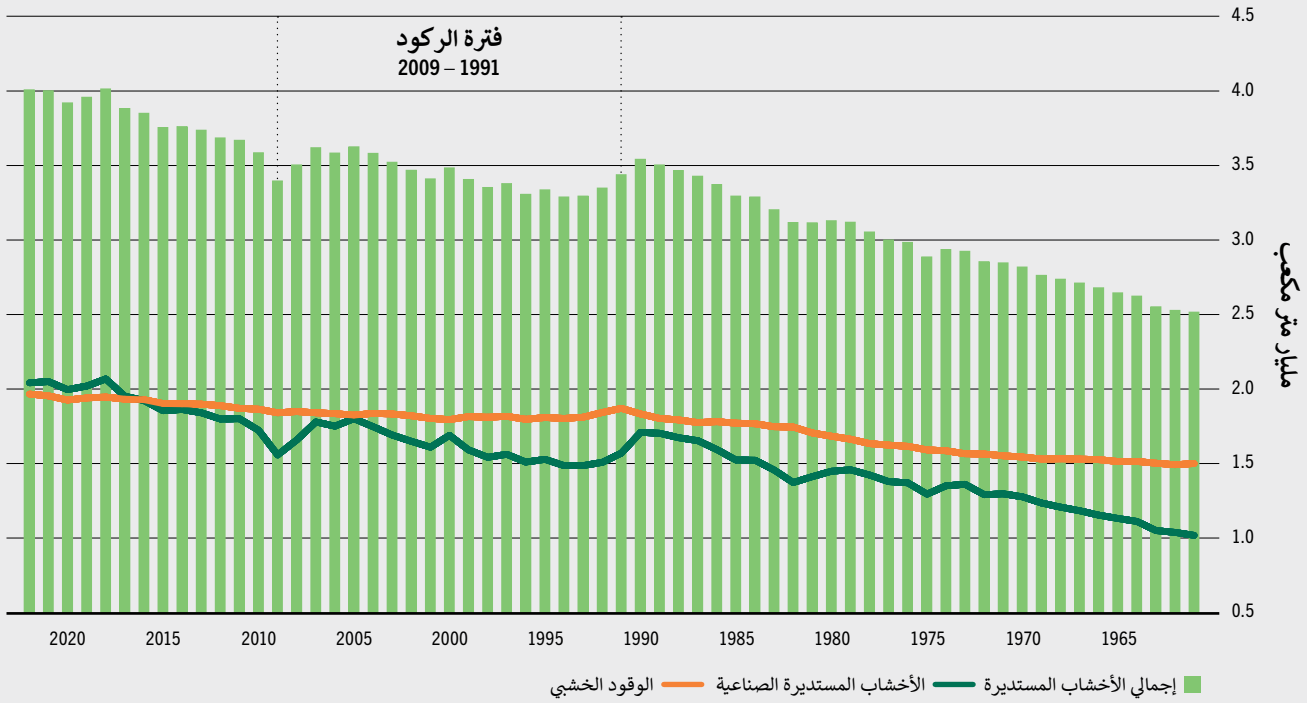
وشهدت عمليات إزالة الأخشاب المستديرة في العالم (وهي أيضًا مؤشر لإنتاج الأخشاب المستديرة واستهلاكها في العالم) زيادة مطردة بين عامي 1961 و1990، وكانت ثابتة نسبيًا لمدة عقدين من الزمن عند حوالي 3.5 مليار متر مكعب سنويًا (الشكل 2)،[ل] ثم زادت مرة أخرى منذ عام 2010 تقريبًا. وفي عام 2022، بلغ إنتاج الأخشاب المستديرة في العالم زيادة قدرها 13 في المائة مقارنة بعام 1990.

وبالنظر إلى أن عدد سكان العالم زاد، خلال الفترة نفسها، بنسبة 50 في المائة ونما نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي العالمي بنسبة 174 في المائة، يمكن اعتبار نمو إنتاج الأخشاب المستديرة معتدلًا، مع انخفاض نصيب الفرد من إنتاج الأخشاب في العقود القليلة الماضية.[41]

وبلغت عمليات إزالة الأخشاب المستديرة في العالم حوالي 4 مليار متر مكعب سنويًا في السنوات الأخيرة، واستُخدم نصفها تقريبًا للوقود، إما بشكل مباشر (كوقود خشبي) أو في إنتاج الفحم والكريات الخشبية. واستُخدم معظم ما تبقى من 2 مليار متر مكعب المتبقية كمواد خام (أي الأخشاب المستديرة الصناعية) لإنتاج الخشب المنشور والألواح الخشبية

ل كان هناك عاملان سياسيان وراء الركود المسجّل في التسعينيات: انهيار الاتحاد السوفيتي، وإعادة توحيد ألمانيا الشرقية والغربية. كما ساهم في ذلك الركود الاقتصادي العالمي في الفترة 2001-2002 والأزمة المالية العالمية في الفترة 2008-2009.

الشكل 2 الإنتاج العالمي من الأخشاب المستديرة، بما في ذلك الأخشاب المستديرة الصناعية والوقود الخشبي، الفترة 1961–2022



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2023. إنتاج وتجارة الغابات. في: قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. روما. [تم الاطلاع عليه في 15 أكتوبر/تشرين الأول 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO الترخيص: CC-BY-4.0

ولب الخشب. واستُخدم معظم لب الخشب والورق المستعاد في إنتاج الورق والورق المقوى.[م]

وكان لجائحة كوفيد- 19 تأثير قصير المدى نسبيًا على إنتاج المنتجات الحرجية وتجارتها: فبعد الانخفاض الكبير الذي شهده عام 2020، بلغت مستويات الإنتاج والتجارة في العالم لجميع المنتجات الخشبية الرئيسية تقريبًا مستويات قياسية في عام 2021. وانخفض الإنتاج والتجارة بالنسبة إلى معظم المنتجات الخشبية في عام 2022 بسبب الاضطرابات التي طالت سلاسل الإمدادات العالمية، إلى جانب تباطؤ طلب المستهلكين وفرض قيود تجارية جديدة في بعض البلدان.

ولم تتغيّر عمليات إزالة الأخشاب المستديرة الصناعية على الصعيد العالمي تقريبًا في عام 2022 مقارنة بعام 2021، إذ بلغت 2.04 مليار متر مكعب، وهو ما يشكّل حجمًا قياسيًا (الشكل 2). وانخفضت التجارة العالمية بشكل حاد في عام 2022 - بنسبة 17 في المائة - لتصل إلى 119 مليون متر مكعب، منها 37 في المائة عبارة عن واردات من الصين. وشكّلت القيود التي فرضها الاتحاد الروسي على تصدير جذوع الأشجار نصف الانكماش العالمي.[42،17]

حصة الوقود الخشبي في إجمالي إنتاج الأخشاب

توفر الكتلة الأحيائية الخشبية، وخاصة الوقود الخشبي والفحم من الغابات، خدمات الطاقة الأساسية اللازمة للطهي والتدفئة. وقد اعتمد حوالي 2.3 مليار شخص في جميع أنحاء العالم (29 في المائة من سكان العالم) على الكتلة الأحيائية الخشبية لهذه الأغراض في عام 2021، وخاصة في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب آسيا.[43] وانخفضت حصة الوقود الخشبي في

م تتاح بيانات تفصيلية تغطي 59 فئة من منتجات الأخشاب و24 مجموعة منتجات وأكثر من 245 بلدًا وإقليمًا في قاعدة بيانات الغابات في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة على الرابط التالي: https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO.

الجدول2 إنتاج الأخشاب المستديرة، بحسب الاستخدام الرئيسي، عام 2022

	الوقود الخشبي	الأخشاب المستديرة الصناعية	إجمالي الأخشاب المستديرة
العالم (مليار متر مكعب)	1.97	2.04	4.01
حصة إجمالي الأخشاب المستديرة (نسبة مئوية)	49.40	50.60	
أفريقيا + آسيا + أمريكا الجنوبية (مليار متر مكعب)	1.61	0.79	2.40
حصة المجموع العالمي (نسبة مئوية)	82.00	39.00	60.00
أوروبا + أمريكا الشمالية (مليار متر مكعب)	0.26	1.17	1.43
حصة المجموع العالمي (نسبة مئوية)	13.00	57.00	36.00

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2023. إنتاج وتجارة الغابات. في: قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. روما. [تم الاطلاع عليه في 15 أكتوبر/تشرين الأول 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO. الترخيص: CC-BY-4.0

الإنتاج العالمي للأخشاب المستديرة من 60 في المائة في عام 1961 إلى 49.4 في المائة في عام 2022 (الجدول 2)، بينما بلغت هذه الحصة في العام ذاته (2022) نسبة 90 في المائة في أفريقيا و60 في المائة في آسيا.[17] وتجاوز إنتاج الأخشاب المستديرة الصناعية إنتاج الوقود الخشبي لأول مرة في التاريخ في عام 2018 (الشكل 2).

ويُعتبر الوقود الخشبي عمومًا مصدر الطاقة الأكثر موثوقية وبأسعار معقولة، خاصة بالنسبة إلى الأشخاص ذوي الدخل المنخفض في بلدان الجنوب والمتضررين من الكوارث والأزمات الإنسانية. وتشمل الشواغل الرئيسية الناشئة عن الاستخدام الواسع النطاق للوقود الخشبي، آثاره على تدهور الغابات وإزالة الغابات، وتلوث الهواء الداخلي الناتج عن حرق الوقود الخشبي بمواقد بدائية، والآثار المترتبة عن استخدامات الخشب ذات القيمة المضافة الأعلى.

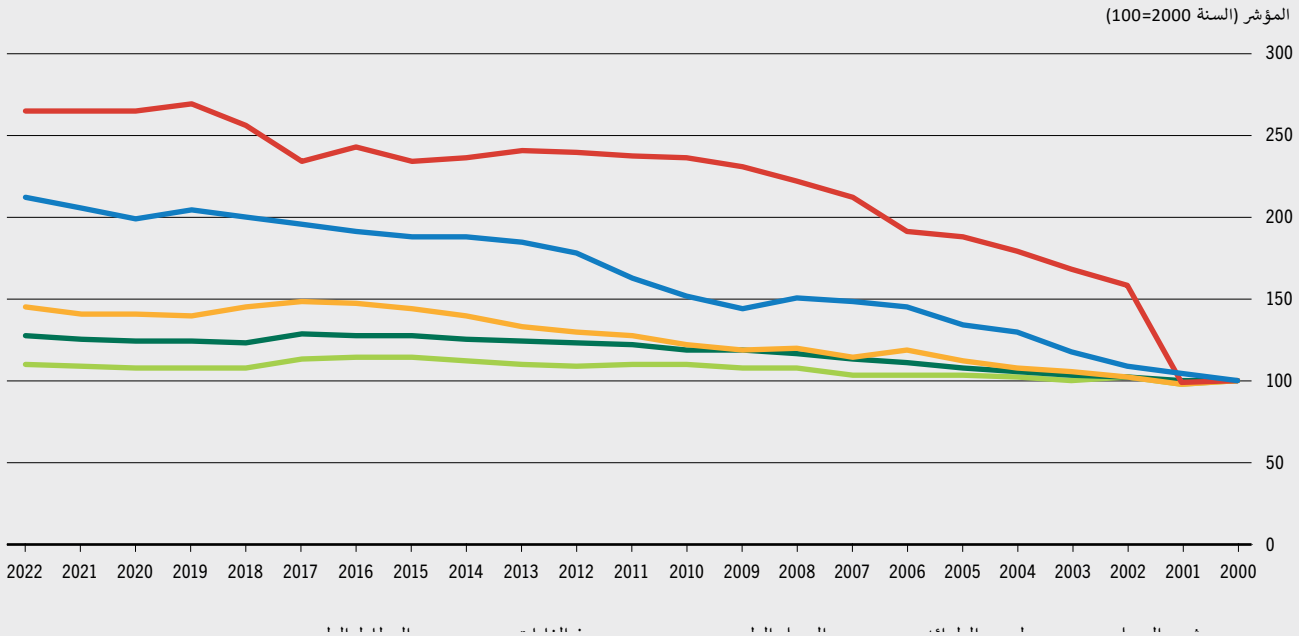
ويُنتج معظم الوقود الخشبي ويُستخدم (82 في المائة) في أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية؛ أما الباقي فيشمل 13 في المائة في أوروبا وأمريكا الشمالية و5 في المائة في سائر أنحاء العالم (الجدول 2). ويُنتج أكثر من نصف الأخشاب المستديرة الصناعية في العالم في أوروبا وأمريكا الشمالية، و39 في المائة منها في أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية مجتمعة. ■

4.2 يستخدم حوالي 6 مليارات من الأشخاص منتجات حرجية غير خشبية

يستخدم ما يُقدَّر بحوالي 5.8 مليارات من الأشخاص منتجات حرجية غير خشبية في جميع أنحاء العالم، بما في ذلك 2.77 مليار مستخدم ريفي في بلدان الجنوب.[44] ويستخدم حوالي 50 في المائة من سكان العالم الأنواع البرية (يصل إجمالي عدد الأنواع المستخدمة إلى مقدار 50 000 نوع)، ويعتمد 70 في المائة من فقراء العالم على الأنواع البرية للحصول على الغذاء والدواء والطاقة والدخل وغيرها من الاستخدامات.[45] وتؤدي النساء دورًا حاسمًا في إنتاج المنتجات الحرجية غير الخشبية، خاصة في أفريقيا وآسيا بحكم أنهن يمتلكن أساسًا المعارف التقليدية، ويجمعن النباتات البرية الصالحة للأكل، ويتاجرن بالمنتجات الحرجية غير الخشبية على نطاق صغير (من المرجح أن يمتلك الرجال وأن يديروا أعمالًا تجارية أكبر). وبالإضافة إلى المتطلبات المادية، فإن الأعراف الاجتماعية المحلية والمخاوف المتعلقة بالسلامة الشخصية والمسؤوليات المنزلية قد تحد من فرص المرأة في تطوير المنتجات الحرجية غير الخشبية.[46]

وتكتسي العديد من المنتجات الحرجية غير الخشبية قيمة كبيرة. ففي الهند، تدعم المنتجات الحرجية غير الخشبية سبل عيش حوالي 275 مليون شخص، إذ تؤمّن المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية من خلالها ما يصل إلى 40 في المائة من دخلها؛[47] وفي أوروبا، تُقدَّر قيمة المنتجات الحرجية غير الخشبية (انظر التعريف الوارد في الحاشية)، بما في ذلك في الأسواق الرسمية وغير الرسمية وللاستهلاك الذاتي، بنحو 23.3 مليار يورو سنويًا.[48] وفي ملاوي، أشار تحليل حديث يستند إلى دراسة استقصائية وطنية إلى أن 22 في المائة من السكان يستهلكون الخضروات الورقية الخضراء البرية، ما يساهم في تلبية التوصيات اليومية لاستهلاك الفاكهة والخضروات.[49] وتعتبر

الشكل 3 الاتجاهات في حجم إنتاج خمسة منتجات حرجية غير خشبية، الفترة 2000–2022



ملاحظة: شهدت المكسرات والمطاط الطبيعي أعلى نمو في الإنتاج بين عامي 2000 و2022 (165 في المائة و113 في المائة على التوالي)؛ وشهد العسل ولحوم الطرائد وشمع العسل زيادات أقل. وهناك وعي متزايد لدى المستهلكين بالمنافع الصحية المرتبطة باستهلاك منتجات الغابات الصالحة للأكل مثل المكسرات والعسل، واهتمام متزايد بالمكوّنات الطبيعية والمستدامة المصدر. وساهمت التكنولوجيات الجديدة أيضًا في دفع عجلة نمو حجم الإنتاج. ويشمل العسل الطبيعي وشمع النحل المنتجات الحرجية والمنتجات الزراعية.

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2023. المحاصيل والمنتجات الحيوانية. في: قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. روما. [تم الاطلاع عليه في 29 ديسمبر/كانون الأول 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/QCL. الترخيص: CC-BY-4.0

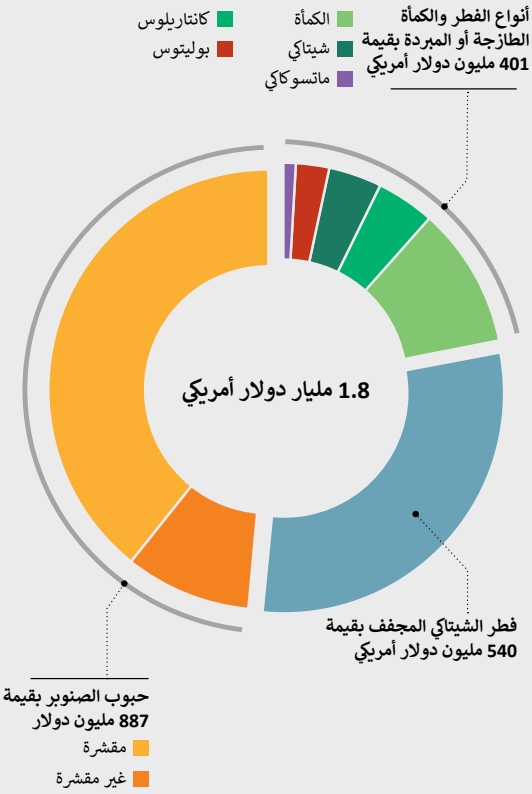
اللحوم البرية غذاءً تقليديًا للعديد من الذين يعيشون من الصيد البري وجمع الثمار من الشعوب الأصلية. وفي الآونة الأخيرة، قُدّر استهلاك اللحوم البرية في 62 مركزًا حضريًا في ولاية أمازوناس البرازيلية بنحو 691 10 طنًا سنويًا؛ وتضاهي القيمة النقدية لهذا الاستهلاك (35.1 مليون دولار أمريكي) إنتاج الأسماك والأخشاب في المنطقة.[50] وزادت مبيعات اللحوم البرية في إكيتو (في منطقة الأمازون في بيرو) بمعدل 6.4 طن سنويًا على مدى السنوات الخمس والأربعين الماضية، تماشيًا مع النمو السكاني في المناطق الحضرية.[51] وغالبًا ما تكون الأسماك الداخلية، سواء أتم جمعها مباشرة من قبل الأسر أم من خلال مصايد الأسماك الداخلية التجارية، منتجات حرجية نظرًا إلى اعتمادها الكبير على نوعية تدفقات المياه العذبة وكميتها وتواترها من غابات المرتفعات والغابات الواقعة على ضفاف الأنهار وغابات السهول الفيضية، بالإضافة إلى الموائل التي تخلقها هذه الغابات والتدفقات. وتشير التقديرات إلى أن مصايد الأسماك الداخلية العالمية قد ساهمت بنحو 11.4 مليون طن من الأسماك في عام 2021.[52]

ويبيّن الشكل 3 الاتجاهات السائدة في إنتاج خمسة منتجات حرجية غير خشبية على الصعيد العالمي، على النحو الوارد في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. وبشكل عام، شهد الإنتاج اتجاهًا تصاعديًا في العقدين الماضيين.

وتتوافر بيانات جديدة (اعتبارًا من عام 2022) عن حبوب الصنوبر وفطر الغابات والكمأة، ويُعزى ذلك جزئيًا إلى الجهود التي تبذلها المنظمة لوضع قوانين تجارية جديدة للمنتجات الحرجية غير الخشبية (الشكل 4). وأصبح من الممكن الآن (اعتبارًا من عام 2022) أيضًا مراقبة تجارة لحاء الخوخ (البرقورق) الأفريقي «*Prunus africana*» (الذي تفيد التقارير بأن له خصائص مضادة للالتهابات ومضادة للميكروبات ومضادة للفيروسات في الدراسات الحية والمختبرية[53])، والتي حظيت باهتمام كبير بسبب المخاوف بشأن استدامة التجارة.

وتسلّط الزيادة الأخيرة في توافر البيانات المتعلقة بالمنتجات الحرجية غير الخشبية الضوء على مجموعة من الموارد الحرجية التي كان يُنظر إليها ذات يوم على أنها ذات قيمة سوقية ضئيلة وتقتصر أساسًا على استخدام

الشكل 4 الصادرات العالمية من الصنوبر والفطر الحرجي والكمأة، عام 2022



المصدر: قاعدة بيانات الأمم المتحدة لإحصاءات تجارة السلع الأساسية. 2023. نيويورك. [تم الاطلاع عليها في 29 ديسمبر/كانون الأول 2023]. https://comtradeplus.un.org

الكفاف من طرف الأشخاص الذين يعيشون في الغابات أو بالقرب منها. ومن الواضح بشكل متزايد أن العديد من المنتجات الحرجية غير الخشبية لها قيمة سوقية كبيرة بالنسبة إلى الكمية المنتجة، وغالبًا ما تكون مماثلة لتلك الخاصة بالمنتجات الخشبية ومكمّلة لها.[ن] وهناك حاجة إلى مواصلة تحسين الممارسات الإحصائية ورصد المنتجات الحرجية غير الخشبية لتحسين وضع السياسات والبرامج القائمة على الأدلة التي يمكن أن تطلق العنان لإمكانات هذه الموارد بشكل كامل، بما في ذلك في سياق الاقتصاد الحيوي. ■

ن لا يعني هذا التقليل من أهمية الكثير من المنتجات الحرجية غير الخشبية للاستخدام المحلي واستخدام الكفاف، وهو ما لا يزال كبيرًا.

5.2

تشير التوقعات حتى عام 2050 إلى زيادات كبيرة في الطلب على الأخشاب، وإن كان ذلك على نطاق واسع

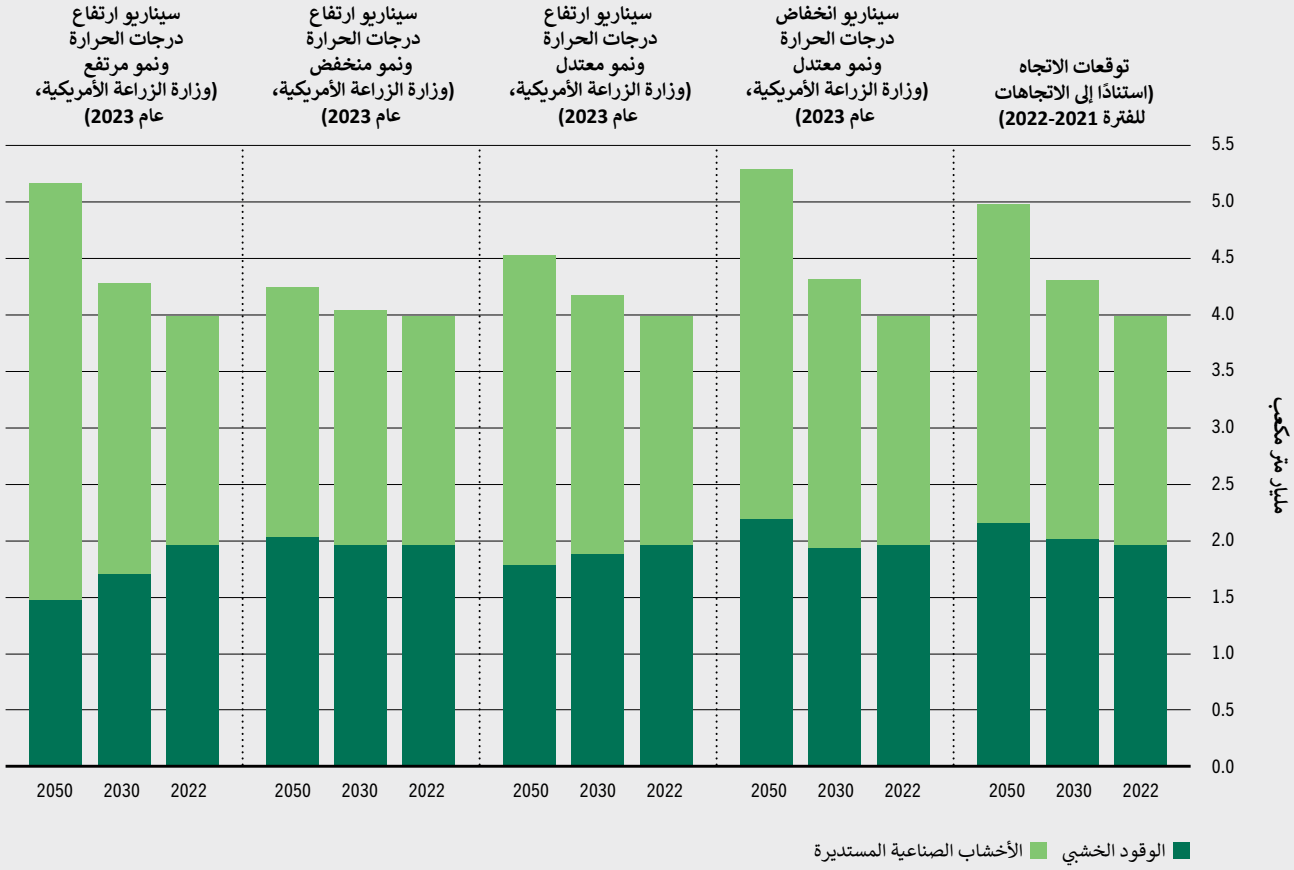
يمكن للغابات - وإدارتها المستدامة - أن تؤدي أدوارًا مهمة في التحوّل نحو اقتصاد حيوي من خلال إنتاج مواد متجددة وخدمات النظم الإيكولوجية مع تعزيز التنوّع البيولوجي ودعم سبل العيش وتوليد الدخل. ومن المرجح أن يؤدي الخشب دورًا رئيسيًا.

وتضمن إصدار عام 2022 من تقرير حالة الغابات في العالم تحليلًا للدور المستقبلي المحتمل للخشب في الاقتصاد الحيوي. ومنذ ذلك الحين، أصدرت وزارة الزراعة الأمريكية توقعات جديدة للطلب العالمي على الأخشاب المستديرة والمنتجات الحرجية باستخدام نموذج توقعات الموارد الحرجية. ووضعت التوقعات لأربعة سيناريوهات لظاهرة الاحتباس الحراري والنمو الاقتصادي على الصعيد العالمي - (1) انخفاض درجات الحرارة ونمو معتدل؛ (2) وارتفاع درجات الحرارة ونمو منخفض؛ (3) وارتفاع درجات الحرارة ونمو معتدل؛ (4) وارتفاع درجات الحرارة ونمو مرتفع - استنادًا إلى سيناريوهات «المسارات الاجتماعية والاقتصادية المشتركة» الأربعة التي وضعتها الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ،[54] والتي تفترض سياسات مناخية مختلفة.

ويوضّح الشكل 5 الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة بناءً على توقعات وزارة الزراعة الأمريكية وتوقعات الاتجاهات (على النحو المقدَّر لهذا التقرير - انظر الملاحظة في الشكل 5) حتى عامي 2030 و2050.[55] وتفترض توقعات الاتجاهات أن التغيّرات المستقبلية في الطلب على الأخشاب المستديرة تتماشى مع الاتجاهات المقدَّرة من بيانات الفترة 2012-2022 ويمكن اعتباره سيناريو سير الأمور على النحو المعتاد.

ووفقًا للتوقعات، سيزيد الإنتاج العالمي من الأخشاب المستديرة بنسبة تتراوح ما بين 4 و8 في المائة بين

الشكل 5 توقعات الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة في عامي 2030 و2050



ملاحظة: يستبعد هذا الشكل فئة «الأخشاب المستديرة الأخرى» التي حددتها المنظمة (أي الأخشاب المستديرة المستخدمة في الدباغة، والتقطير، وكتل أعواد الثقاب، والأعمدة، وغيرها)، والتي تمثل ما يتراوح بين 3 و4 في المائة من إجمالي إنتاج الأخشاب المستديرة.

المصادر: قدّرت توقعات الاتجاهات لأغراض هذا التقرير من قبل L. Hetemäki، جامعة هلسنكي، بناءً على بيانات الفترة 2012-2022؛ وتم الحصول على بيانات توقعات وزارة الزراعة الأمريكية (2023) من Johnston, C.M.T., Guo, J. & Prestemon, J.P.. 2023. *RPA forest products market data for U.S. RPA Regions and the world, 2015–2070, historical (1990–2015), and projected (2020–2070) using the Forest Resource Outlook Model (FOROM)*, 2nd Edition. Fort Collins، الولايات المتحدة الأمريكية، وزارة الزراعة الأمريكية، خدمة الغابات، أرشيف بيانات أبحاث خدمة الغابات. https://doi.org/10.2737/RDS-2022-0073

عامي 2022 و2030، بحسب السيناريو؛ وبالتالي، من المتوقع أن يكون النمو معتدلًا في المستقبل القريب. ويمكن أن يزيد الإنتاج بنسبة تتراوح ما بين 6 و32 في المائة بين عامي 2022 و2050 (مع زيادة عدم اليقين بشكل ملحوظ على مدى الفترة الأطول). وفي ما يتعلق بحجم الأخشاب المستديرة، تتراوح الزيادة المتوقعة حتى عام 2050 ما بين 240 مليون متر مكعب و1 200 مليون متر مكعب، بحسب السيناريو.

وتجدر الإشارة إلى أن التوقعات الواردة في الشكل 5 تستند إلى البيانات التي تصف الأسواق الحالية. وبالتالي، فهي لا تأخذ في الاعتبار المنتجات الجديدة أو الطلب المستقبلي على المنتجات التي قد تكون في المراحل الأولى من التطوير. وعلاوةً على ذلك، فإن المحرّكات الرئيسية المستخدمة في تقديرات وزارة الزراعة الأمريكية، بالاستناد إلى نموذج توقعات الموارد الحرجية، هي النمو الاقتصادي والنمو السكاني؛ ولا يتضمن النموذج صراحةً (على سبيل المثال) استبدال المنتجات الحرجية والمنتجات الأحفورية كمحرّك. وتشمل القيود الأخرى للنموذج التأخر في إدراج البيانات الجديدة وتجميع فئات معيّنة من المنتجات (مثل المنتجات الخشبية الهندسية والوقود الحيوي والمواد الكيميائية).

الإطار 4 القيمة المضافة لزيادة المنافع الاقتصادية للغابات

وفقًا لتحليل حديث،[58] تبلغ حصة الاتحاد الأوروبي من إجمالي مساحة الغابات في العالم نسبة 3.9 في المائة فقط، ولكنه يستحوذ على 43 في المائة من قيمة الصادرات العالمية من المنتجات الحرجية (127 مليار دولار أمريكي في عام 2022).[17] وفي المقابل، تمتلك أفريقيا حوالي 16 في المائة من مساحة الغابات في العالم ولكنها تنتج أقل من 2 في المائة من قيمة صادرات المنتجات الحرجية العالمية. ويعزى ذلك إلى أن أفريقيا تستخدم حوالي 90 في المائة من الأخشاب المقطوعة كوقود للتدفئة والطهي، ومعظم صادراتها من الأخشاب غير معالجة (أي الأخشاب المستديرة). ومن ثم، فإن أفريقيا لا تحتفظ بأقل من 10 في المائة من قيمة أخشابها فحسب، بل إن صناعتها تخلق أقل من 10 في المائة من فرص العمل التي يمكن أن تخلقها في حال إنتاج وتصدير حصة أكبر من المنتجات المصنّعة وشبه المصنّعة.[59]

وتتجه بعض البلدان في أفريقيا إلى إضافة قيمة إلى صادراتها من الأخشاب. فعلى سبيل المثال، حظرت غابون تصدير جذوع الأشجار منذ عام 2010 بهدف تشجيع زيادة تجهيز الأخشاب داخل البلاد؛ وبعد ذلك، زاد إنتاج الأخشاب المنشورة أربعة أضعاف تقريبًا بين عامي 2009 و2022 (من 2.8 مليون متر مكعب إلى 10.3 مليون متر مكعب) وانخفضت صادرات الأخشاب المستديرة إلى الصفر تقريبًا (من 1.7 مليون متر مكعب في عام 2009 إلى0.01 مليون متر مكعب في عام 2022). ووضعت حكومة غابون مجموعة من تدابير السياسات الأخرى لتطوير قطاع الغابات في البلاد.[60]

وقد أعدت المنظمة تقديرات إضافية لتشمل الآثار المحتملة لثلاثة منتجات حرجية ناشئة تُعتبر أكثر المنتجات الخشبية الواعدة لاستبدال المواد غير المتجددة على نطاق واسع: (1) الأخشاب المركّبة/الخشب الرقائقي المتقاطع لأغراض البناء؛[س] (2) وألياف السليلوز الاصطناعية الناجمة عن إذابة لب الخشب، والتي تستخدم بشكل أساسي في صناعة المنسوجات؛ (3) والوقود الخشبي للطاقة الحيوية.[56] وتشير التقديرات إلى أن الطلب على هذه المنتجات سيزيد من استهلاك الأخشاب المستديرة بمقدار 272 مليون متر مكعب سنويًا بحلول عام 2050 مقارنة بعام 2020، وهو ما يمثّل زيادة إجمالية (المرجع + منتجات جديدة) في الاستهلاك العالمي للأخشاب المستديرة (الإنتاج) بحوالي 49 في المائة خلال هذه الفترة. وتجدر الإشارة إلى أن هذا التوقع يركز على الطلب على المنتجات الخشبية. ويمكن للمسارات المتعددة التي تجمع بين زيادة كفاءة الحصاد والتجهيز، وإعادة التدوير، وغرس الغابات والأشجار، بما في ذلك في نظم الحراجة الزراعية والاستفادة من جهود الاستصلاح، أن تؤدي إلى إمدادات مستدامة من الأخشاب بكميات تلبي الزيادة في الطلب، بما يدعم الاقتصاد البيولوجي الحيوي.[57]

وتماشيًا مع الدراسات المستقبلية التقليدية لقطاع الغابات، تركز المناقشة أعلاه على التوقعات المستندة إلى الحجم بالنسبة إلى منتجات الغابات والأخشاب المستديرة. ولكن قيمة هذه المنتجات، بالنسبة إلى الاقتصادات الوطنية وإيرادات قطاع الغابات، قد تكون أكثر أهمية من حجمها (الإطار 4).

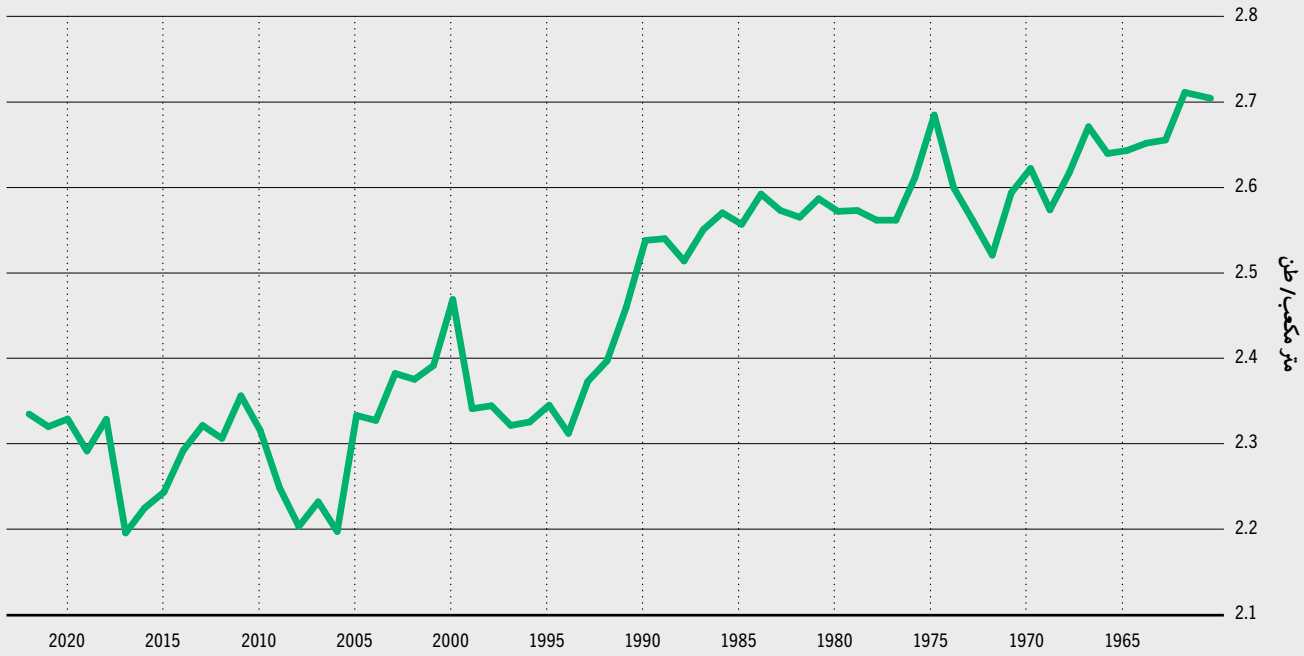
من المرجح أن ينخفض الطلب على الوقود الخشبي

تشير التوقعات الملخصة في الشكل 5 إلى أن استهلاك الوقود الخشبي سيزيد بشكل متواضع أو ينخفض قليلًا، رهنًا بأي سيناريو من السيناريوهات الخمسة المستقبلية للنمو الاقتصادي والسكاني أُخذ في الاعتبار. وأظهر توليف لنماذج المحاكاة التي أجرتها المنظمة مجموعة من تقديرات الاستهلاك، تعتمد في المقام الأول على الافتراضات الأساسية حول الاستخدام التقليدي للوقود الخشبي في الاقتصادات النامية والدور المستقبلي للخشب في إمدادات الطاقة العالمية.[56] وفي هذا التوليف، تراوح تقدير الاستهلاك العالمي للوقود الخشبي من الغابات في عام 2050 بين 2.3 مليار متر مكعب و2.7 مليار متر مكعب، أي بزيادة قدرها 17 في المائة و37 في المائة على التوالي، مقارنة بالاستهلاك في عام 2022. وستحدد عدة اتجاهات رئيسية استهلاك الوقود الخشبي في المستقبل، بما في ذلك النمو السكاني، لا سيما في أفريقيا وجنوب آسيا؛ والتوسّع في أشكال الطاقة البديلة، مثل الطاقة الشمسية وطاقة الرياح؛ واعتماد تكنولوجيات أكثر كفاءة، مثل مواقد الطهي الحديثة؛ والسياسات التي تحد من استخدام الوقود الخشبي أو تشجّعه.

من المرجح أن يزداد الطلب على الأخشاب

س تشمل الأخشاب المركّبة مجموعة من المنتجات مثل الخشب الرقائقي المتقاطع، والخشب الرقائقي المغطى بالمسامير، والخشب الرقائقي الملصق («الجلولام»)، والخشب المغلف بالوتد، والألواح الخشبية المركّبة القائمة على القشرة، والعوارض الخشبية، والألواح الخشبية الثقيلة، وعادةً ما تكون مصنوعة من الخشب المنشور والقشرة والخشب الرقائقي، وأحيانًا من مزيج من الثلاثة معًا، وهي مخصصة للاستخدام في البناء الحديث المتعدد الطوابق.[57]

الشكل 6 كفاءة استخدام الموارد من أجل الأخشاب المستديرة الصناعية، الفترة 1961–2022



المصدر: منظمة الأغذية والزراعة. 2023. إنتاج وتجارة الغابات. في: قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة. روما. [تم الاطلاع عليه في 15 أكتوبر/تشرين الأول 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO. الترخيص: CC-BY-4.0

المستديرة الصناعية

من المرجح أن تؤدي بعض الاتجاهات، مثل التحوّل نحو الاقتصاد الحيوي وتطوير منتجات جديدة، إلى زيادة الطلب على الأخشاب المستديرة حتى عام 2050 وما بعده. ومن المتوقع أيضًا أن يزداد الطلب على بعض المنتجات الحالية، مثل ورق التغليف والخشب المنشور والخشب الرقائقي؛ وعلى العكس من ذلك، فإن إنتاج بعض المنتجات الخشبية ذات الأهمية التقليدية آخذ في الانخفاض (مثل ورق الصحف والطباعة وورق الكتابة بسبب التحوّل نحو الاتصالات الرقمية)، ما يقلّل الطلب على الأخشاب المستديرة الصناعية لتلك الأغراض. فعلى سبيل المثال، يشير التقدير الذي أُجري في إطار هذا التقرير[ع] إلى أن الانخفاض المستمر في إنتاج أوراق التخطيط بما يتماشى مع الاتجاهات الحالية من شأنه أن يقلّل الطلب على الأخشاب المستديرة لهذا الغرض بمقدار 133 مليون متر مكعب بحلول عام 2030.

ع إذا استمر الاتجاه الملحوظ منذ عام 2012، سينخفض الاستهلاك العالمي لورق التخطيط من 93.2 مليون طن في عام 2022 إلى 56.3 مليون طن حتى عام 2030. واستنادًا إلى حصة إنتاج ورق التخطيط التي يحتفظ بها ورق الصحف، والذي يستخدم بشكل أساسي اللب الميكانيكي والورق المعاد تدويره، يمكن افتراض أن إنتاج ورق الرسومات يتكوّن من حوالي 90 في المائة من ألياف الخشب البكر و10 في المائة من الورق المعاد تدويره. وعلاوةً على ذلك، بما أن اللب الكيميائي يستخدم بشكل أساسي في ورق الطباعة والكتابة، فيمكن افتراض أن حوالي 86 في المائة من ورق التخطيط مصنوع من لب الخشب الكيميائي و14 في المائة من لب الخشب الميكانيكي. وعلى هذا الأساس، وباستخدام مضاعفات عامل تحويل الخشب التي حددتها منظمة الأغذية والزراعة البالغة 4.25 مترًا مكعبًا للطن الواحد من اللب الكيميائي و 2.56 مترًا مكعبًا للطن من اللب الميكانيكي، يمكن تقدير أن الطلب على الأخشاب المستديرة سينخفض بمقدار 133 مليون متر مكعب بحلول عام 2030 في حالة انخفاض إنتاج ورق الرسوم البيانية، على النحو المتوقع أعلاه.[61]

كفاءة استخدام الخشب

يبيّن الشكل 6 أن حجم الأخشاب المستديرة الصناعية اللازمة لإنتاج حجم وحدة من الأخشاب المنشورة والألواح الخشبية والورق والورق المقوى قد انخفض بنحو 15 في المائة بين عامي 1961 و2022،[ف] وبنحو 5.7 في المائة منذ عام 2000؛ وبمعنى آخر، كان من الممكن تصنيع منتجات نهائية أكثر بنسبة 15 في المائة في عام 2022 مقارنة بعام 1961 لنفس الحجم من الأخشاب المستديرة. وإذا استمر هذا الاتجاه لزيادة الكفاءة على مدى العقدين المقبلين، فسيكون من الممكن إنتاج نفس الحجم من المنتجات كما هو الحال اليوم في عام 2040 باستخدام 116 مليون متر مكعب من الأخشاب المستديرة الصناعية.

عدم اليقين بشأن إمدادات الأخشاب في المستقبل

إن إمدادات الأخشاب المستديرة في المستقبل عرضة لحالات عدم اليقين، مثل تلك الناشئة عن تدخلات السياسات، والحوافز الاقتصادية، وتنمية الغابات المزروعة، ومؤخرًا، الاضطرابات التي تتعرّض لها الغابات جرّاء تغيّر المناخ. ويمكن أن يؤدي ارتفاع تركيز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي وارتفاع درجات الحرارة المرتبطة بتغيّر المناخ إلى زيادة صافي نمو الغابات حيث تتوافر كمية كافية من الماء والنيتروجين. وعلى العكس من ذلك، من المرجح أن يؤدي تغيّر المناخ إلى زيادة في تواتر الاضطرابات وشدتها ومداها المكاني ومدتها، مثل تلك الناجمة عن حرائق الغابات والآفات والعواصف وحالات الجفاف،[62] ما قد يتسبب في خسائر كبيرة في الكتلة الأحيائية القابلة للاستغلال. وبالإضافة إلى ذلك، يمكن أن يؤدي تغيّر المناخ إلى تحوّلات طويلة الأجل في أحجام الحصاد في الغابات الشمالية من الخشب اللين إلى الخشب الصلب.[64,63]

وستعتمد آثار تغيّر المناخ إلى حد كبير على قدرة البلدان على زيادة قدرة غاباتها على الصمود أمام تغيّر المناخ. وهذا بدوره سيعتمد جزئيًا على قرارات السياسات المتخذة للتخفيف من حدة تغيّر المناخ والتكيّف معه ووقف فقدان التنوّع البيولوجي؛ فعلى سبيل المثال، يمكن للسياسات المتعلقة بكربون الغابات والتنوّع البيولوجي والجوانب الأخرى أن تحد من إنتاج الأخشاب، إذ تشير بعض السيناريوهات إلى انخفاض أحجام الأخشاب في حال إعطاء الأولوية للمنافع غير الخشبية.[56]

وهناك عامل آخر في إمدادات الأخشاب المستديرة في المستقبل وهو مساحة الغابات المتاحة للإنتاج (المزروعة والمتجددة بشكل طبيعي). وفي عام 2020، وفّرت الغابات المعتدلة والشمالية المتجددة بشكل طبيعي ما يقارب 44 في المائة من إنتاج الأخشاب المستديرة الصناعية العالمية، بينما وفرّت الغابات المزروعة نسبة 46 في المائة.[56] وتنتج الحراجة الزراعية ومزارع خشب المطاط أيضًا أخشابًا مستديرة صناعية (والتي يمكن أن تمثّل النسبة المتبقية البالغة 10 في المائة)،[56] على الرغم من عدم تحليل ذلك بشكل منهجي.[41] ومن المتوقع أن تزداد المساحة والمخزون المتنامي من الغابات المعتدلة والشمالية المتجددة طبيعيًا، ما يشير إلى إمكانية زيادة إنتاج الأخشاب في هذه الغابات (رهنًا بأوجه عدم اليقين المذكورة أعلاه).[65] وتقدّر بعض الدراسات أن مساحة المزارع الحرجية يمكن أن تزيد بما يتراوح بين 20 و40 مليون هكتار بحلول عام 2050، كوسيلة أخرى لتلبية الطلب المتزايد على الأخشاب،[66] على الرغم من أن قدرتها الإنتاجية تعتمد على مجموعة واسعة من العوامل، مثل الوقت الذي مرّ على إنشائها والنظام المناخي والأنواع المستخدمة وممارسات الإدارة المطبقة. ■

6.2

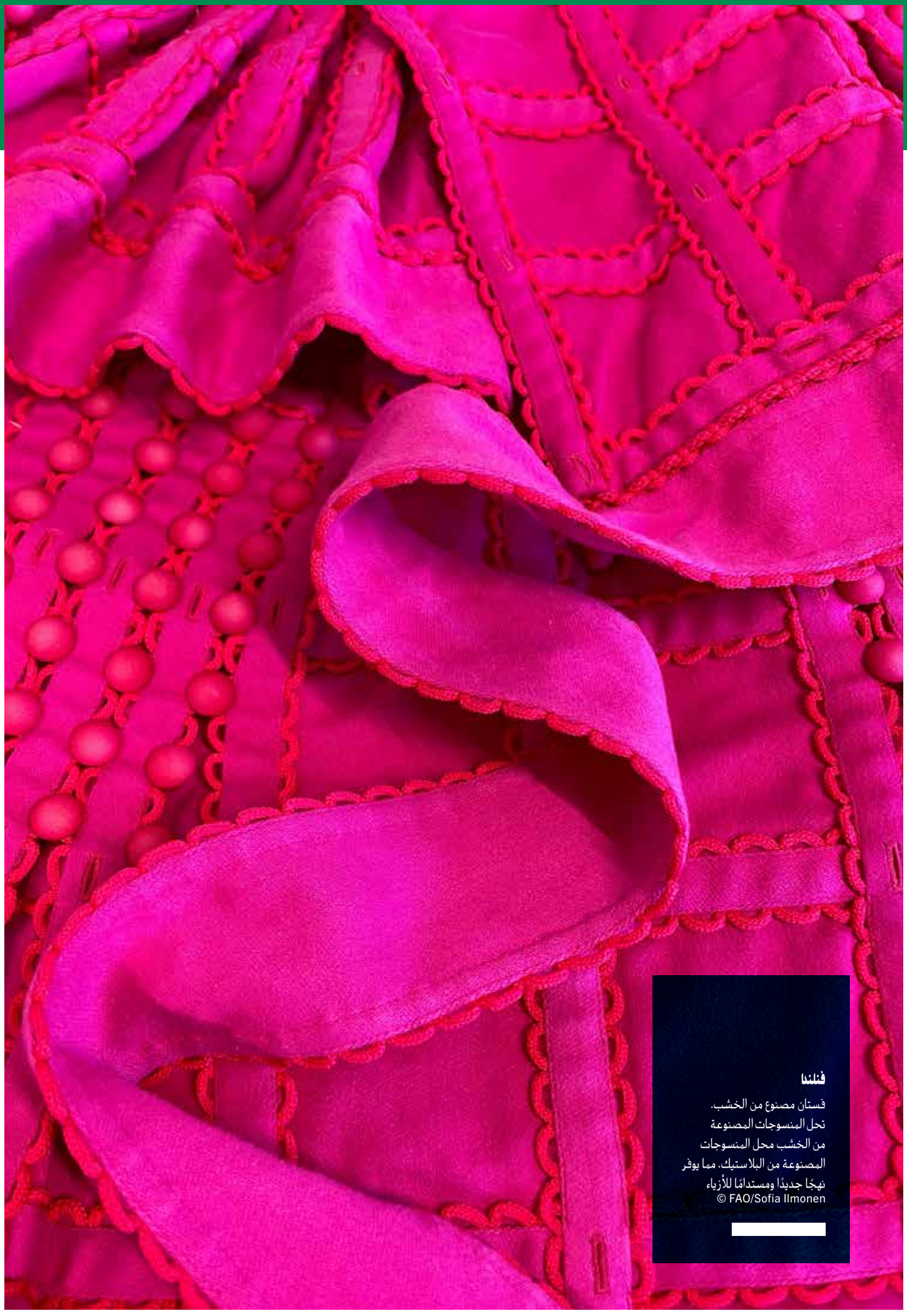
نظرًا إلى الظروف البيئية السريعة التغيّر والطلب المتزايد على الغابات، هناك حاجة إلى مزيد من الابتكار في قطاع الغابات

في مواجهة التغيّر الاقتصادي والاجتماعي والبيئي السريع، يجب أن يكون القائمون على إدارة الغابات ومستخدموها قادرين على التكيّف والابتكار. ويؤدي تغيّر المناخ إلى تفاقم الضغوط مثل حرائق الغابات والآفات، وإن التوتر بين آثار هذه العوامل من ناحية والزيادة المستقبلية المحتملة في الطلب على الأخشاب من ناحية أخرى، يعني ضمنًا الحاجة إلى إعادة التفكير في إدارة الغابات والأراضي والزراعة الحرجية. كما أن التحوّل إلى اقتصاد حيوي خالٍ من الكربون، حيث يشكّل الخشب مُدخلًا رئيسيًا، سيتطلّب ابتكارات في المراحل النهائية لتنويع المنتجات والاستخدامات وزيادة الكفاءة. وإن الفرص التي يتيحها الاهتمام المتجدد بمجموعة واسعة من المنتجات الحرجية غير الخشبية في سياق الاقتصاد الحيوي ستؤدي إلى ظهور ابتكارات تهدف إلى إنشاء سلاسل قيمة وتحسينها وتوفير سبل العيش لمليارات

ف تم تحويل حجم المنتجات الحرجية المُبلّغ عنها بالمتر المكعب في قاعدة البيانات الإحصائية الموضوعية في المنظمة، إلى أطنان باستخدام عوامل التحويل.

من أصحاب الحيازات الصغيرة. ونظرًا إلى الطلبات المتنوّعة والمتزايدة، ستكون هناك حاجة إلى طرق جديدة لإدارة المفاضلات بين الأخشاب والمنتجات الحرجية غير الخشبية وخدمات النظم الإيكولوجية وتعظيم أوجه التآزر بين منافع التنمية والتنوّع البيولوجي والمناخ.

وثمة حاجة ماسة إلى حلول فعالة وعملية على نطاق واسع من أجل تشجيع اعتماد مزيد من الابتكارات. ويبيّن الفصل التالي أن العلوم والابتكار يؤديان بالفعل إلى تغييرات سريعة في مجال الغابات - سواء من خلال الابتكارات في جمع البيانات الحرجية، أو التقدّم في تكنولوجيات الأخشاب، أو الوسائل الجديدة لتنظيم أصحاب الحيازات الصغيرة والارتقاء بمستوى قوتهم الاقتصادية. ويعرض الفصل 4 دراسات حالة عن إدخال الابتكارات في مجموعة واسعة من السياقات، ويحدد الفصل 5 خمسة إجراءات تمكينية، وما يرتبط بها من إجراءات محددة، للاستفادة من قوة الابتكار في المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام. وقد أصبح من الواضح بشكل متزايد أن الابتكار واستخدامه الفعال سيكونان ضروريين لضمان مستقبل الغابات في عالم متغيّر. ■



فنلندا

فستان مصنوع من الخشب.
تحل المنسوجات المصنوعة من الخشب محل المنسوجات المصنوعة من البلاستيك، مما يوفر نهجًا جديدًا ومستدامًا للأزياء
© FAO/Sofia Ilmonen

الفصل 3

الابتكار مطلوب لتوسيع نطاق المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها على نحو مستدام كحلول للتحديات العالمية

الرسائل الرئيسية

الابتكار هو عامل تمكين رئيسي لإحراز تقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة. كما أنه عامل مهم لتسريع وتيرة تحقيق الأهداف العالمية الثلاثة لأعضاء المنظمة وتعزيز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية. وهناك مجموعة واسعة من الابتكارات التي لها بالفعل تأثير عميق على قطاع الغابات.

ثمة خمسة أنواع من الابتكارات تعزز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية:

- (1) **التكنولوجية** (وتشمل ثلاثة أنواع فرعية: رقمية، ومنتج/عملية، وتكنولوجيا حيوية). فعلى سبيل المثال، يتيح الوصول المفتوح إلى بيانات الاستشعار عن بعد والاستخدام الميسّر للحوسبة السحابية منهجيات رقمية تولّد بيانات عالية الجودة عن الغابات وتحسّن عمليات إدارة الغابات؛

- (2) **والاجتماعية** (3) **والسياساتية** (4) **والمؤسسية** – مثل الجهود الجديدة لإشراك النساء والشباب والشعوب الأصلية بشكل أفضل في تطوير حلول محلية، وتعزيز الشراكات بين أصحاب المصلحة المتعددين والنُهج الشاملة للقطاعات في سياسات استخدام الأراضي والتخطيط ودعم التعاونيات لزيادة القدرة التفاوضية لأصحاب الحيازات الصغيرة؛

- (5) **والمالية** – مثل الابتكارات في تمويل القطاعين العام والخاص لتعزيز قيمة الغابات الدائمة، وتعزيز جهود الإصلاح وزيادة إمكانية حصول أصحاب الحيازات الصغيرة على القروض من أجل الإنتاج المستدام.

ويمكن لمجموعات («حزم») من أنواع الابتكار المذكورة أن يطلق العنان لقوى التغيير الجبارة.

هناك أربعة عوامل تشكّل عوائق أمام توسيع نطاق الابتكار، وهي: (1) الافتقار إلى ثقافة الابتكار؛ (2) والمخاطر؛ (3) والقيود المحتملة لمختلف أشكال رأس المال؛ (4) والسياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة. وإن الثقافة التنظيمية التي تقرّ بالإمكانات التحويلية للابتكار وتحتضنها يمكن أن تساعد على إزالة مخاطر عمليات الابتكار وتمكين أصحاب المصلحة من الاستجابة للتحديات الحالية والمستقبلية.

يمكن للابتكار أن يؤدي إلى فائزين وخاسرين، وهناك حاجة إلى نُهج شاملة ومراعية للمنظور الجنساني لتجنّب الضرر وضمان التوزيع العادل للمنافع بين الرجال والنساء والشباب من جميع الفئات الاجتماعية والاقتصادية والعرقية. ويجب أن تراعي الجهود المبذولة لتعزيز الابتكار الظروف المحلية لجميع أصحاب المصلحة ووجهات نظرهم ومعارفهم واحتياجاتهم وحقوقهم، وأن تدمجها.

1.3
الابتكار هو عامل تمكين رئيسي لإحراز تقدّم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة

تكمن العلوم والتكنولوجيا والابتكار في صلب خطة التنمية المستدامة لعام 2030 وتظهر في العديد من أهداف التنمية المستدامة. وقد حُدّدت العلوم والتكنولوجيا كأدوات لتسريع التقدّم نحو أهداف التنمية المستدامة مع تقليل المفاضلات إلى أدنى حد.[67]

ويُعدّ الابتكار عاملًا مهمًا لتسريع تحويل النظم الزراعية والغذائية وتحقيق الأهداف العالمية الثلاثة لأعضاء المنظمة[ص] لدعم خطة عام 2030 وأهداف التنمية المستدامة، من خلال زيادة الإنتاجية والجودة والتنوّع والكفاءة والاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. وتماشيًا مع استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار،[9] يُعرّف الابتكار في هذا التقرير على أنه « القيام بشيء جديد ومختلف، مثل حلّ مشكلة قديمة بطريقة جديدة، أو معالجة مشكلة جديدة بحلّ أثبت جدواه، أو إيجاد حلّ جديد لمشكلة جديدة».

وتحدد المنظمة خمسة أنواع من الابتكارات: التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية (الجدول 3). ويُعتبر هذا التصنيف مفيدًا لوصف المجموعة الشاملة من الابتكارات التي يمكن استخدامها، رهنًا بالأهداف والسياق الذي تُطبق فيه الابتكارات. ويُستخدم التصنيف في هذه الوثيقة لتنظيم الابتكارات المتنوّعة الناشئة في قطاع الغابات.

وغالبًا ما تأتي الابتكارات في شكل مجموعات من أنواع الابتكار لأن هناك شبكة من الجهات الفاعلة والإجراءات - «نظام إيكولوجي» للابتكار (الإطار 5 - النظم الإيكولوجية للابتكار) - التي يجب أن تتوافق لتمكين تطوير الابتكارات واعتمادها. فعلى سبيل المثال، أدى التقدّم المحرز في مجال الاستشعار عن بُعد المفتوح المصدر وزيادة الوصول إلى موارد الحوسبة السحابية القوية (الابتكار التكنولوجي) إلى تحسين القدرات الوطنية لعمليات القياس والإبلاغ والتحقق على نحو موثوق من تخفيضات انبعاثات غازات الدفيئة. وقد مكّن هذا بدوره من تطوير المدفوعات القائمة على النتائج المرتبطة بإطار المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها (REDD+)[ق] بموجب اتفاق باريس بشأن تغيّر المناخ ونمو أسواق الكربون الحرجي، مع التركيز على أهمية الضمانات (السياساتية والمؤسسية والمالية والاجتماعية). وفي قطاع البناء، اكتسب اعتماد الأخشاب الجماعية باعتباره ابتكارًا زخمًا، ويُعزى ذلك جزئيًا إلى عوامل مثل قوانين البناء المحدّثة، وإمكانية استخدام الآلات التي يتم التحكم فيها بواسطة الحاسوب وتوافرها، والرغبة في تقليل كثافة الكربون في البيئات المبنية، ووضع آليات جديدة لتطوير نماذج البناء المستدام.

وتكون بعض أنواع الابتكار متكاملة وضرورية بشكل تسلسلي - فعلى سبيل المثال، قد تتطلّب سياسة جديدة تغييرات مؤسسية في المنظمات من أجل التنفيذ الفعال، ما يتطلّب بدوره تغييرات في السلوكيات والأعراف الاجتماعية. وقد يكون للأنواع المختلفة أيضًا مستويات مختلفة من التأثير: فعلى سبيل المثال، قد يبدأ الابتكار الاجتماعي على المستوى المحلي ولكنه يؤدي إلى مطالب إقليمية أو وطنية بتغيير السياسات، ما قد يؤدي إلى ابتكار مؤسسي على نطاق أوسع. ويتطلّب الابتكار وقتًا، وتتطوّر مختلف أنواع الابتكار بسرعات متفاوتة. وتُعزّز الابتكارات في مجال السياسات من خلال الأطر والقواعد التنظيمية الداعمة. ومن المرجح أن تنجح الابتكارات السياساتية والمؤسسية عندما تتداخل وحينما تدعمها قيم وأعراف اجتماعية أوسع.

ويقدّم هذا الفصل لمحة عامة عن الابتكارات في قطاع الغابات، مرتّبة وفقًا لتصنيف المنظمة، مشفوعة بأمثلة توضيحية وإشارات إلى دراسات الحالة المعروضة في **الفصل 4**. ويعرض **الفصل 5** خمسة إجراءات تمكينية من شأنها، في حال اتخاذها، أن تساعد على إطلاق العنان لقوة الابتكار لتعظيم مساهمات الغابات في مواجهة التحديات العالمية. ■

ص (1) القضاء على الجوع وانعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية؛ (2) والقضاء على الفقر ودفع عجلة التقدّم الاقتصادي والاجتماعي للجميع؛ (3) وإدارة الموارد الطبيعية واستخدامها على نحو مستدام.

ق REDD+ = المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في البلدان النامية، ودور حفظ الغابات وإدارتها على نحو مستدام وتعزيز مخزون الكربون في الغابات.

الإطار 5 النظم الإيكولوجية للابتكار

يُحدد الابتكار من خلال تفاعلات عديدة ومعقدة بين الجهات الفاعلة والمصنوعات اليدوية (مثل المنتجات والخدمات والأدوات التكنولوجية) ضمن «نظام إيكولوجي» للابتكار، يمكن تعريفه بأنه «المجموعة المتطوّرة من الجهات الفاعلة والأنشطة والمصنوعات اليدوية، بالإضافة إلى المؤسسات والعلاقات، بما في ذلك العلاقات التكميلية والبديلة، التي تُعتبر مهمة للأداء الابتكاري لجهة فاعلة أو مجموعة من الجهات الفاعلة».[68] ويوفّر النظام الإيكولوجي للابتكار الذي يعمل بشكل جيد البيئة الاقتصادية والمؤسسية العامة اللازمة لحدوث الابتكار.[69] ويتشكّل النظام الإيكولوجي للابتكار نفسه من خلال مجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وغيرها من العوامل التي تؤثر على بيئة التشغيل التي يحدث فيها الابتكار. وفي إطار نظام إيكولوجي للابتكار، تتفاعل مختلف الجهات الفاعلة مع بعضها البعض ومع المصنوعات اليدوية والموارد الأخرى بطرق معقدة تؤدي في النهاية إلى خلق الابتكار أو تهيئة الظروف التمكينية اللازمة لخلقه/حدوثه.[68]

وأوجه التفاعل بين الجهات الفاعلة والمصنوعات اليدوية متنوّعة ومعقدة: فعلى سبيل المثال، قد يشمل ذلك أصحاب مصلحة من مجالات الزراعة والغابات ومصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية، يشاركون في التعلّم المتبادل وتبادل المعلومات لتطوير أساليب متكاملة لإدارة المناظر الطبيعية، أو شركة تصنيع تتبنّى خدمات تسويق جديدة عبر الإنترنت تؤدي إلى تطوير منتج جديد يعتمد على الخشب. وتُحفّز الجهات الفاعلة المختلفة بقيم مختلفة ونتائج محتملة، والتي يمكن أن تكون في حد ذاتها متعددة ومعقدة. فعلى سبيل المثال، قد يكون الدافع وراء القطاع الخاص هو الربح في المقام الأول، ولكن تحقيق الربح قد يتطلّب المشاركة في الأنشطة التي تهدف إلى الحفاظ على الرخصة الاجتماعية للعمل، وهو ما قد يؤدي بدوره إلى توفير منافع عامة. وعلى العكس من ذلك، على الرغم من أن القطاع العام قد يكون مدفوعًا بالحاجة إلى توفير منافع عامة، فإن ذلك قد يتطلّب مشاركة القطاع الخاص، ما يؤدي إلى وضع سياسات تمكينية لضمان إمكانية الحفاظ على أرباح القطاع الخاص مع توفير المنافع العامة المرغوبة أيضًا.

ونظرًا إلى أن هذه التفاعلات تحدث ضمن نظم ديناميكية، فلا يمكن التنبؤ بها وقد تؤدي إلى نتائج غير متوقعة. ونادرًا ما يكون مسار الابتكارات وتطوّرها خطيًا؛ فهي تتضمن عادةً سلاسل معقدة من الأحداث وحلقات التفاعل التي يجري فيها تحسين الأفكار الجديدة وتكييفها.[70] ويمكن أن تكون لإنشاء الابتكارات أيضًا آثار تراكمية أو مدمّرة أوسع نطاقًا تعيد تشكيل طبيعة بيئة التشغيل في نهاية المطاف.

2.3 خمسة أنواع من الابتكار تعزز إمكانات الغابات والأشجار لمواجهة التحديات العالمية

تركز المنظمة بقوة على زيادة المعرفة من خلال الأدلة والابتكار المسؤول لتسريع وتيرة تحويل النظم الزراعية والغذائية، مما يخدم مصالح البلدان والمجتمعات، بما في ذلك الأشخاص الأكثر تهميشًا، ويساهم في سبل العيش والأمن الغذائي. وستستفيد المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام من الابتكارات الناشئة عبر مجموعة كاملة من أنواع الابتكار (الجدول 3)). وتُناقش أدناه مساهمات كل نوع من أنواع الابتكار.

الابتكارات التكنولوجية

كانت هناك موجة من الابتكارات التكنولوجية التي أدت إلى تحسين إدارة الغابات لدعم العمل المناخي والتنوّع البيولوجي، فضلًا عن تطوير سلاسل القيمة الحرجية المستدامة. ويُنظر هنا في ثلاثة أنواع فرعية من الابتكارات التكنولوجية، وهي: التكنولوجيات الرقمية، والمنتجات/العمليات[ر] والتكنولوجيات الحيوية.

التكنولوجيات الرقمية.[ش] يساعد التقدّم في تكنولوجيات الاستشعار عن بعد وإدارة البيانات ونشرها على توفير البيانات

ر في تصنيف المنظمة ولأغراض هذا المنشور، يُنظر إلى ابتكار المنتجات وتحسين العمليات إلى حد كبير ضمن الفئة التكنولوجية، على الرغم من أنها ذات صلة أيضًا بفئة الابتكارات الاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية.

ش لأغراض هذا المنشور، يُستخدم مصطلح «التكنولوجيات الرقمية» للإشارة إلى الأجهزة والنظم والأدوات الإلكترونية والبرامج القادرة على إنشاء البيانات أو تخزينها أو معالجتها، وفقًا للتعريف الذي يستخدمه Đuric (2020).[71]

الجدول 3 تصنيف الابتكارات في منظمة الأغذية والزراعة

التكنولوجية	التكنولوجيا هي تطبيق العلوم والمعرفة لتطوير تكنولوجيات تقدّم منتجات وخدمات تعزز استدامة النظم الزراعية والغذائية. وتُعتبر التكنولوجيات مبتكرة عندما تقدّم أو يجري تكييفها أو تستخدم بطرق جديدة في سياق معيّن.
الاجتماعية	الابتكار الاجتماعي هو تطوير أفكار جديدة (نُهج ومنتجات وخدمات ونماذج) واعتمادها لتلبية الاحتياجات الاجتماعية وإقامة علاقات اجتماعية أو أشكال تعاون جديدة. وهو يمثّل استجابات جديدة للمطالب الاجتماعية الملحة وأوجه عدم المساواة القائمة بين الجنسين والتي تؤثر على عملية التفاعلات الاجتماعية، ويهدف إلى تحسين رفاهية الإنسان وتمكين المرأة والأشخاص الأكثر ضعفًا وتهميشًا. وفي هذا المنشور، يتم تناول الابتكارات الاجتماعية جنبًا إلى جنب مع الابتكارات السياساتية والمؤسسية.
السياساتية	يشمل الابتكار السياساتي عمليات وأدوات وممارسات جديدة تستخدم في حوار السياسات وتصميمها وتطويرها، وتؤدي إلى تهيئة بيئات تمكينية أفضل لمعالجة القضايا المعقدة. وهو ينطوي على وضع أو تكييف التشريعات والسياسات والاستراتيجيات للاستجابة للتحديات الناشئة والاحتياجات المجتمعية أو عدم الكفاءة في النظم القائمة من خلال نُهج متكاملة وإدراج جهات فاعلة متعددة. وفي هذا المنشور، يتم تناول الابتكارات السياساتية جنبًا إلى جنب مع الابتكارات الاجتماعية والمؤسسية.
المؤسسية	الابتكارات المؤسسية هي قواعد ومنظمات وعمليات جديدة توجه العمل الجماعي وتنشأ عنه. ويمكن أن تنطوي على تغييرات في العمليات، وهياكل الإدارة، وإشراك أصحاب المصلحة المتعددين، وعمليات اتخاذ القرارات التشاركية، والمعايير الثقافية للمنظمات الرسمية وغير الرسمية، والترتيبات المؤسسية. وهي تحدث عندما يقوم الأشخاص أو المنظمات بحشد الآخرين بشكل استراتيجي من خلال علاقات شبكية لإصلاح المؤسسات أو استبدالها. وفي هذا المنشور، يتم تناول الابتكارات المؤسسية جنبًا إلى جنب مع الابتكارات الاجتماعية والسياساتية.
المالية	يساعد التمويل المبتكر على توليد أموال إنمائية إضافية من خلال الاستفادة من مصادر تمويل جديدة أو إشراك شركاء جدد، وتعزيز كفاءة التدفقات المالية عن طريق تقليل أوقات التسليم أو التكاليف، وتحسين نطاق التمويل لجعل التدفقات المالية أكثر توجهًا نحو تحقيق النتائج وأكثر فائدة للشباب والنساء والفئات الضعيفة.

ملاحظة: يختلف هذا التصنيف عن الأدبيات التقليدية التي تركز على الأعمال التجارية، والتي تتعامل عادةً مع تصنيع المنتج وتحسين العمليات كنوعين متميزين (Damanpour و2001، Gopalakrishnan). ويشير ابتكار المنتجات إلى استحداث أو تطوير منتجات أو خدمات جديدة أو محسّنة بشكل كبير. وينطوي على تقديم ميزات أو خصائص جديدة تعزز القيمة للمستخدمين، مثل الاختراعات أو التحسينات على المنتجات الحالية لتلبية المتطلبات الجديدة أو حلّ المشاكل. وابتكار العمليات هو تنفيذ أساليب أو تقنيات أو نظم جديدة. ويسعى إلى تحسين أساليب الإنتاج، وتبسيط الإجراءات، وخفض التكاليف، وتوفير الوقت أو تعزيز الجودة من خلال تقديم أساليب أو تكنولوجيات أو تغييرات تنظيمية جديدة. وفي تصنيف المنظمة ولأغراض هذا المنشور، يُنظر إلى ابتكار المنتجات وتحسين العمليات إلى حد كبير ضمن الفئة التكنولوجية، على الرغم من أنها ذات صلة أيضًا بالابتكارات الاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية.

المصادر: منظمة الأغذية والزراعة. 2022. استراتيجية العلوم والابتكار. منظمة الأغذية والزراعة، روما؛ منظمة الأغذية والزراعة. 2023أ. التكنولوجيا. العلم والتكنولوجيا والابتكار. روما. [تم الاطلاع عليها في 9 أكتوبر/تشرين الأول 2023]. https://www.fao.org/science-technology-and-innovation/technology/ar؛ منظمة الأغذية والزراعة. 2023ب. الابتكار. العلم والتكنولوجيا والابتكار. روما. [تم الاطلاع عليه في 9 أكتوبر/تشرين الأول 2023]. https://www.fao.org/science-technology-and-innovation/innovation/ar؛ وDamanpour,F. وGopalakrishnan,S.. 2021. The dynamics of the adoption of product and process innovations in organizations. Journal Of Management Studies، 38(1): 45 في 65. https://doi.org/10.1111/1467-6486.00227

المتعلقة بالغابات واستخدام الأراضي والإبلاغ عنها بشفافية إلى واضعي القرارات وغيرهم من أصحاب المصلحة، وبالتالي زيادة فهم منافع الغابات والحاجة إلى الحفاظ عليها وإصلاحها واستخدامها على نحو مستدام. وقد أتاح الوصول المفتوح إلى بيانات الاستشعار عن بعد والاستخدام الميسّر لمنصات الحوسبة السحابية القوية وضع منهجيات لتوليد بيانات عالية الجودة لدعم عمليات القياس والإبلاغ والتحقق إلى جانب السلامة البيئية بموجب اتفاق باريس وللتحقق من سلسلة الإمدادات، من بين أغراض أخرى (الإطار 6). وإن ظهور الذكاء الاصطناعي يبشّر بزيادة كبيرة في القدرة على تحليل كميات هائلة من بيانات الاستشعار عن بعد (الإطار 7).

وقد ظهرت ابتكارات رقمية أخرى لرصد وحماية الأنواع المهددة بالانقراض، ورسم خرائط لبؤر التنوّع البيولوجي، وتقييم سلامة النظم الإيكولوجية القائمة على الغابات والأشجار. فعلى سبيل المثال، توفر قاعدة بيانات TreeGOER («النطاقات البيئية للأشجار

الإطار 6 الابتكار يدفع عجلة التقدّم في عمليات القياس والإبلاغ والتحقق

لقد شهد استخدام الاستشعار عن بعد لتقييم التغيّر في مساحة الغابات تقدّما كبيرًا في السنوات الأخيرة، وذلك بفضل تحسّن جودة بيانات الاستشعار عن بعد وتوافرها ووفرتها (وخاصة بفضل الوصول المجاني إلى أرشيف Landsat وبيانات القمر الصناعي Sentinel). وتحسّنت قدرة البلدان على الوصول إلى صور الأقمار الصناعية وتحليلها لوضع خرائط (تغيير) الغطاء الأرضي وجمع بيانات العينات بشكل كبير بفضل الابتكارات التقنية والسلع العامة الرقمية الجديدة المفتوحة المصدر.[73-75] وقد استخدمت أكثر من 90 في المائة من تقارير المستوى المرجعي للغابات المقدمة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ برنامج Foris المفتوح76 التابع للمنظمة، ومنصات من قبيل نظام الوصول إلى بيانات رصد الأرض ومعالجتها وتحليلها لرصد الأراضي[77] لقياس الغابات واستخدام الأراضي ورصده والإبلاغ عنه.[78]

وشهدت العلوم الداعمة لتقديرات (تغيّر) مساحة الغابات[79-82] القائمة على الاستشعار عن بعد، تقدّمًا هي الأخرى، ما أدى، على سبيل المثال، إلى استخدام التقديرات القائمة على العينات بدلًا من تعداد البكسلات (إحصاءات مساحة الخريطة).*[80-84,82] وتتضّح أهمية هذا التحسّن في منشور Sandker وآخرون. (2021)،[85] الذي قدّم مثالين في تقديرات عدد البكسلات التي بالغت في تقدير مساحة إزالة الغابات بعامل 3 و15، على التوالي. وإن خطر التقديرات غير الدقيقة للمساحة مرتفع بشكل خاص عندما توضع خرائط التغيير من خلال التصنيف اللاحق، وهو نهج عرضة لتصعيد الخطأ.86 وعلى الرغم من أن تعداد البكسلات كان الطريقة السائدة لتقدير مساحة إزالة الغابات في السنوات الأولى (أي الفترة 2014-2016) من الإبلاغ عن تقييم المستوى المرجعي للغابات إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، فقد تحوّلت البلدان تدريجيًا نحو استخدام تقديرات المساحة القائمة على العينات.[87,88] وفي عام 2022، استخدمت جميع تقارير تقييم المستوى المرجعي للغابات المقدمة إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ التقييمات القائمة على العينات لتقدير إزالة الغابات، ما يوفر مؤشرًا قويًا على تحسّن جودة البيانات.[89]

وقد أدى تزايد توافر صور الأقمار الصناعية، إلى جانب الابتكار التقني والعلمي، إلى تمكين الرصد المنهجي للأراضي على مستويات مختلفة. فعلى المستوى العالمي، أدى ذلك إلى إتاحة خرائط عالمية للغطاء الشجري مجانًا - مثل تغيّر الغابات العالمي[90] والغابات الاستوائية المطيرة. وقد استفاد عدد من البلدان من هذه المنتجات العالمية، وخاصة المنتج العالمي لتغيّر الغابات،[90] كخطوات مؤقتة في عمليات تقييمها لتغيّر مساحة الغابات.[85,91]

وقد أُحرز تقدّم كبير في استخدام البلدان للبيانات الفضائية لأغراض القياس والإبلاغ والتحقق. واستخدمت جميع تقارير تقييم المستوى المرجعي للغابات البالغ عددها 84 تقريرًا والتي قدّمها 60 بلدًا برنامج Land-sat كمُدخل رئيسي للبيانات، واستخدم 36 تقريرًا أيضًا بيانات من برنامج Copernicus. وعلاوةً على ذلك، تستخدم العديد من البلدان الآن صورًا عالية الدقة من برنامج بيانات الأقمار الصناعية التابع للمبادرة الدولية للمناخ والغابات في النرويج، وخاصة لجمع البيانات المرجعية. وقد قدّم 21 بلدًا نتائج مبادرة خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، إلى اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ، بإجمالي 13.7 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون للنتائج المتحصل عليها بين عامي 2006 و2021 (أو، في المتوسط، حوالي 0.85 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا). وكان هذا العمل المناخي مدفوعًا بالابتكارات التقنية والعلمية التي أتاحت إمكانية القياس والإبلاغ والتحقق بشكل سليم. ولكن لا تزال هناك تحديات رئيسية، مثل استدامة قدرة البلدان على استخدام البيانات الفضائية والنهج التقنية والعلمية المبتكرة للقياس والإبلاغ والتحقق والوفاء بالمعايير المحاسبية الناشئة للقياس والإبلاغ والتحقق مثل بنية معاملات خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها/معيار التميز البيئي لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها.[92] وستُعالج بعض هذه التحديات في إطار برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات الذي تموّله المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية.

* تعداد البكسلات هو الإبلاغ عن إحصائيات المساحة مباشرة من الخرائط (بغض النظر عن أخطاء التصنيف). وتنطوي معظم الخرائط على أخطاء وتحيزات على جميع المقاييس، خاصة بالنسبة إلى فئات تغيير المساحة الأصغر، وبالتالي لا يمكن الاعتماد على تعداد البكسلات. وتُعتبر ملاحظات وحدة العينة من خلال التفسيرات المرئية لبيانات الاستشعار عن بعد مثل الصور الجوية وصور الأقمار الصناعية ذات جودة أعلى مقارنة ببيانات الخرائط ويمكن استخدامها لتوفير معلومات حول دقة الخرائط، بالإضافة إلى تصحيح تقديرات مساحة الخرائط بناءً على أخطاء التصنيف وحساب فترات الثقة المرتبطة بالتقديرات.

المرصودة عالميًا»)[72] معلومات عن النطاقات البيئية لمعظم أنواع الأشجار المعروفة عبر 38 متغيّرا مناخيًا حيويًا، وثمانية متغيّرات للتربة، وثلاثة متغيّرات طبوغرافية. وحيثما توجد ملاحظات تمثيلية عديدة، توفر النطاقات تقديرات أولية للظروف المناسبة، والتي قد

الإطار 7 الاستشعار عند بعد والذكاء الاصطناعي

أحدثت الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء في الولايات المتحدة الأمريكية ووكالة الفضاء الأوروبية ثورة في الوصول إلى الصور بالأقمار الصناعية من خلال برامجي Landsat و-Coper nicus من خلال فتح أرشيفاتهما وبياناتهما بالكامل للجمهور منذ عام 2008. وأدى ذلك إلى زيادة سريعة في استخدام البيانات، حفزت قدرًا كبيرًا من الابتكار والبحث، وخاصة في مجال تحليل السلاسل الزمنية، وسهلت الحلول التشغيلية للتحديات العالمية مثل تغيّر المناخ وانعدام الأمن الغذائي.

ومن المتوقع تشغيل المزيد من الأدوات المكانية والتحليلية في السنوات المقبلة، بما يزيد من حجم المعلومات الرقمية المتاحة لرصد الأرض ومواردها في الوقت الحقيقي تقريبًا. ويُعدّ Google Earth Engine مثالًا محوريًا للحلول التكنولوجية المتكاملة التي مكّنت من إحداث طفرة نوعية على مدى العقد الماضي من الحوسبة المكتبية إلى الحوسبة السحابية.[98]

وأفضت التطورات الأخيرة إلى زيادة إمكانات الذكاء الاصطناعي في تحليل بيانات الاستشعار عن بعد، كما أن تطبيقاته المحتملة في رصد الغابات واسعة النطاق. وسيسفر الذكاء الاصطناعي عن تسهيل التحليل الآلي لكمية ضخمة من البيانات البصرية والرادارية والليدارية الحالية والمستقبلية، والتي تُجمع يوميًا بواسطة الطائرات بدون طيار والأقمار الصناعية والمحطات الفضائية. كما أنه سيتيح على نحو غير مسبوق توصيف التغيّرات في سطح الأرض ورصدها في الوقت الحقيقي تقريبًا، وإسناد الأسباب لتلك التغييرات، وتحقيق نتائج قابلة للتنفيذ بسرعة أكبر وتأثير محتمل أكثر من أي وقت مضى.[99]

وتمخض تعميم نماذج الذكاء الاصطناعي ذات اللغات الكبيرة عن تحويل طريقة تطوير البرمجيات والأدوات الرقمية الأخرى. ويمكن لخوارزميات التعلّم العميق ترجمة وتلخيص وتصحيح الأخطاء النحوية في شفرات البرمجة التي أنشأها الإنسان، ما يؤدي إلى تحسينات كبيرة في جودة وكفاءة سلاسل المعالجة الآلية وتكثيف أشهر من العمل البشري في بضعة أيام أو حتى بضع ساعات.[100]

ويمكن للذكاء الاصطناعي أن يدعم الجهود الرامية إلى وقف اتجاه إزالة الغابات وتدهورها وعكسه. فعلى سبيل المثال، تتطلّب لوائح منع إزالة الغابات إمكانية التتبع على مستوى المزارع أو الحقول.[101] ويصبح إجراء العناية الواجبة على هذا المستوى التفصيلي - أي رسم حدود المزارع الفردية، وتتبع التغييرات في حدودها، وتحديد خصائص الغطاء الأرضي وحتى استخدام الأراضي - ممكنًا فقط من خلال المعالجة الآلية لكميات هائلة من البيانات. ويمكن تحقيق هذا المستوى من التفاصيل والقدرة على التكيّف من خلال قدرات الذكاء الاصطناعي. وينطوي الذكاء الاصطناعي أيضًا على إمكانات هائلة لمكافحة التدييات والنباتات واللافقاريات الغازية.

وهناك العديد من المخاوف بشأن الاستخدام المتزايد للذكاء الاصطناعي، مثل إمكانية استخدامه لتزوير أدلة العناية الواجبة. وبشكل عام، ينبغي أن يستند استخدام الذكاء الاصطناعي إلى ممارسات أخلاقية وشفافة وشاملة تتجنّب خطر توليد نتائج غير مرغوب فيها.

تكون مفيدة بشكل خاص لأنواع الأشجار الأقل شهرة التي تواجه آثار تغيّر المناخ.[72]

ويمكن للتكنولوجيا أن تسهل الرصد الذي يقوم به الأفراد أو المجتمعات المحلية وأن تساعد على الجمع بين الخبرات ونظم المعرفة المتنوعة/المتعددة الثقافات. فعلى سبيل المثال، اعتمد المسح بواسطة الاستشعار عن بعد[16] على بيانات قام بتحليلها أكثر من 800 خبير من 126 بلدًا. وتتميز شراكة بيانات الغابات (دراسة الحالة 3) - التي تهدف إلى تحسين إمكانية تتبّع السلع - بإمكانية الوصول إليها وشمولها: فهي توفر سجّلا عامًا مجانيًا لحدود المزارع والحقول، فضلًا عن خط بيانات يمكنه استخدام بيانات عامة، والسماح لأي شخص لديه هاتف ذكي بإرسال البيانات الجغرافية المرجعية المرتبطة بسلسلة القيمة لسلعة معينة، والوصول إليها. وتؤدي الابتكارات التكنولوجية المقترنة بالابتكارات الاجتماعية إلى تعزيز مشاركة المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية في رصد الغابات والقياس والإبلاغ والتحقق (دراسة الحالة 5) وإدارة الحرائق (دراسة الحالة 6).

ويمكن أن يكون التعاون الدولي والحوكمة حول تنسيق جمع البيانات الحرجية وتبادلها بين البلدان أمرًا معقدًا بسبب تباين المصالح والسياسات.[93]

وتعزز المنظمات الإقليمية، مثل منظمة معاهدة التعاون في منطقة الأمازون[94] وشراكة غابات حوض الكونغو[95]، التعاون وتبادل البيانات بين البلدان، ما يعزز تبادل البيانات البيئية الحيوية. ولكن قد يكون تحديد الجهة التي تملك البيانات وتتحكّم فيها أمرًا مثيرًا للجدل، مع وجود مناقشات حول ما إذا كان ينبغي للحكومة أم القطاع الخاص امتلاكها وما إذا كان ينبغي أن تكون هذه البيانات متاحة للعامة أو يُتعامل معها على أنها معلومات خاصة.[96,97] وتنشأ أيضًا مخاوف إزاء الخصوصية والأمن، ويشكّل تحقيق التوازن بين الشفافية والحاجة إلى حماية البيانات الحساسة - مثل مواقع الأنواع المهددة بالانقراض - تحديًا كبيرًا.

وفي جميع الحالات، من المهم سدّ الفجوة الرقمية القائمة بين الجنسين وبين المناطق الريفية والحضرية من خلال تحديد أهداف واضحة لإدماج النساء والشباب والشعوب الأصلية والمجتمعات الريفية في ما يتعلق، على سبيل المثال، بزيادة الوصول إلى الهواتف الذكية وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والإلمام بالتكنولوجيا الرقمية، واستخدام التجارة الإلكترونية والخدمات العام.[46] وتنظر الأقسام أدناه في الروابط القائمة بين أنواع الابتكارات التكنولوجية وغيرها (أي الاجتماعية/السياساتية/المؤسسية والمالية).

المنتجات/العمليات. تبدو التكنولوجيات المختلفة المستخدمة لتصنيع المنتجات الحرجية واعدة في تيسير التحوّل نحو الاقتصاد الحيوي وتطوير سلاسل القيمة المستدامة للمنتجات الخشبية. وإن أي شيء تقريبًا يمكن تصنيعه من النفط الخام يمكن أيضًا تصنيعه من مواد خام خشبية مثل الأشجار، كما تتمتع المنتجات الحرجية غير الخشبية أيضًا بإمكانات هائلة (الإطار 8).

ويؤدي التقدّم التكنولوجي إلى زيادة كفاءة سلاسل القيمة الحرجية (الإطار 9). وأعادت المنصات التعاونية ومراكز الخدمات اللوجستية الرقمية تعريف ديناميكيات سلسلة الإمدادات، مع تحقيق منافع كبيرة للجهات التي تُعنى بالحصاد والمتعاقدين والشركات العاملة في مجال الحراجة (دراسة الحالة 16). ويمكنها المساعدة في تحسين تدفقات المواد، وخفض التكاليف، وتعزيز الكفاءة من خلال رؤية سلسلة الإمدادات في الوقت الفعلي، وتحسين الاتصال، وتقليل احتمالية الأخطاء والتأخير، وتمكين اتخاذ القرارات في الوقت المناسب. فعلى سبيل المثال، يؤدي أحد التطبيقات التي استُحدثت في غواتيمالا إلى زيادة كفاءة ودقة تقديرات حجم جذوع الأشجار والمنتجات الخشبية الأخرى، وبالتالي تمكين القائمين على تجهيز الأخشاب من التحكم بشكل أفضل في المخزونات ودعم سلاسل الإمدادات القانونية والمستدامة (دراسة الحالة 15).

وهناك القليل من الأبحاث حول اعتماد الابتكارات التكنولوجية في قطاع الغابات في بلدان الجنوب. وتوجد فرص لزيادة اعتمادها لتحسين ممارسات الإدارة المستدامة للغابات وزيادة كفاءة سلاسل القيمة، على الرغم من أن هناك حاجة إلى مزيد من البحوث لتحسين فهم المجالات التي ينبغي استثمار معظم الجهود فيها لتحقيق أكبر أثر ممكن. ومن المرجح أن يؤتي الاستثمار في الابتكارات ذات التكنولوجيا المنخفضة نسبيًا التي يستخدمها بعض القائمين على إدارة الغابات والقائمين على التجهيز لسنوات عديدة واعتمادها، ثماره في أماكن أخرى. وتشمل الأمثلة على ذلك تحسين التصنيف، والخدمات اللوجستية، ومعدات نشر الخشب عالية المستوى، والمجففات التي تعمل بالطاقة الشمسية، والانتقال من الوقود الخشبي التقليدي إلى الطاقة الحيوية الحديثة.

التكنولوجيات الحيوية. تُطبّق التكنولوجيات المبتكرة على البحوث الوراثية وتحسين الأشجار لزيادة الغلّة ومقاومة الأمراض والتكيّف مع تغيّر المناخ.[129] وعادةً ما تتم تربية الأشجار باستخدام الانتقاء المتكرر الذي يتضمن دورات متكررة من التربية والاختبار والانتقاء. وتُظهر أشجار الغابات تنوّعا وراثيًا كبيرًا، ولها عمر طويل، ولها نضج جنسي متأخر، ودورات تجديد طويلة، ما يشكّل تحديات فريدة للقائمين على التشجير.[69] كما أنها غير مدجنة إلى حد كبير، وغالبًا ما يضطر القائمون على التشجير إلى العمل مع المجموعات البرية بدلًا من الأصناف المعروفة. ولذلك، فإن تربية الأشجار التقليدية هي عملية مكلفة وتستغرق وقتًا طويلًا. ولكن التقدّم في علم الجينوم وغيره من التكنولوجيات الوراثية أدى إلى تمكين تقصير دورة تربية الأشجار من عدة عقود إلى أقل من عقد من الزمان. وتقوم «التربية بدون عمليات تربية» على تحديد الأشجار المتفوقة باستخدام علامات الحمض النووي وأساليب إعادة بناء النسب المتقدّمة.[130] وبالإضافة إلى ذلك، يمكن اختبار الأنماط الوراثية المختارة كجزءٍ روتيني من إدارة الغابات بدلًا من التجارب الميدانية المخصصة.[131] ويوفر نهج التربية بدون عمليات تربية بديلًا سريعًا ومنخفض التكلفة لتربية الأشجار التقليدية. وتعتمد إدارة الحياة البرية أيضًا على الابتكارات في مجال

الإطار 8 منتجات الغابات الخشبية وغير الخشبية المبتكرة التي يمكن أن تساهم في الاقتصاد الحيوي

الخشب في البيئة المبنية. يوفر الخشب في البناء خيارًا لتخزين الكربون على المدى الطويل، ما يساعد على التخفيف من تغيّر المناخ. [102] وهو يكتسب زخمًا باعتباره مادة مفضلة في البيئة المبنية، ويرجع ذلك جزئيًا إلى الابتكارات التكنولوجية مثل كتل الأخشاب والطلاءات المشتقة من الخشب والتي يمكنها أن تحلّ محلّ المنتجات الأحفورية.[103] وتُعدّ الأخشاب المعدّلة حراريًا والأخشاب المعالجة بالفورفوريل وأخشاب الأسيتيل[104] أمثلة على التحسينات التكنولوجية المصمَّمة لصنع منتجات خشبية متينة من دون استخدام مواد كيميائية معالجة سامة. وتتيح تكنولوجيات التجديل/التقشير استخدام موارد الأخشاب السريعة النمو مثل مزارع الأوكالبتوس والحور لتصنيع منتجات خشبية بكميات كبيرة.[105]

وأُجريت اختبارات مهمة لفهم مخاطر الحرائق الناجمة عن استخدام الأخشاب المركّبة في المباني وإدارتها. ونتيجة لذلك، توجد الآن نماذج جيدة وفهم جيد لمعدل التفحم المتوقع، كما أن معايير ولوائح السياسات، مثل Eurocode 5 في الاتحاد الأوروبي وPRG320 في أمريكا الشمالية، تأخذ الأداء في الاعتبار في حالة نشوب حرائق. وأشار استعراض اختبارات الحرائق الواسعة النطاق التي أجريت على الخشب الرقائقي المتقاطع إلى أن استخدام هذه المادة، عند حمايتها بشكل مناسب، لا يساهم بشكل كبير في مخاطر نشوب الحرائق، ومع ذلك فإن الاستعراض أبرز أيضًا الحاجة إلى مواصلة البحوث.[106]

الكتلة الأحيائية الخشبية من أجل مصافي تكرير الوقود الحيوي. مصافي تكرير الوقود الحيوي - مصانع التصنيع التي تحوّل الكتلة الأحيائية الخامة إلى مواد خام ومنتجات نهائية[107] - تفصل عادةً البوليمرات الأولية الثلاثة للكتلة الأحيائية إلى السليلوز والهيميسيلولوز واللجنين. وتُستخدم على نحو متزايد كمنصات لإنتاج مواد ومنتجات مبتكرة يمكن أن تحلّ محلّ الموارد ذات الأصل الأحفوري.

المنسوجات الخشبية. نما تصنيع المنسوجات باستخدام ألياف السليلوز الخشبية بنسبة 6.3 في المائة سنويًا بين عامي 2000 و2018 (وهو معدل نمو أعلى بكثير من القطن والألياف الاصطناعية)، إذ شكّلت ألياف النسيج الخشبية 7 في المائة من السوق العالمية في عام 2019.[109،108] وسيبدأ الجيل القادم من ألياف النسيج في دمج ألياف النسيج المعاد تدويرها، وبالتالي دعم المزيد من دائرية المواد.

البلاستيك القائم على السليلوز. البلاستيك القائم على السليلوز هو نوع من البلاستيك الحيوي المصنّع باستخدام السليلوز أو مشتقاته. ويُصنع هذا البلاستيك باستخدام الخشب اللين باعتباره المادة الخام السائدة، على الرغم من أنه يمكن الحصول عليه أيضًا من المخلفات الزراعية مثل قصب الذرة وتفل قصب السكر.

تخزين الطاقة. تتعاون شركات الغابات مع منتجي البطاريات لاستبدال المواد الخام الأحفورية مثل الجرافيت بمادة اللجنين الصلبة المتفحمة المستخرجة من الخشب. [110] كما يُستخدم النانوسليلوز المصنوع من الكتلة الأحيائية بشكل متزايد في نظم الطاقة الكهروكيميائية - إذ أنه مَسامّيّ وخفيف الوزن ومتين، ويمكن للنانوسليلوز أن يتيح نقلًا أفضل للأيونات والإلكترونات وبالتالي أن يزيد كفاءة النظام.[111]

المواد الكيميائية الأساسية. لقد أُحرز تقدّم كبير في تكرير بوليمرات الخشب وتحويلها إلى مواد كيميائية أساسية باستخدام التحويل الكيميائي والتحلّل المائي والبيولوجي لمجموعة متنوّعة من التطبيقات، بدءًا من المستحضرات الصيدلانية إلى الطلاءات الحيوية والمواد اللاصقة. ويجري تسويق المواد اللاصقة والطلاءات والرغاوي الجديدة لتحلّ محلّ المواد الأحفورية مثل الفينول والبولي يوريثان مع اللجنين والنانوسليلوز.[114-112] وينطوي ذلك على منافع بيئية كبيرة: فعلى سبيل المثال، ينبعث من استخدام خشب البتولا في معمل تكرير حيوي للتكنولوجيا الحيوية في السويد لإنتاج البيوتانديول الخشبي، وهو مذيب يستخدم في الصناعات الكيميائية، ثاني أكسيد كربون أقل بنسبة 52 في المائة من بديله الأحفوري.[115]

المنتجات الحرجية غير الخشبية. إن العديد من الأغذية الحرجية البرية، بما في ذلك الأسماك، غنية بالمغذيات الدقيقة ولها محتوى غذائي عالي.[117،116] ويتزايد استخدام التكنولوجيات الجديدة والحالية مثل تحليل العناصر المتعددة، وقياس الطيف الكتلي لنسبة النظائر، والتحليل الطيفي للأشعة تحت الحمراء، والتكنولوجيات النانوية لدراسة القيمة الغذائية للأغذية الحرجية من أجل أنماط غذائية صحية.[118] وأدى تزايد اهتمام المستهلكين بأنماط الحياة الصحية والمستدامة إلى استكشاف المركّبات النشطة بيولوجيًا والصفات الغذائية للمنتجات الحرجية غير الخشبية لإنتاج «مواد مغذية» كأغذية وظيفية ومصادر بديلة للمكوّنات.[116، 119، 120] ومكّنت تقنيات الترشيح الدقيق المبتكرة من زيادة استخدام الشمع الطبيعي في الأغذية ومستحضرات التجميل والأدوية والتغليف.[123-121] وتحتوي الغابات أيضًا على تنوع كبير من الحشرات التي يمكن استخدامها في صناعة الحشرات الصالحة للأكل والتي تشهد نموًا كبيرًا.[125،124]

الإطار 9 الابتكارات التكنولوجية في سلاسل القيمة

لقد أحدثت الابتكارات التكنولوجية تغييرًا كبيرًا في العديد من سلاسل القيمة الصناعية للأخشاب، ما أدى في كثير من الأحيان إلى زيادة كفاءتها. فعلى سبيل المثال، مكّن التحوّل الرقمي من تطوير عمليات حصاد الأخشاب الآلية، إذ تستخدم الآلات أجهزة الاستشعار والذكاء الاصطناعي للتنقل في الغابات، وتحديد الأشجار المثلى للحصاد، وتنفيذ عملية القطع بدقة. ويسفر ذلك عن تعزيز إنتاجية الآلات وتحسين ظروف عمل المشغلين.

وتُعدّ الرؤية الآلية أيضًا تكنولوجيا رئيسية في مناشر الخشب لتصنيف الأخشاب وتحسين الإنتاجية. فهي تتيح اكتشاف العيوب السطحية في الخشب المنشور، مثل العُقد والشقوق، ما يسهّل التصنيف الآلي للأخشاب. كما أنها تساعد على عمليات الحواف والتشذيب لإزالة العيوب الرئيسية، وبالتالي زيادة قيمة الخشب. ويُستخدم المسح الضوئي بالليزر والمسح المقطعي المحوسب في تحسين قطع جذوع الأشجار لتحقيق أقصى قدر من الاسترداد والحصول على خشب عالي الجودة. وبالتالي، يمكن لتكنولوجيا الرؤية الآلية أن تؤدي دورًا رئيسيًا في الإنتاج المستدام للأخشاب من خلال تقليل النفايات وزيادة الإنتاجية الإجمالية إلى أقصى حد، مع توفير ملموس في التكلفة وعائد أسرع على الاستثمار في مناشر الخشب.

وقد مكّن التقدّم التكنولوجي من تصميم وتطوير ملابس «ذكية» لرصد الحالة الصحية للعاملين في الغابات وسلامتهم (على سبيل المثال في حصاد الأخشاب وتجهيزها). وتوفر تلك النظم مراقبة في الوقت الفعلي للعلامات الحيوية مثل معدل نبضات القلب ودرجة حرارة الجسم ومستويات المجهود البدني، وتتبّع العوامل البيئية مثل جودة الهواء ودرجة الحرارة. وتجري بعد ذلك عملية تحليل البيانات المجمَّعة لتحديد المخاطر الصحية المحتملة وظروف العمل غير الآمنة. وعند اكتشاف حالات شاذة، تقوم نظم الملابس الذكية بإصدار تنبيهات وملاحظات للعمال، ما يمكّنهم من معالجة الممارسات غير الآمنة وتجنّبها على الفور.[126]

وقد اعتُمدت تلك الابتكارات بشكل غير متساوٍ، سواء من الناحية الجغرافية أو على طول سلاسل القيمة الحرجية. فعلى سبيل المثال، فإن ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة، أو الصناعة 4.0 - أي عصر الاتصالات وعمليات التحليل المتقدّمة والأتمتة وتكنولوجيا التصنيع المتقدّمة - ليس منتشرًا على نطاق واسع في صناعة تجهيز الأخشاب الأولية في الولايات المتحدة الأمريكية.[127] وفي السويد، أظهرت أبحاث نُشرت في عام 2016 أن اعتماد الأتمتة، مقارنة بالمستوى العالي من الأتمتة الموجودة في حصاد الغابات، كان منخفضًا بين القائمين على تجهيز الأخشاب السويديين.[128] وسيتطلّب التطبيق العادل للابتكارات التكنولوجية في قطاع الغابات على الصعيد العالمي اتباع نُهج قائمة على أصحاب المصلحة المتعددين، وإقامة شراكات شفافة وتهيئة بيئة سياسات تمكينية، على سبيل الذكر لا الحصر.

البحوث الوراثية لفهم مجموعات الأنواع (خاصة تلك المهددة بالانقراض) وحمايتها.[132]

الابتكارات الاجتماعية والسياساتية والمؤسسية

إن العلاقة بين الابتكارات الاجتماعية والسياساتية والمؤسسية في قطاع الغابات علاقة ديناميكية، وتناقش في ما يلي الأنواع الثلاثة معًا.

وتنشأ الابتكارات الاجتماعية عن التفاعلات بين أصحاب المصلحة لإيجاد حلول للاحتياجات والمشاكل الاجتماعية؛[133] ومن الخصائص الرئيسية أنها تنطوي على المشاركة وتعزز الشمول.[134] وإن المشاركة المبكرة لأصحاب المصلحة من خلفيات متنوّعة في نهج متعدد التخصصات تعزز تولي زمام الأمور وتولّد الابتكارات التي تعكس احتياجاتهم ووجهات نظرهم المتنوّعة.

ويمكن دعم الابتكارات الاجتماعية من خلال الابتكارات السياساتية والمؤسسية. فالسياسات تحدد الأهداف والخطوط التوجيهية العامة، التي تقوم المؤسسات بتفعيلها من خلال تكييفها وتعزيز القدرات ومراقبة الامتثال وتقديم التعليقات. ويمكن للمؤسسات أن تؤدي أدوارًا محورية في مواءمة ولايات السياسات، وتنمية الخبرات، ووضع اللوائح وإنفاذها، والعمل كمنصات لإشراك أصحاب المصلحة والتعاون وتبادل المعارف. وتتيح حلقات التفاعل بين المؤسسات والسياسات الإدارة التكيفية والتحسين المستمر.[135] وقد ساعدت الأساليب الجديدة لتشجيع الإبداع المشترك بين أصحاب المصلحة على ضمان أن تتناسب الابتكارات الاجتماعية بشكل جيد مع الهياكل السياسية القائمة وأطر السياسات والمستخدمين المحليين.

وهي تشمل آليات لدمج قوانين الشعوب الأصلية والقوانين العرفية في اللوائح الوطنية، والنُهج التشاركية لتخطيط استخدام الأراضي، والمحافظة على الحياة البرية القائمة على المجتمع المحلي. وهذا أمر بالغ الأهمية بالنسبة إلى الشعوب الأصلية لأنه من الأهمية بمكان الاعتراف بحقوقها في أراضيها وأقاليمها ومواردها، واحترامها.

ويتطلّب تحقيق المقاصد العالمية، مثل تلك المتعلقة بتغيّر المناخ والتنوّع البيولوجي، اتخاذ إجراءات محليًا،[136، 137] بالتالي تشجيع الاهتمام بالحلول اللامركزية الخاضعة للرقابة المحلية والمصمَّمة بحسب السياق. وقد ركزت الابتكارات في الأبعاد الإقليمية لسياسات ومؤسسات قطاع الغابات على تعزيز آليات الحوكمة المحلية، وتمكين المجتمعات المحلية، وتعزيز ممارسات الإدارة المستدامة للغابات في مناطق وأقاليم محددة. وتؤدي المؤسسات أيضًا دورًا حيويًا في ضمان الإدماج في الابتكار من خلال إشراك الفئات المهمَّشة مثل النساء والشعوب الأصلية والمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة والشركات الصغيرة.

وقد وُضعت نُهج شتّى في ما يتعلق بالمناظر الطبيعية والولاية القضائية وكذلك الأدوات الأساسية ذات الصلة بها - مثل نهج أصحاب المصلحة في اتخاذ القرارات المستنيرة والقائمة على الأدلة[138] - على مدى العقد الماضي لدعم عمليات أصحاب المصلحة المتعددين المحليين. ومع تزايد الاهتمام بالمعارف المحلية وشرعية مطالبات المجتمعات المحلية ومجتمعات الشعوب الأصلية بحقوقها المتعلقة بالأراضي والموارد، تنشأ الابتكارات في إدارة مناطق الشعوب الأصلية والمناطق التي تحميها المجتمعات المحلية، وكذلك عمليات دمج المعارف التقليدية البيئية. ففي مشروع غابات موندولكيري في كمبوديا، على سبيل المثال، سجّلت 13 مجموعة من جامعي المنتجات الحرجية غير الخشبية 13 اتفاقًا حرجيًا مجتمعيًا، ما ساعد المجموعات على تجنّب النزاعات مع امتيازات قطع الأشجار.[139]

ويمكن للجهات الفاعلة المحلية - بما فيها الأشخاص من مختلف الأجناس والفئات العمرية والأوضاع الاجتماعية والاقتصادية - من خلال العمل مع بعضها البعض، بناء القدرات المؤسسية ورأس المال الاجتماعي والمهارات (على سبيل المثال من خلال تعاونيات المنتجين) التي تدعم التقدّم في مجال الاستدامة.[134] وفي تخطيط وتنفيذ مبادرة الجدار الأخضر العظيم في منطقة الساحل (دراسة الحالة 8)، مكّنت الابتكارات مثل لجان إصلاح الغابات التي تقودها النساء والآليات الجديدة للعمليات التشاورية والتشاركية من التصميم المشترك لتدخلات أكثر فعالية. وفي المغرب، وضعت الحكومة برنامجًا للحوافز المالية لتشجيع مستخدمي الغابات المنظمين في جمعيات الرعي على احترام استبعاد الرعي من مواقع الاستصلاح، مع مساءلة المجتمعات المحلية عن حماية أراضيهم؛ وقد ساعد ذلك في استصلاح أكثر من 100 000 هكتار من الأراضي المتدهورة (دراسة الحالة 11). وفي باراغواي، تقدّم الحكومة لمجتمعات الغابات الضعيفة دعمًا للدخل من أجل إعادة التشجير في إطار مشروع «الفقر وإعادة التحريج والطاقة وتغيّر المناخ» الذي تدعمه المنظمة.[140]

وتبرز مؤسسات مختلطة في قطاع الغابات بنماذج حوكمة مبتكرة تجمع بين عناصر هياكل الإدارة العامة والخاصة والمجتمعية.[141] وتتمتع تلك المؤسسات بقدرة أكبر على دمج مختلف أصحاب المصلحة وتعزيز الشراكات بين أصحاب المصلحة المتعددين، وبالتالي تعزيز اتخاذ قرارات أكثر شمولًا.[142] ويظهر ذلك في مشاريع إعادة التشجير التعاونية في كوستاريكا، حيث تقدّم الحكومة حوافز لأصحاب الأراضي الخاصة للمشاركة في جهود إعادة التشجير وتساعد المنظمات البيئية في تنفيذ المشاريع ورصدها.[143] وتشير بعض التحليلات إلى أن معايير حوكمة الغابات التي وضعتها برامج إصدار الشهادات الطوعية وغير الحكومية، من قبيل تلك التابعة لمجلس رعاية الغابات وبرنامج المصادقة على شهادات الغابات، قد أثرت على بعض السياسات والقوانين وممارسات الإنفاذ الحكومية.[144]

وصُمّمت ابتكارات أخرى لتشجيع النُهج الشاملة والمشتركة بين القطاعات لسياسات وتخطيط استخدام الأراضي (انظر على سبيل المثال، دراسة الحالة 7) استنادًا إلى زيادة الوعي بالترابط بين قطاعات استخدام الأراضي وأهمية النُهج المتكاملة لتحقيق الإدارة المستدامة للغابات في إطار المناظر الطبيعية.[145] وتشمل تلك الابتكارات نُهجًا متكاملة للمناظر الطبيعية تراعي النظم الإيكولوجية بأكملها؛ والتكيّف القائم على النظام الإيكولوجي مع تغيّر المناخ؛ والزراعة الذكية مناخيًا، والتي تجمع بين ممارسات الزراعة المستدامة والمحافظة على الغابات؛ وتعويض التنوّع البيولوجي الذي يهدف إلى تحقيق مكاسب صافية في التنوّع البيولوجي؛ وفصل سلاسل الإمدادات الزراعية عن إزالة الغابات. ويتبع دليل منظمة التعاون والتنمية في الميدان الاقتصادي ومنظمة الأغذية والزراعة بشأن إزالة الغابات والعناية الواجبة في سلاسل الإمدادات الزراعية، نهجًا

مبتكرًا من خلال إدخال المفاهيم المتعلقة بالغابات في مجال الأعمال التجارية الزراعية لمساعدة الشركات على تحديد وتنفيذ سياسات شاملة لمعالجة مخاطر إزالة الغابات المرتبطة بالسلع الأساسية، لما فيه صالح أنشطتها.[146]

وتساعد الابتكارات التنظيمية المختلفة على زيادة مشاركة أصحاب الحيازات الصغيرة في إدارة الغابات واتخاذ القرارات.[147] وينطوي بعضها على تجميع صغار المنتجين في مجموعات أكبر للاستفادة من وفورات الحجم. ويمكن للهياكل التنظيمية التي تشتمل على عدة مستويات أو مستويات من المشاركة أو اتخاذ القرارات، أن تعمل على تحسين قيمة سلع المنتجين من أصحاب الحيازات الصغيرة من خلال تحسين ظروف السوق. وتمكِّن الهياكل التنظيمية المتعددة المستويات من أداء وظائف مختلفة على مستويات مختلفة - مثل تعزيز القدرات الإنتاجية وحقوق الحيازة على المستوى المحلي، وإضافة القيمة وتقديم الخدمات على المستوى دون الوطني، والدعوة إلى تغيير السياسات على المستويين الوطني والدولي.[148] وفي دولة بوليفيا المتعددة القوميات، تنتمي مجموعة El Ceibo، وهي مجموعة من المنتجين من المستوى الأولى تمثِّل 1 300 من مزارعي الغابات المنتجين للكاكاو،[149] بدورها إلى رابطة من المستوى الثاني، وهي لجنة COPRACAO، التي تفاوضت مع الحكومة من أجل وضع برنامج حوافز بقيمة 37 مليون دولار أمريكي يستفيد منه الآن أصحاب الحيازات الصغيرة. وفي فييت نام، شكلت التعاونيات المحلية منظمات جامعة دون وطنية أكبر لتعزيز القيمة المضافة والدخل وفرص العمل؛ على سبيل المثال، تنتمي مجموعات منتجي القرفة، مثل جمعية Viet Nam Cinnamon وتعاونية اليانسون النجمي (Star Anise Cooperative)، إلى اتحاد مزارعي فييت نام، ما ساعد على تحسين الوصول إلى الأسواق، واتخاذ القرارات، والإدارة المستدامة للموارد لمنتجي القرفة من أصحاب الحيازات الصغيرة على المستوى الوطني.[150]

ويمكن للابتكارات أن تزيد من وصول المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة إلى الأسواق وشركات التجهيز الكبرى. فعلى سبيل المثال، يمكن لتطبيقات الهواتف المحمولة أن تمكّن المنتجين من إقامة اتصالات مباشرة مع المشترين وتوفير معلومات السوق ودعم المعاملات. وتؤدي نماذج التجميع، مثل التعاونيات، إلى تمكين المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة من الوصول إلى كميات أكبر من المنتجات لتلبية طلب السوق، ما يساعدهم على تجاوز الوسطاء وتأمين أسعار أفضل. ويمكن للسجّلات الرقمية أن تعزز الوصول إلى الحماية الاجتماعية والتوظيف الرسمي. فعلى سبيل المثال، قام مرفق الغابات والمزارع بتيسير دمج المعلومات الواردة من 450 من منتجي الفحم الفقراء في كينيا في السجّل الموحّد المعزز التابع للأمانة الوطنية للحماية الاجتماعية، وبالتالي تمكينهم من الحصول على تحويل نقدي شهري بقيمة 30 دولارًا أمريكيًا لكل أسرة في إطار برنامج الاستجابة الطارئة لحالات الجفاف التابع للهيئة الوطنية لإدارة الجفاف.[151،152]

وأنشأت جماعات من المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة آليات جديدة لتوزيع المنافع والرقابة المالية للمساعدة في ضمان إعادة الاستثمار في الأولويات المحلية. وفي البرازيل، تخصص تعاونية COOMFLONA أرباحها من الأخشاب والمنتجات الحرجية غير الخشبية لصناديق مختلفة، بما في ذلك تلك المخصصة للرعاية الصحية والتعليم، والتي يستفيد منها بشكل أساسي أعضاء COOMFLONA.[153] وفي إثيوبيا، تقوم تعاونية إدارة غابات أبورو واستخدامها ببيع اللبان وتحافظ على إدارة مالية شفافة من خلال لجنة لمراجعة الحسابات.[154] وتظهر الابتكارات أيضًا في مجالات تسوية النزاعات والعدالة وأمن الحيازة. فعلى سبيل المثال، تعمل مجموعة La Myang Community Forest Rattan and Bamboo Group التجارية في ميانمار على تسوية النزاعات حول استخدام الموارد الطبيعية من خلال التسجيل القانوني للغابات المجتمعية وتطوير الأعمال التجارية لاحقًا.[155]

وإن تعزيز السياسات المراعية للمنظور الجنساني، وفرص العمل المتوازنة بين الجنسين، وتنفيذ آليات الرصد والتقييم التي تراعي المنظور الجنساني، هي بمثابة ابتكارات سياساتية ومؤسسية لضمان إدماج الاعتبارات الجنسانية. وتفرض لجان إدارة الغابات في إطار البرنامج المشترك لإدارة الغابات في الهند حدًا أدنى من التمثيل النسائي بما لا يقلّ عن ثلث أعضاء اللجنة لضمان التمثيل في عمليات اتخاذ القرارات.[156] وفي نيبال، يُطلب من مجموعات مستخدمي الغابات المجتمعية أن يكون لديها استراتيجيات لتحقيق التوازن بين الجنسين بنسبة 50 في المائة في لجانها التنفيذية.[157] وتشمل الابتكارات التنظيمية لزيادة مشاركة الشباب برامج مصمَّمة خصيصًا لتنمية القدرات، باستخدام التكنولوجيا ومنصات وسائل التواصل الاجتماعي، وضمان تمثيل الشباب في منتديات اتخاذ القرارات، وتنظيم حملات تثقيفية وتقديم التدريب الداخلي.

وتعمل الأدوات والنُهج المبتكرة لرصد الغابات على تعزيز العلاقات بين المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية ومنظمات المجتمع المدني وواضعي السياسات. وتُستخدم مبادرات من قبيل ForestLink[158] وGlobal Mangrove Watch[159] تكنولوجيا الهاتف المحمول والاتصالات عبر الأقمار الصناعية لتمكين المجتمعات المحلية من الإبلاغ، في الوقت الحقيقي، عن أنشطة قطع الأشجار غير القانونية. وتزوِّد منصة LandMark[160] مجموعات الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية بأدوات لرسم خرائط أراضيهم وتوثيقها (دراسة الحالة 5)، ما يساعد على تعزيز المطالبات العرفية في المناطق الغنية بالغابات. وفي الصين، توفر سياسة «حراس الغابات البيئيين» فرص العمل والحماية الاجتماعية للمزارعين الفقراء، يكمِّلها التدريب وتنمية المهارات؛ فهؤلاء الحراس يقومون، بمجرد تدريبهم، بدوريات في الغابات المعرّضة للخطر، ويبلّغون عن كوارث الغابات، ويمنعون الأضرار المحتملة وتدمير الموارد الحرجية. وتسلّط هذه السياسة الضوء على الروابط المهمة القائمة بين الأنواع الخمسة للابتكارات وكانت لها فائدة مزدوجة تتمثل في التخفيف من حدة الفقر وتحسين النتائج البيئية.[138،161]

الابتكارات المالية

تتزايد الابتكارات المالية في قطاع الغابات، وذلك إلى حد كبير لتلبية الحاجة إلى تعبئة تمويل أكبر ممّا هو مخصص حاليًا للغابات؛ ولتحفيز التحوّل نحو اقتصاد أكثر اخضرارًا؛ وجعل التمويل في متناول صغار المنتجين؛ والاعتراف بقيمة خدمات النظم الإيكولوجية. وينظر المستثمرون إلى مشاريع الغابات على أنها محفوفة بالمخاطر، ويرجع ذلك أساسًا إلى عوامل مثل دورة الإنتاج الممتدة اللازمة لإنتاج أخشاب عالية الجودة، وخاصة في بلدان الجنوب، والطبيعة غير الرسمية للعديد من الأنشطة المتعلقة بالغابات.[129، 162، 164] وحددت دراسة حديثة[165] الوسائل التالية لزيادة التمويل في المناطق الاستوائية: وتهيئة بيئة مؤسسية داعمة؛ وتقديم المساعدة التقنية؛ والجمع بين مصادر التمويل المتنوّعة من خلال الأدوات المالية التي يديرها مديرو الصناديق أو منسقو المشاريع واستخدام استراتيجيات لمعالجة الحجم والمخاطر وتوقعات المستثمرين بشأن العائدات.

ولا يزال التمويل العام (المحلي والدولي) هو المصدر الرئيسي لتمويل الغابات وغيرها من الحلول القائمة على الطبيعة.[162] وتشمل الابتكارات الرامية إلى تعبئة المزيد من التمويل من المصادر الوطنية الإصلاحات الضريبية، والحوافز، وخطط التمويل المستدامة مع المؤسسات المالية المحلية. واستُحدثت آليات جديدة لتحويل الأموال العامة. ففي بوركينا فاسو والنيجر، يقوم مخطط استثماري مبتكر في مشاريع إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية والإدارة المستدامة للأراضي بتحويل التمويل الأخضر مباشرة إلى السلطات المحلية، على النقيض من خطط التمويل التقليدية، التي تميل إلى الاستعانة بوكالات تنفيذ المشاريع والمنظمات غير الحكومية.[166]

ويمكن لإشراك القطاع الخاص عمومًا والتمويل الخاص بالخصوص أن يزيد الأموال المتاحة للتنمية المستدامة للغابات والحفاظ عليها. وقد أدى هذا الإشراك إلى وضع نماذج تمويل مختلطة تشمل، على سبيل المثال، الضمانات والسندات الخضراء ورأس المال الاستثماري، فضلًا عن مختلف أدوات الدين والأسهم. وساعدت التطورات المبتكرة في صناديق التقاعد على دمج مبادئ الإدارة المستدامة للغابات والحفاظ عليها في ممارسات الاستثمار. وتأخذ صناديق التقاعد في الاعتبار بشكل متزايد العوامل البيئية والاجتماعية والمتعلقة بالحوكمة، وتشارك في الاستثمار المؤثر، وتدعم السندات الخضراء والاستثمارات المستدامة التي تركز على قطاع الغابات.

وتهدف الابتكارات الأخرى إلى جعل التمويل أكثر مسؤولية من الناحيتين البيئية والاجتماعية من خلال تحفيز التدابير الرامية إلى الحد من البصمة البيئية للاستثمارات. وتساعد الابتكارات في مجال الاستثمار المؤثر في قطاع الغابات على توجيه رأس المال نحو المحافظة عليها واستدامتها مع توليد عائدات مالية أيضًا. ومن الأمثلة على ذلك سندات قدرة الغابات على الصمود، التي توفر التمويل لمشاريع الإصلاح وتدر عائدات على أساس النتائج البيئية المحققة.

ويدرك المستثمرون على نحو متزايد أن العائدات المالية وحدها لا تكفي لتقييم الاستدامة الحقيقية للشركات، وخاصة في ضوء المخاطر البيئية المتزايدة (كما هو مبيّن، على سبيل المثال، في تقرير المخاطر العالمية الصادر عن المنتدى الاقتصادي العالمي[167]). وأصبحت اعتبارات الاستدامة والمناخ معايير رئيسية للعديد من المؤسسات والشركات المالية وتدرج بشكل متزايد في عملية اتخاذ القرارات وإعداد التقارير. وإن الابتكارات من قبيل منصة مخاطر السلع الأساسية (SCRIPT)، وفرقة العمل المعنية بالإفصاح المالي المتعلق بالطبيعة، والتمويل الشفاف، مصمَّمة لزيادة الشفافية وتخفيف المخاطر المرتبطة بالآثار البيئية وإزالة الغابات في سلاسل الإمدادات والاستثمارات

في السلع الأساسية. وبالتعاون مع منظمة Global Canopy، تسعى منظمة الأغذية والزراعة إلى وضع قواعد أو معايير مشتركة للتمويل «الخالي من إزالة الغابات» و«الإيجابي للغابات».[168،169]

وكانت هناك أيضًا ابتكارات في ما يتعلق بمعايير إعداد التقارير المالية المرتبطة بالاستدامة: فعلى سبيل المثال، أصدر المجلس الدولي لمعايير الاستدامة أول معيارين للإفصاح عن الاستدامة وفقًا للمعايير الدولية لإعداد التقارير المالية (تشترط بلدان يفوق عددها 100 بلد من الشركات العاملة داخل أراضيها استخدام المعايير الدولية لإعداد التقارير المالية). وتخطط أستراليا لتنفيذ متطلبات إعداد التقارير المالية الإلزامية المتعلقة بالمناخ، كما أنشأ الاتحاد الأوروبي لائحة الإفصاح المالي المستدام لتشجيع خيارات الاستثمار المستنيرة. ويوفر تصنيف الاتحاد الأوروبي إطارًا لتحديد الأنشطة الاقتصادية المستدامة بيئيًا، ما يؤثر على التحوّل نحو الاستدامة.[170] وصُمّمت منصات من قبيل FinanceMap وأطر مساءلة مثل مبادرة إطار المساءلة لتعزيز الشفافية والالتزام بالممارسات المستدامة في القطاع المالي.

ويجري حشد التمويل للوصول إلى «الوسط المفقود» والمساعدة في تطويره،[171] مثل مؤسسات الغابات الصغيرة والمتوسطة الحجم والمجتمعات المحلية المعتمدة على الغابات (بما في ذلك الشعوب الأصلية)، من خلال تطوير البنية التحتية المالية النهائية والمنتجات المبتكرة الأكثر ملاءمة للأفراد والمجتمعات في المناطق النائية.[163،164،172] ويشمل ذلك المنتجات المالية المخصصة ومبادرات التمويل الأصغر ونماذج الاستثمار المجتمعي. وقد أدت الخدمات المصرفية عبر الهاتف المحمول إلى تحسين الشمول المالي بشكل كبير. ويجري اختبار النماذج التعاونية وجمعيات الادخار والقروض القروية ونماذج الضمانات البديلة بين المنتجين الحراجيين والزراعيين ومنظماتهم، مع تحقيق نتائج واعدة.[173] وفي فييت نام، قام مرفق الغابات والمزارع بتيسير تطوير «الصناديق الخضراء»، وهي آلية مبتكرة للتمويل الأصغر لا تتطلّب ضمانات وتزيد من توافر التمويل لصغار المنتجين (دراسة الحالة 13).

وكثيرًا ما تفشل آليات التمويل التقليدية في معالجة إخفاقات السوق المرتبطة بالعوامل الخارجية البيئية والمنافع العامة التي توفرها الغابات. وقدّر برنامج الأمم المتحدة للبيئة أن التدفقات المالية السلبية للطبيعة إلى الزراعة، في شكل حوافز سعرية وتحويلات مالية، وصلت إلى 500 مليار دولار أمريكي في عام 2022، أي أكثر من ثلاثة أضعاف تمويل الحلول القائمة على الطبيعة (التدفقات الإيجابية على الطبيعة) (154 مليار دولار أمريكي).[162] وتشمل الابتكارات التي تهدف إلى تحفيز القطاع المالي من خلال سياسات عامة أفضل إعادة تخصيص الدعم السلبي للطبيعة ومحاسبة وتكامل التكاليف الاجتماعية والبيئية المرتبطة بالمنتجات والأنشطة التي تؤثر سلبًا على الغابات. وتؤكد الابتكارات في مجال حساب رأس المال الطبيعي (الذي يحدد القيم الاقتصادية لخدمات النظم الإيكولوجية التي توفرها الغابات) على تكامل تقييم خدمات النظم الإيكولوجية وتقنيات التحليل المكاني ومحاولة دمج القيم الاجتماعية والثقافية المرتبطة بالغابات وتعميم حساب رأس المال الطبيعي في العمليات السياساتية.

ويفتقر العديد من خدمات النظم الإيكولوجية إلى أسواق راسخة. ولذلك، يواجه العاملون في سلاسل القيمة الحرجية صعوبات في الحصول على التمويل الخاص لأن مساهماتهم في المنافع العامة الأساسية، مثل خدمات النظم الإيكولوجية، لا تكافأ، ما يخلق ظروف منافسة غير متكافئة. وقد نشأت ابتكارات لزيادة التمويل القائم على أسواق خدمات النظم الإيكولوجية (مثل النماذج القائمة على الأداء البيئي المرتبطة بالكربون والمياه والتنوّع البيولوجي، والتي تسمى أحيانًا المدفوعات مقابل الخدمات البيئية). وفي موزامبيق، يُنفذ مشروع طويل الأجل لتشجيع الحراجة الزراعية من خلال إتاحة فرص جديدة لتجارة الكربون (دراسة الحالة 12)؛ وفي أوغندا، يقدّم برنامج المنح لإنتاج جذوع النشر حوافز لأصحاب الأراضي لإعادة التشجير من خلال أرصدة الكربون.

وأدّت المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها إلى ظهور عدد من الابتكارات المالية التي تهدف إلى تشجيع المحافظة على الغابات وما يرتبط بها من تخفيضات في انبعاثات غازات الدفيئة. ويكمن أحد العناصر الأساسية لتمويل مبادرة خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في المدفوعات القائمة على النتائج، إذ تتلقى البلدان مدفوعات على أساس تخفيضات الانبعاثات التي يتم التحقق منها. وكان صندوق المناخ الأخضر هو المصدر الأول للمدفوعات القائمة على نتائج خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها في إطار برنامج تجريبي بقيمة 500 مليون دولار أمريكي، والذي وافق على نتائج الأرجنتين وإكوادور وإندونيسيا وباراغواي والبرازيل وشيلي وكوستاريكا وكولومبيا. وتشمل

الابتكارات ذات الصلة إنشاء أسواق الكربون لشراء وبيع أرصدة الكربون الناتجة عن مشاريع وبرامج خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها؛ وآليات التمويل مثل السندات الخضراء وصناديق الاستثمار المؤثرة؛ والنُهج القضائية والمتداخلة لمبادرة خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، والتي تربط وتجمع ما بين المشاريع على مستويات مختلفة وتوزع المنافع المالية على الحكومات دون الوطنية والمجتمعات المحلية ومنفذي المشاريع؛ وإشراك القطاع الخاص من خلال الشراكات واستثمارات الشركات في المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها. وتُعتبر الابتكارات في نظم القياس والإبلاغ والتحقق، على النحو الموضّح سابقًا، أمرًا بالغ الأهمية للتحقق من النتائج وضمان الشفافية في تمويل خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها.■

3.3
هناك أربعة عوامل تشكّل حواجز أمام توسيع نطاق الابتكار

ترد أدناه العوائق التي تحول دون تطوير واعتماد الابتكارات في قطاع الغابات - (1) الافتقار إلى ثقافة الابتكار؛ (2) والمخاطر؛ (3) والقيود المحتملة لمختلف أشكال رأس المال؛ (4) والسياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة.

الافتقار إلى ثقافة الابتكار

ثقافة الابتكار هي ثقافة تشجّع الفضول والإبداع والمجازفة،[174] ولكن الثقافة السائدة قد تكون معادية للأفكار الجديدة و«الغريبة»، ما يحدّ من نطاق الابتكار والرغبة في اعتماد أدوات ومنتجات وعمليات ونُهج جديدة. ولدى مختلف الجهات الفاعلة في النظام الإيكولوجي للابتكار (انظر الإطار 5 - النظم الإيكولوجية للابتكار) استراتيجيات ومسارات تميل إلى الدفاع عنه؛ وهذا «الاعتماد على المسار»[175] يمكن أن يكون ضد التغيير لأن المصالح الخاصة ستحمي مواقعها التاريخية وحصصها في السوق.[176] ويمكن أن يكون لذلك تأثير في قمع الابتكارات من خلال السيطرة على السوق وممارسة الضغط قبل أن تتاح لها فرصة الانطلاق. وفي بعض الحالات، قد تقوم الصناعة بتمويل المنظمات لقمع الابتكارات من خارج قطاعها من أجل الحفاظ على مكانتها.[177] ويشكّل تعطيل النظم الحالية لتمكين الابتكار تحديًا كبيرًا.

وقد تكون هناك حاجة أيضًا إلى تحوّل ثقافي بعيدًا عن النظرة السائدة تاريخيًا للابتكار بوصفه وسيلة لتحسين الكفاءة والمكاسب الاقتصادية والقدرة التنافسية نحو نهج أكثر طموحًا. ومن شأن هذا النهج أن يعترف بأن الابتكار متعدد الأوجه وينبغي أن يتيح تحقيق مجموعة واسعة من الأهداف والقيم، من قبيل تلك المتعلقة بسبل العيش القابلة للحياة والرفاه الاجتماعي والحفاظ على الموارد واستدامتها. وإن الثقافة التي تقرّ وتحتضن الإمكانات التحويلية للابتكار يمكن أن تساعد على إزالة مخاطر عمليات الابتكار وتمكين أصحاب المصلحة من تجاوز العمل المعتاد لمواجهة التحديات الحالية والمستقبلية. ويمكن لجميع أصحاب المصلحة في قطاع الغابات أن يؤدوا دورًا في تعزيز ودعم ثقافة الابتكار التي تسعى إلى معالجة المشاكل بطرق تقلّل من العواقب السلبية وتزيل الحواجز الهيكلية التي تحول دون المساواة بين الجنسين وتمكين المرأة.

ولذلك، ففي العديد من السياقات، قد يتطلّب تطوير ثقافة الابتكار دفعة - أي ما يحفز تطوير المهارات والروتين والسلوكيات والصلات مع الجهات الفاعلة الأخرى في نظام إيكولوجي للابتكار من شأنه أن يسهّل خلق الابتكار وتبنيه. وتتاح أدوات للمساعدة في تهيئة بيئة مناسبة لدعم ثقافة الابتكار، مثل أداة خلق الحوافز والفرص التي طورتها شبكة الأمم المتحدة للابتكار، والتي تقدّم تقنيات يمكن استخدامها لتشجيع الابتكار وفي نهاية المطاف إرساء ثقافة تشجّع الابتكار ضمن إطار المنظمة.[178] فعلى سبيل المثال، يمكن أن يساعد الاعتراف بالابتكار ومكافأته على تعزيز ثقافة مؤاتية، وكذلك تحفيز السلوك الابتكاري من خلال تحسين مهارات الأفراد ومواءمة المشاريع مع القيم والاهتمامات الشخصية. وتتطلّب ثقافة الابتكار أيضاً تكريس ما يكفي من الوقت والموارد من أجل «الابتكار».

المخاطر

إن الابتكار محفوف بالمخاطر بطبيعته، إذ تفشل نسبة كبيرة من الابتكارات - ربما تصل إلى 95 في المائة[179] - في تلبية توقعات أصحاب المصلحة. وإن تجنّب المخاطر التي يفرضها الابتكار يمكن أن يعزز الاعتماد على المسار في النظام الإيكولوجي للابتكار ويعوق خلق الابتكار واعتماده (الإطار 10). وينطوي تقديم منتجات أو عمليات جديدة على سلسلة من تكاليف المعاملات، ويجب أن تؤخذ مخاطر الفشل في الاعتبار، وخاصة في سياقات انخفاض رأس المال وانخفاض القدرة على تحمّل المخاطر. وعلاوةً على

الإطار 10 مثال شركة KATERRA

وعدت شركة تصنيع الأخشاب المركّبة Katerra، وهي شركة بناء ناشئة، بإحداث ثورة في تشييد المباني في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال نموذج أعمال جديد للتكامل الرأسي والوحدات النمطية باستخدام الأخشاب المركّبة. وعلى الرغم من أن مفهوم الأعمال العام للمنازل الجاهزة في المصنع يحمل وعودًا كبيرة، فإن الشركة قد أعلنت إفلاسها في عام 2021 بعد استثمار أكثر من 2 مليار دولار أمريكي.[181] كما أعلنت شركات أخرى مصنعة للأخشاب في أمريكا الشمالية إفلاسها أو أوقفت عملياتها بين عامي 2021 و2023. ويرتبط قطاع البناء ارتباطًا وثيقًا بالعلاقات القائمة والطرق المقبولة لممارسة الأعمال التجارية، والتي يعمل كلٌّ منها على مقاومة التغيير - فغالبًا ما يكون من الأسهل الاستمرار في ممارسة الأعمال كالمعتاد بدلًا من إقامة علاقة جديدة مع مورد منتج بديل.

ذلك، فإن اعتماد الابتكار من دون النظر بشكل صحيح في السياق (أي من دون النظر في ما إذا كان الابتكار المناسب في المكان المناسب للأسباب الصحيحة) يمكن أن تكون له آثار سلبية. فعلى سبيل المثال، يمكن للابتكارات المصمَّمة للعمليات الواسعة النطاق أن تسمح للشركات الكبيرة بتحقيق وفورات الحجم وزيادة ميزتها التنافسية، ما يعرّض أصحاب الحيازات الصغيرة وغيرهم من المجموعات والمجتمعات المهمَّشة للخطر.[129] ويمكن التخفيف من حدة تلك المخاطر عن طريق تسهيل وصول الجهات الفاعلة المهمَّشة إلى عملية الابتكار وتحفيز تطوير ابتكارات صغيرة ومحددة السياق ومناسبة للعمليات الأصغر حجمًا.

وفي بعض الحالات، من المرجح أن ينجح الابتكار عند إعطاء الأولوية لدمج المعارف التقليدية أو الأصلية. وفي مجال الابتكارات التكنولوجية القائمة على البيانات، يمكن أن تنشأ أيضًا مخاطر محددة في ما يتعلق بجمع البيانات واستخدامها وملكيتها، مثل تلك المتعلقة بتركيز السوق والتفاعلات بين أصحاب الحيازات الصغيرة والشركات والمنظمات الكبيرة. ويمكن أن تساعد السياسات واللوائح التنظيمية في منع ظهور أوجه التفاوت والتوزيع غير العادل للمنافع الناشئة عن اعتماد الابتكارات التكنولوجية.[180,71]

وبالرغم من تفضيل الاستقرار على المدى القصير، فإن إعطاء الأولوية للحد من المخاطر قد يعيق الابتكار اللازم للتكيّف مع الظروف البيئية المتطوّرة ومتطلبات السوق والتقدّم التكنولوجي. ويمكن للحكومات وأصحاب المصلحة الآخرين المساعدة في تحقيق التوازن المناسب بين المخاطر والاستقرار من خلال دعم فرص التعرّف على عمليات خلق الابتكار واعتماده وتعزيز التعاون.

القيود المحتملة لمختلف أشكال رأس المال

حددت دراسة أجراها Roshetko وآخرون (2022) بشأن اعتماد التكنولوجيات المبتكرة في قطاع الغابات في إقليم آسيا والمحيط الهادئ، القيود المحتملة التي تطرحها مختلف أشكال رأس المال - البشري والطبيعي والمادي والمالي والاجتماعي - أمام اعتماد تلك التكنولوجيات (الجدول 4) (وذكرت الدراسة ذاتها أن السياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة تشكّل عائقًا إضافيًا).[129] ومن المرجح أن تكون هذه النتيجة وجيهة في أقاليم أخرى وبالنسبة إلى أنواع أخرى من الابتكار، خاصة في بلدان الجنوب. وقد تخضع البلدان والأقاليم المختلفة لقيود مختلفة في ما يتعلق بالأشكال الخمسة لرأس المال. فعلى سبيل المثال، قد يكون رأس المال المالي محدودًا ماديًا في إقليم ما، وقد يشكّل رأس المال الطبيعي (مثل عدم الوصول إلى الغابات ومنتجات الغابات) قيدًا أو عائقًا أكبر في إقليم أخرى.

ومثلما يمكن للمنتجات أن تكون مصمَّمة بحيث يمكن تفكيكها بسهولة (على سبيل المثال لتحسين إمكانية التدوير)، فإن التصميم لاعتماد الابتكار يمكن أن يزيد من نجاحه. ومن المحتم أن يبوء النهج الواحد الذي يناسب الجميع بالفشل - فعلى سبيل المثال، من غير المرجح أن تكون الحلول الرقمية مفيدة للأشخاص ذوي القدرة المحدودة على الوصول إلى الكهرباء أو الإنترنت (أي نقص رأس المال المادي). وإن التكلفة العالية للعديد من الابتكارات تجعل اعتمادها يقتصر على أولئك الذين لديهم موارد كبيرة (رأس المال المالي)،[182] ومن غير المرجح أيضًا أن تنجح النهج التنازلية، حتى لو كانت مصمَّمة جيدًا (رأس المال الاجتماعي).

الجدول 4 - خمسة أشكال من رأس المال، يشكّل غيابها عائقًا أمام اعتماد قطاع الغابات للتكنولوجيات المبتكرة في إقليم آسيا والمحيط الهادئ

رأس المال البشري	نقص المهارات والمعارف والخبرات؛ والحذر من الابتكارات «الجديدة»؛ وعدم اليقين بشأن احتمال حدوث تأثيرات غير مقصودة ناجمة عن اعتماد الابتكار.
رأس المال الطبيعي	محدودية الوصول إلى الغابات والأراضي والموارد الطبيعية وأصولها ومنتجاتها.
رأس المال المادي	الافتقار إلى البنية التحتية مثل الطرق والأسواق والطاقة الكهربائية والإنترنت؛ والافتقار إلى الموارد اللازمة «لتقليص حجم» الابتكارات وتكييفها لتتناسب مع الاحتياجات السياقية لمختلف أصحاب المصلحة من القاعدة إلى القمة.
رأس المال المالي	محدودية الوصول إلى رأس المال المالي والائتمان وسلاسل القيمة.
رأس المال الاجتماعي	الحوكمة التقييدية وحقوق الحيازة للغابات وموارد الأراضي وأصولها ومنتجاتها؛ ومحدودية الوصول إلى المعلومات؛ وانعدام الشفافية؛ - محدودية المشاركة في اتخاذ القرارات.

المصدر: مقتبس من Roshetko, J.M., Pingault, N., Quang Tan, N., Meybeck, A., Matta, R. & Gitz, V.. 2022. *Asia-Pacific roadmap for innovative technologies in the forest sector*. روما، منظمة الأغذية والزراعة، بوغور، إندونيسيا، مركز البحوث الحرجية الدولية، برنامج البحوث بشأن الغابات والأشجار والحراجة الزراعية، التابع للجماعة الاستشارية للبحوث الزراعية الدولية.

فعلى سبيل المثال، تَعرقل الاعتماد الواسع النطاق لمواقد الطهي المحسَّنة التي تقلّل من تلوث الهواء الداخلي واستهلاك الوقود[183] بسبب ارتفاع التكاليف الأولية، ومقاومة المستخدمين لتغيير عاداتهم التقليدية في الطهي، والافتقار إلى حلول مصمَّمة خصيصًا لتلبية الاحتياجات المحددة للمجتمعات المحلية؛ وعلاوةً على ذلك، كان هناك نقص في الإقرار بدور الدخان المنبعث من الحرائق التقليدية في صد الحشرات.[184،185]

وأدى الافتقار إلى رأس المال الاجتماعي إلى عرقلة العديد من مشاريع إصلاح الغابات المبتكرة، ما ساهم، على سبيل المثال، في سوء التخطيط، وانتقاء الأنواع غير المناسبة، وسوء تجهيز الأراضي، وصعوبات في ضمان التزام المجتمع ومشاركته (نقص التمويل الطويل الأجل - رأس المال المالي - كان عائقًا رئيسيًا آخر).[186،187] كما أن الافتقار إلى رأس المال الاجتماعي (مثل عدم كفاية الوصول إلى الأسواق والافتقار إلى التدريب وتنمية القدرات) يساهم بشكل كبير في انخفاض معدلات النجاح في الابتكارات التي تشجّع سبل العيش البديلة القائمة على الموارد الحرجية مثل السياحة البيئية والمنتجات الحرجية غير الخشبية وقطع الأخشاب المستدام، فضلًا عن نقص رأس المال المالي المتعلق بتقلّبات السوق ومحدودية الطلب على المنتجات القائمة على الغابات خارج الأسواق المحلية أو المتخصصة.[188،189] ويمكن أن يؤدي الافتقار إلى الوصول العرفي إلى الأراضي والموارد (رأس المال الطبيعي) إلى إعاقة مشاركة المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية في الابتكار في قطاع الغابات.

السياسات واللوائح التنظيمية غير الداعمة

وجدت الدراسة التي أجراها Roshetko وآخرون (2022) أمثلة (في إقليم آسيا والمحيط الهادئ) حيث تخلّفت عملية وضع السياسات عن تطوير التكنولوجيات وافتقرت إلى المرونة والتفاعل اللازمين لتمكين اعتماد التكنولوجيات.[129] وهذه مشكلة متأصلة في الابتكار لأنه، بحكم تعريفه تقريبًا، يظهر في بيئة قائمة من السياسات واللوائح التنظيمية، والتي قد تعمل على تقييد أو تشويه تبني الابتكار، أو في المقابل، تمكين التطورات غير المنظمة والتي يحتمل أن تكون محفوفة بالمخاطر من الابتكارات. وهذا يوضّح مدى أهمية التكييف المستمر للسياسات والبيئات التنظيمية لتسخير الابتكار. ■

4.3

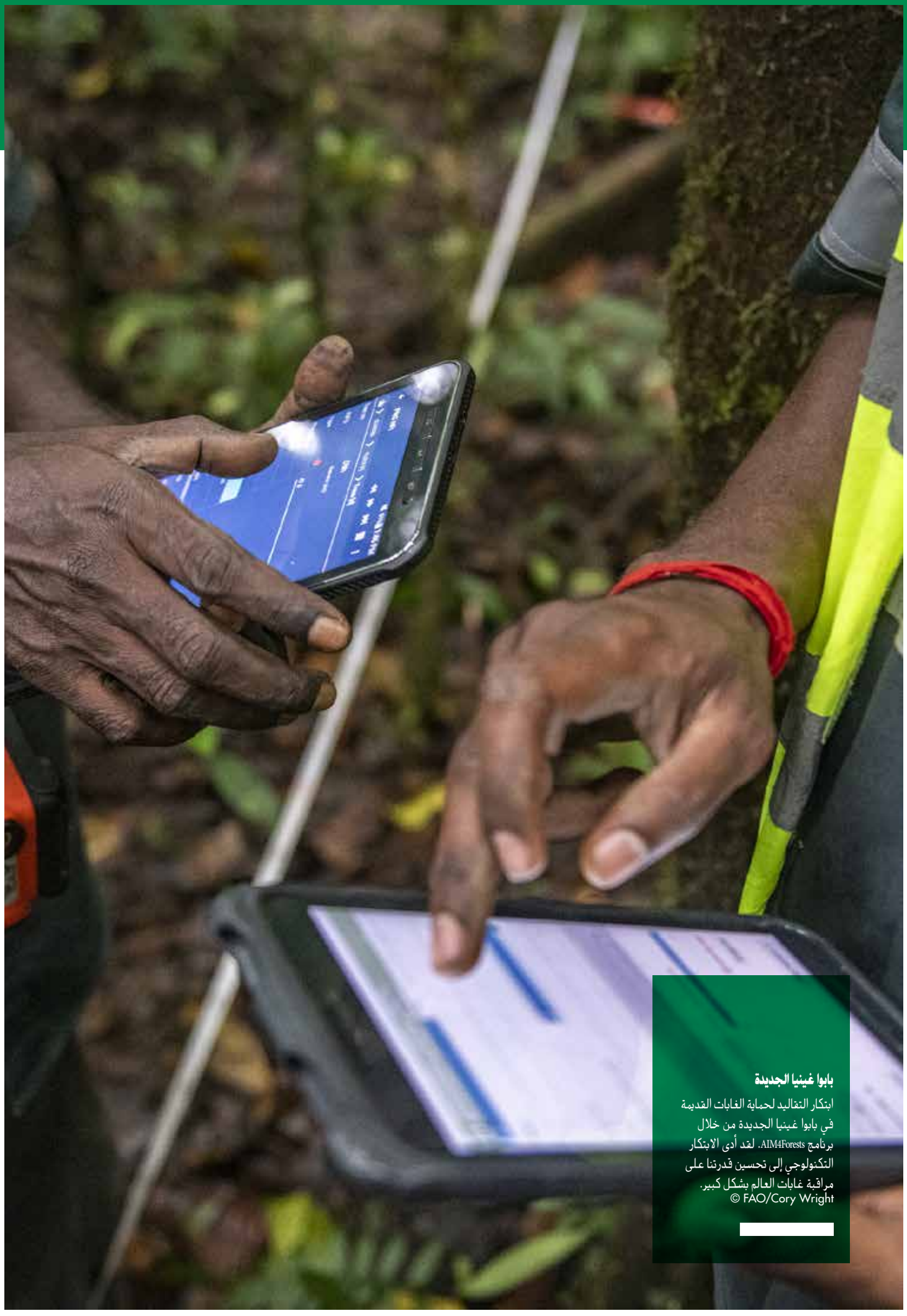
الابتكار قد يؤدي إلى فائزين وخاسرين، وهناك حاجة إلى أساليب شاملة ومراعية للمنظور الجنساني

يميل صناع السياسات إلى النظر إلى الابتكار على أنه أمر جيد بطبيعته، وكلّما زاد كلّما كان ذلك أفضل. ولكن الابتكار يمكن أن يؤدي إلى فائزين وخاسرين، ومن الممكن أن يكون مصحوبًا بخسارة قطاعات بأكملها، وإفلاس شركات، وفقدان وظائف. وعلاوةً على ذلك، فإن التحوّلات التي تحدثها الابتكارات يمكن أن تلحق الضرر بالفئات والمجتمعات الأكثر ضعفًا،[190] والتي غالبًا ما تكون لديها أقل القدرة على التكيّف مع التغيّرات السريعة التي تترتب عن ذلك.[191] فعلى سبيل المثال، يصعب على البعض الوصول إلى تكنولوجيات وتقنيات الاستشعار عن بعد المحسَّنة الاستخدام، وفي أسوأ الحالات، يمكن أن يسهل على الجهات الفاعلة عديمة الضمير تحديد أهداف أنشطتها الشائنة، مثل الأشجار العالية القيمة. ويمكن أن يؤدي تحسين السلع الاستهلاكية - وانخفاض تكلفتها - إلى زيادة الاستهلاك (وهو ما قد يُعتبر غير مرغوب فيه في العديد من السياقات).[192]

ولذلك، من المهم أن تعمل الابتكارات على تعزيز (أو على الأقل، أن تكون متسقة مع) الاستدامة الاقتصادية والاجتماعية والبيئية؛ وينبغي بذل جهود لتجنّب العواقب غير المقصودة والآثار الضارة المحتملة. وإن مفهوم «الابتكار المسؤول» هو نهج طموح ينطوي على عملية شفافة وتفاعلية تسعى من خلالها مختلف الجهات الفاعلة والمبتكرين بشكل متبادل إلى ضمان القابلية (الأخلاقية) والاستدامة والرغبة المجتمعية لعملية الابتكار ومنتجاتها القابلة للتسويق.[193] كما ينطوي على الإدماج، وهو ما يعني مراعاة ودمج الحقائق المتنوّعة ووجهات النظر والاحتياجات والحقوق لجميع أصحاب المصلحة، بما في ذلك المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية والنساء والشباب والفئات الفقيرة والمهمَّشة. ولضمان تلبية التطورات الجديدة لاحتياجات المستخدمين وتقليل الآثار الضارة المحتملة، من الضروري أن يكون للأشخاص المستبعدين تقليديًا صوت.

ويؤدي دمج الآراء ووجهات النظر المتنوّعة، بما في ذلك من خارج قطاع الغابات، إلى تفكير تفاضلي ينشأ، على سبيل المثال، من قواعد معرفية وأساليب تفكير وتجارب مختلفة.[194] وبعبارة أخرى، فإن تنوّع أصحاب المصلحة - وفوارق القوة بينهم - سيحّدد، جزئيًا، تنوّع الأفكار والشركاء المحتملين الذين سيبرزون. وعلاوةً على ذلك، يصبح اعتماد الابتكار من طرف مجموعات متنوّعة أكثر احتمالًا إذا شاركت تلك المجموعات في خلق الابتكار بطريقة شاملة حقًا. وتزداد إمكانية الابتكار وتبنّيه مع توسّع وتنوّع شبكة التفاعلات. وتُعدّ الثقافة الداعمة والتمكينية عاملًا حاسمًا في تحديد الابتكار المسؤول.

وبغض النظر عمّا إذا كانت الابتكارات تأتي من داخل قطاع الغابات أو خارجه، أو ما إذا كانت تنطوي على تكنولوجيات وعمليات جديدة أو تكييف الحلول التي أثبتت جدواها في سياق جديد، فإنه يجب بذل جهود لتجنّب الآثار الضارة. ولتجنّب مخاطر الابتكار، من الممكن التعلّم من التجارب الأخرى، واعتماد مبادئ أفضل الممارسات، ووضع ضمانات. فالابتكار المسؤول يتيح سبيلًا للمضي قدمًا نحو إنشاء قطاع غابات أكثر استدامة وقدرة على الصمود. ■



بابوا غينيا الجديدة

ابتكار التقاليد لحماية الغابات القديمة في بابوا غينيا الجديدة من خلال برنامج AIM4Forests. لقد أدى الابتكار التكنولوجي إلى تحسين قدرتنا على مراقبة غابات العالم بشكل كبير.
© FAO/Cory Wright

الفصل 4

ثماني عشرة دراسة حالة لتوضيح مختلف المسارات التي يمكن بها للابتكار في قطاع الغابات إحداث تغييرات إيجابية

الرسائل الرئيسية

يُعدّ عرض دراسات الحالة وسيلة مهمة لاستكشاف إمكانات الابتكار في قطاع الغابات وإبرازها. وتعرض الأمثلة التي يجري استعراضها في هذا الفصل أحدث العمليات والأدوات والتكنولوجيات في مختلف الأقاليم ومختلف المستويات، ما يوفر أدلة ومعارف ويولّد دروسًا يمكن تطبيقها في سياقات متنوّعة في جميع أنحاء العالم. وهي تُصنّف في ثلاث فئات تتوافق مع المحافظة على الغابات واستعادتها واستخدامها المستدام.

1. **تدعم الابتكارات الجهود الرامية إلى وقف إزالة الغابات والمحافظة عليها.** وهي تشمل نموذجًا لتعزيز حوكمة أصحاب المصلحة المتعددين للارتقاء بمستوى الإدارة المتكاملة والمستدامة للمناظر الطبيعية في كينيا ونيجيريا؛ واستخدام بيانات جديدة عن دور الغابات في الإنتاجية الزراعية لتمويل المحافظة على الغابات في البرازيل؛ وتسخير قوة الشراكة والابتكار التكنولوجي للحد من فقدان الغابات بسبب السلع الأساسية في غانا؛ وإدخال أدوات وتكنولوجيات جديدة في إدارة الغابات المجتمعية في كولومبيا؛ والجمع بين العلوم والتكنولوجيا والمعارف التقليدية لدعم الشعوب الأصلية باعتبارها أوصياء على الغابات وتمكين الإدارة المتكاملة للحرائق تحت قيادة محلية.
2. **تدعم النُهج المبتكرة إصلاح الأراضي المتدهورة وتوسيع نطاق الحراجة الزراعية.** وهي تشمل وضع سياسة وطنية جديدة لتحسين دعم الحراجة الزراعية في الهند؛ ودمج الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والاحتياجات الغذائية للمجتمعات المحلية في عملية الإصلاح لمكافحة التصحر في الجدار الأخضر الكبير للصحراء والساحل؛ واستخدام التكنولوجيات الجغرافية المكانية وغيرها من التكنولوجيات الرقمية لجمع الممارسات الجيدة في ما يتعلق بإصلاح الغابات ونشرها ورصد التقدّم المحرز في تنفيذ عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية؛ وتعزيز قدرة حدائق القلقاس المائية التقليدية في فانواتو على الصمود من خلال دمج التكنولوجيات والممارسات والأصناف النباتية الجديدة؛ وتحسين الإدارة المحلية للموارد الحرجية لتحقيق منافع للزراعة وإصلاح الغابات في المغرب وتونس؛ ومشروع طويل الأجل لربط الحراجة الزراعية بتجارة الكربون في موزامبيق.
3. **تساعد الابتكارات على الاستخدام المستدام للغابات وإنشاء سلاسل قيمة خضراء.** وهي تشمل تقديم التمويل الأصغر بدون ضمانات للشركات الصغيرة في مجال الغابات من خلال قوة المنظمات الجماعية في فييت نام؛ واستخدام أدوات ومنهجيات تشخيصية جديدة لتحفيز عمليات الإصلاح القانوني من أجل الإدارة المستدامة للحياة البرية في 13 بلدًا أفريقيا؛ وتسخير التكنولوجيات الرقمية لتحسين كفاءة تتبّع الأخشاب وتعزيز سلاسل الإمدادات المستدامة في غواتيمالا؛ وتحسين الاتصال على طول سلاسل إمدادات الأخشاب للحد من النفايات وزيادة جدوى الإدارة المستدامة للغابات في البرازيل وبنما وبيرو وغيانا؛ وتطبيق تكنولوجيات جديدة لتجهيز الأخشاب في سلوفينيا والولايات المتحدة الأمريكية لتعزيز الاقتصاد الحيوي وتعزيز القدرة على مقاومة الزلازل؛ وتمكين الابتكار الذي يقوده المزارعون في مجال الإنتاج الحرجي والزراعي المستدام من خلال المدارس الحقلية للمزارعين.

يعرض هذا الفصل 18 دراسة حالة عن الابتكارات في قطاع الغابات، وهي مستمدة من التقارير التي قدّمها موظفو المنظمة والمنظمات الشريكة بشأن عملهم. وهي تشمل عيّنة من العمليات والأدوات والتكنولوجيات المتطوّرة في سياقات مختلفة على الصعيد العالمي، وهي منظمة في ثلاثة مسارات: المحافظة على الغابات، وإصلاح الغابات، والاستخدام المستدام للغابات (على الرغم من أن العديد منها يساهم في اثنين أو ثلاثة من هذه المسارات). ويمكن النظر إلى كل دراسة حالة على أنها مجموعة من الابتكارات لأن كل واحدة منها تنطوي على أكثر من ابتكار واحد ونوع واحد من الابتكارات (أي التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية، على النحو المبيّن في الجدول 3). وبالنسبة إلى كل دراسة حالة، قام المؤلفون بتقييم ذاتي للأهمية النسبية لكل نوع من الابتكارات من خلال منح درجات من 1 إلى 10، وتم تمثيلها بيانيًا بشكل توضيحي بأوراق مختلفة الأحجام.

1.4 تدعم الابتكارات الجهود الرامية إلى وقف إزالة الغابات والمحافظة عليها

من شأن وقف إزالة الغابات أن يقلّل انبعاثات غازات الدفيئة بشكل كبير،[1،ت] في حين يساعد في حماية معظم التنوّع البيولوجي البري على الأرض والحفاظ على خدمات النظم الإيكولوجية الرئيسية. وقد أوضحت البيانات العلمية الجديدة تأثير التبريد الهائل للغابات من خلال مجموعة من العمليات الفيزيائية الحيوية غير الكربونية مثل التبخر، والبياض، والهباء الجوي، والمركبات العضوية المتطايرة، وتشير التقديرات إلى أن المحافظة على الغابات الاستوائية يمكن أن توفر تبريدًا عالميًا بنسبة تتراوح بين 20 و40 في المائة أكثر ممّا كان يعتقد سابقًا.[195] ويكتمل هذا التخفيف الإضافي من الآثار المناخية بالدور الذي تؤديه الغابات في تنظيم هطول الأمطار وتحقيق استقرار المناخات المحلية وخارجها، ما يساعد في تقليل الأحوال الجوية القصوى وجعل الغابات ضرورية للتكيّف مع تغيّر المناخ والقدرة على الصمود أمامه. وتعتمد الإنتاجية الزراعية في المستقبل، وخاصة في المناطق الاستوائية، جزئيًا على خدمات تنظيم المناخ التي توفرها الغابات.

وقد أسفرت الجهود العالمية والإقليمية والوطنية الهادفة إلى وقف إزالة الغابات والمحافظة على غابات العالم عن انتشار الابتكارات، مثل التقدّم الكبير في رصد الغابات في الوقت الحقيقي لتمكين المدفوعات القائمة على نتائج المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها ونمو أسواق الكربون في الغابات. وأُحرز تقدّم أيضًا في إمكانية تتبّع السلع الأساسية نحو إنتاج خالٍ من إزالة الغابات، فضلًا عن ابتكارات السياسات التي تهدف إلى الجمع بين القطاعات من خلال نُهج المناظر الطبيعية المتكاملة. وقد أدى الفهم الأفضل للأدوار الرئيسية التي تؤديها الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية في إدارة الغابات إلى تعزيز الابتكارات الرامية إلى زيادة الإدماج في وضع السياسات المتعلقة بالغابات وتمويلها.

وتعرض دراسات الحالة الست التالية ابتكارات تهدف إلى زيادة جودة بيانات رصد الغابات والوصول إليها وتحسين تخطيط وإدارة استخدام الأراضي لوقف إزالة الغابات والمحافظة عليها.

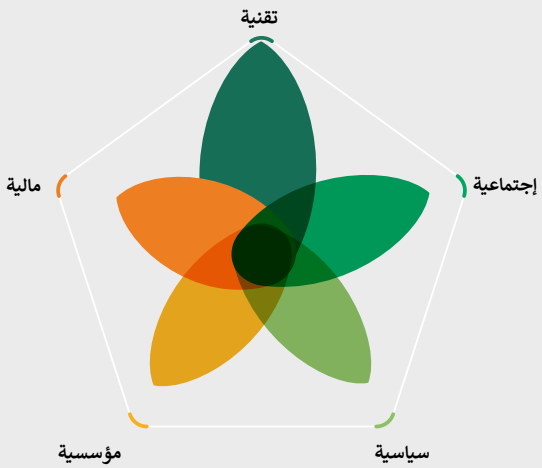
ت المعدلات الحالية لانبعاثات غازات الدفيئة.

دراسة الحالة 1 تعزيز آليات الحوكمة لأصحاب المصلحة المتعددين للارتقاء بمستوى الإدارة المتكاملة والمستدامة للمناظر الطبيعية

الموقع: كينيا ونيجيريا

الشركاء: مرفق البيئة العالمية، وإدارة الخدمات الحرجية في كينيا، ومنظمة البحوث الزراعة والثروة الحيوانية في كينيا، ومعهد بحوث الغابات في نيجيريا، ووحدات ولايات نيجريا في المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، وشبكة Solidaridad.

ترجيح أنواع الابتكار



السياق. لقد أدى الافتقار إلى التنسيق بين قطاعات استخدام الأراضي وأصحاب المصلحة إلى إعاقة الجهود المبذولة لتحقيق التوازن بين الأهداف المتعلقة بالغابات والأهداف الزراعية على مستوى المناظر الطبيعية وعلى المستوى الوطني. ففي نيجيريا، أفضى إنتاج المحاصيل الزراعية العالية القيمة، مثل الكاكاو وزيت النخيل، إلى تدهور بيئي حاد، بما في ذلك إزالة الغابات وانخفاض خدمات النظم الإيكولوجية. وفي كينيا، أصبحت المناظر الطبيعية لأبراج المياه في جبل إلغون، التي تُعتبر ضرورية لاستدامة الاقتصادات المحلية وسبل العيش، مهددة بسبب التوسّع الزراعي وقطع الأشجار غير القانوني وغير ذلك من الضغوط التي تسببها الأنشطة البشرية. وتساعد نُهج المناظر الطبيعية المتكاملة، المرتبطة ارتباطًا وثيقًا بوضع السياسات والإجراءات الوطنية في تحسين آليات حوكمة أصحاب المصلحة المتعددين لحلّ تلك القضايا وغيرها من القضايا المشتركة. كما أنها توفر فرصًا للحد من المقايضات وزيادة التآزر بين قطاعي الزراعة والغابات.

الابتكار. هناك حاجة إلى أساليب جديدة للتنظيم والتعاون على المستوى الداخلي للتوصل إلى حلول مستدامة طويلة الأجل للتحديات المعقدة مثل إزالة الغابات بسبب الزراعة. ويوضّح النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية الذي تتبعه المنظمة الطريقة التي يمكن بها تجسيد مبادئ التعاون بين القطاعات في تصميم وتنفيذ التدخلات لتحسين النتائج على أرض الواقع. وإن هذا النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية هو نهج موجّه ومنظّم ومصمّم خصيصًا يجمع مجموعة تكميلية من أحدث أدوات المنظمة ومنهجياتها لدعم الإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية من أجل اتخاذ قرارات مستنيرة. وفي إطار النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية، تستفيد البلدان من الدعم التقني والخبرة من مجالات الغابات، وإنتاج المحاصيل والثروة الحيوانية، وموارد الأراضي والمياه، والبيانات الجغرافية المكانية، والحوكمة التحويلية، والحيازة، والتمويل، والعمليات التي يشارك فيها أصحاب المصلحة المتعددون. ومن خلال تعزيز قدرات البلدان على المستويين التقني والمؤسسي، يقدّم النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية الدعم لأصحاب المصلحة في المناظر الطبيعية (بما في ذلك الحكومات ومنظمات المنتجين) في تخطيط إدارة المناظر الطبيعية الخاصة بهم بطريقة متكاملة وشاملة ومناسبة للغرض المنشود. ومن خلال التقييم الشامل للمناظر الطبيعية، يقوم النهج التشاركي بجمع بيانات موثوقة من الدراسات الاستقصائية المتعلقة بالأسر المعيشية وصور الأقمار الصناعية، ويعمل عبر القطاعات لضمان اتخاذ قرارات أكثر استنارة وأكثر تكاملًا.

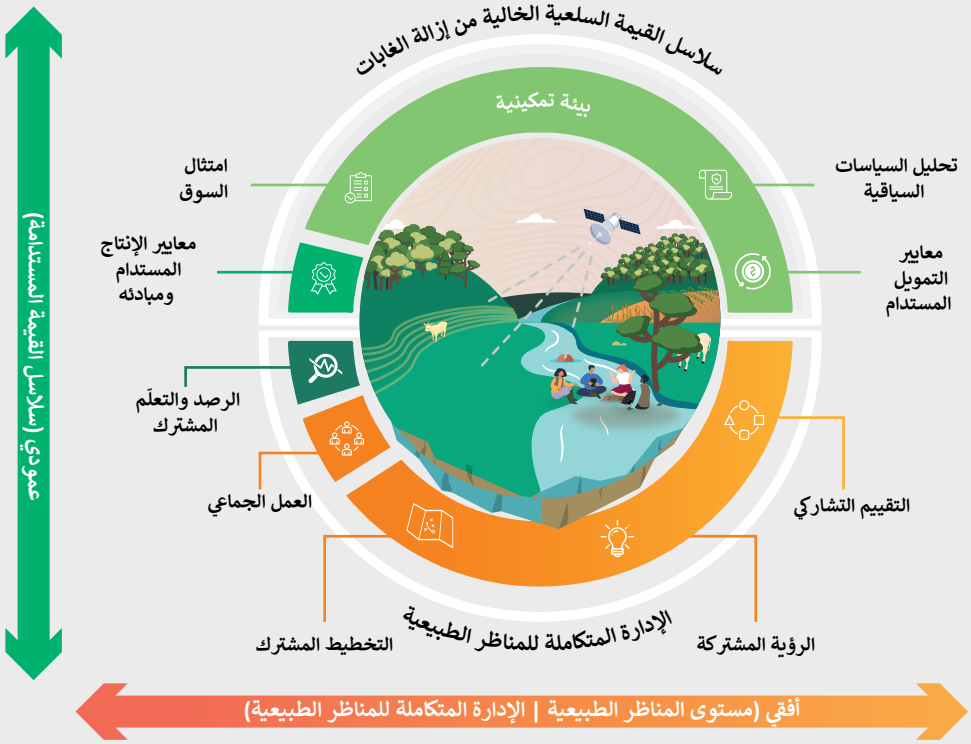
ويمثّل النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية تحوّلًا تنظيميًا وثقافيًا في الدعم الذي تقدّمه المنظمة للبلدان على جبهتين. أوّلًا، يؤكد على الشمول في جميع مراحل العملية مع تعزيز القدرات الوطنية على نطاق المنظومة لتعزيز تولي مقاليد الأمور والالتزام على الصعيد الوطني. وثانيًا، يشمل ويدمج جميع القطاعات ذات الصلة (مثل الزراعة والبيئة والتخطيط) على المستوى الوطني وعبر الشُعب الفنية في المنظمة. وعلاوةً على ذلك، فهو يربط المناظر الطبيعية بالعمليات الوطنية من خلال تمكين منظمات المنتجين من تعزيز قدراتها والوصول إلى أسواق جديدة والتمويل المستدام لتعزيز سلاسل القيمة السلعية الشاملة والخالية من إزالة الغابات، وبالتالي بناء الزخم لتحقيق الآثار المرغوبة على نطاق واسع (الشكل 7).

النتائج والآثار. يجري تجريب النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية في كينيا ونيجيريا في برنامج أثر النظم الغذائية واستخدام الأراضي واستعادتها (FOLUR) في إطار التجديد السابع لموارد مرفق البيئة العالمية، من أجل النهوض بتعاون أكبر بين القطاعات في وضع خطط متكاملة وشاملة لإدارة المناظر الطبيعية

وتنفيذها. ففي كينيا، سيتم تعزيز إصلاح النظم الإيكولوجية وإدارة الموارد الطبيعية المجتمعية في المناظر الطبيعية لأبراج المياه في جبل إلغون من خلال عمليات التخطيط التشاركي المتكاملة التي تعزز مشاركة المجتمعات المحلية في اتخاذ القرارات القائم على الأدلة. ولتمكين ممارسة رؤية المناظر الطبيعية والاشتراك في بلورة مسارات التحوّل المستدامة، من الضروري أن يفهم أصحاب المصلحة بوضوح الفرص الحالية (والمستقبلية) المتاحة في مناظرهم الطبيعية من أجل اتباع ممارسات أكثر استدامة في الإنتاج والإدارة والمحافظة والإصلاح. ويؤدي تطبيق النهج التشاركي أيضًا إلى تحسين وضع خرائط إمكانات الإصلاح في كينيا (تحديد المناطق التي تكون فيها إصلاح النظام الإيكولوجي مناسبة من الناحية الفيزيائية الحيوية وأكثر فعالية من حيث التكلفة) من خلال دمج البيانات الميدانية في نموذج جغرافي مكاني مطوّر باستخدام حزمة Open Foris التابعة للمنظمة.[76] وفي نيجيريا، يعمل النهج التشاركي على تعزيز قدرات الحكومات المحلية وحكومات الولايات في مجال التحليل الجغرافي المكاني المتكامل، وبالتعاون الوثيق مع وحدات خفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها على مستوى الولاية، وكذلك تحسين الوصول إلى البيانات المكانية عالية الجودة من أجل إدارة متكاملة وأكثر استنارة للمناظر الطبيعية.

إمكانية توسيع النطاق. من خلال اتباع نهج برامجي، يُتوقع أن يؤدي 25 من المشاريع القطرية التي تنفذ في أربع مناطق في إطار برنامج أثر النظم الغذائية واستخدام الأراضي واستعادتها، إلى تعزيز الأطر الوطنية للإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية. ويقدّم النهج التشاركي المستنير للمناظر الطبيعية دعمًا مبتكرًا لأهداف الإدارة المتكاملة للمناظر الطبيعية وتوسيع نطاقها إلى المستوى الوطني. ويمكن تطبيقه عبر المناظر الطبيعية والسلع الأساسية والنظم الغذائية بحسب الطلب، ولا سيما في ما يتعلق بالروابط بين الزراعة والغابات. والهدف هو نقل النجاحات إلى بلدان أخرى. ويمكن أيضًا تكرار النهج التشاركي في برامج أخرى قائمة (مثل الشراكة العالمية للبنك الدولي من أجل مناظر طبيعية مستدامة وقادرة على الصمود، والبرنامج المتكامل للنظم الغذائية في إطار التجديد الثامن لموارد مرفق البيئة العالمية) التي تدعم البلدان في عمليات إدارة الأراضي والتخطيط بشأنها على نحو متكامل، وتوجيه التحوّل نحو المزيد من سلاسل القيمة المتنوّعة والمستدامة.

الشكل 7 رسم بياني لنهج المشهد الطبيعي التشاركي المستنير



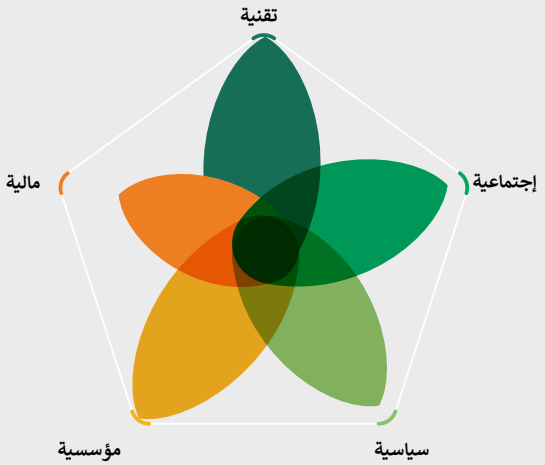
المصدر: من إعداد مؤلفي دراسة الحالة.

دراسة الحالة 2 استخدام بيانات جديدة عن دور الغابات في الإنتاجية الزراعية لتمويل المحافظة على الغابات على الحدود الزراعية

الموقع: البرازيل

الشركاء: مركز Woodwell لأبحاث المناخ، ومعهد البحوث البيئية في منطقة الأمازون.

ترجيح أنواع الابتكارات



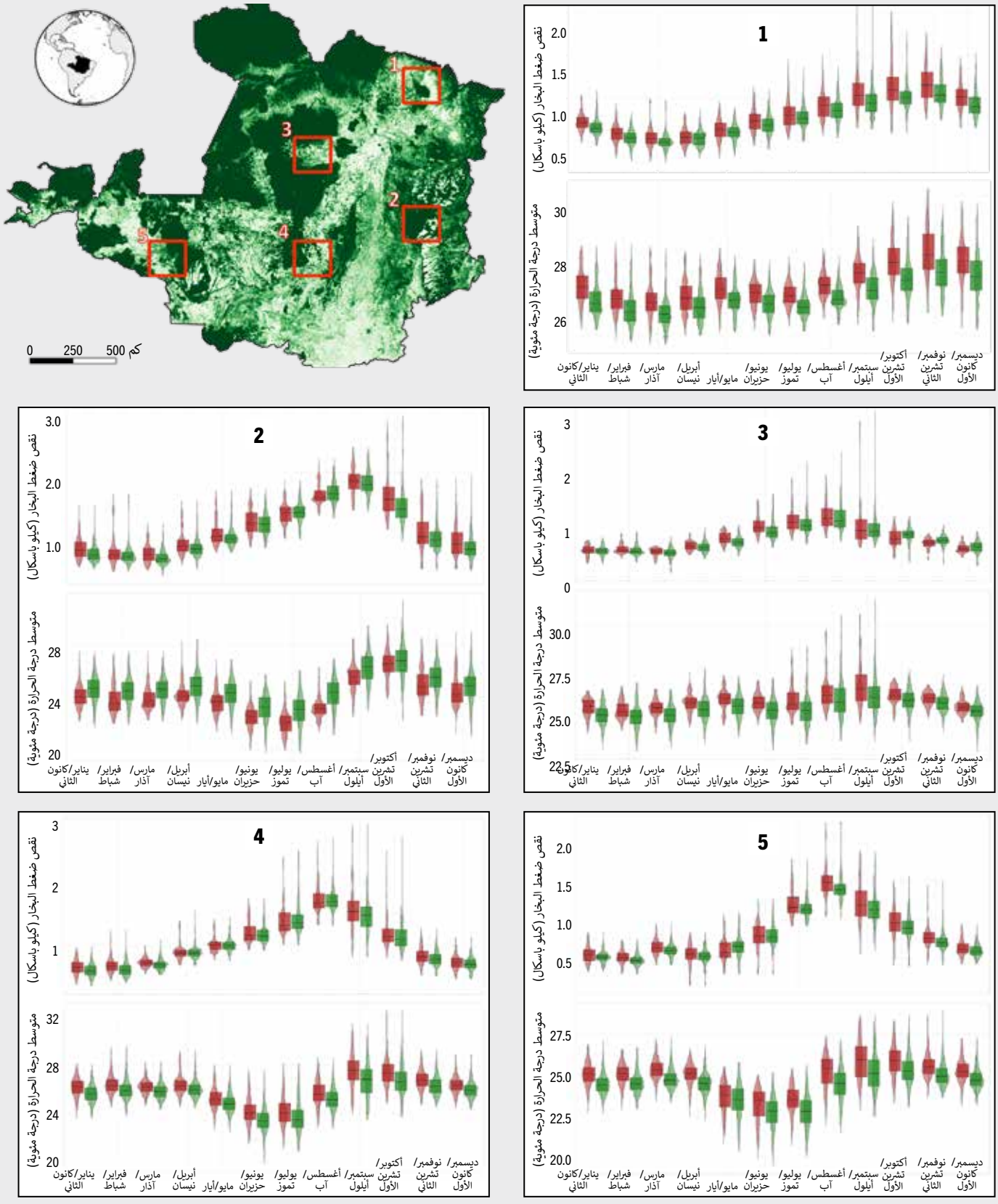
السياق. أُزيل ما يفوق 13 في المائة من منطقة سيرادو-أمازون في البرازيل (تضم المنطقة نقطة التقاء منطقتي الأمازون وسيرادو الحيوية) لأغراض الزراعة بين عامي 1985 و2022، بما في ذلك فقدان 5.18 مليون هكتار من الغابات والمساحات الحرجية.196 ويؤدي إنتاج السلع الأساسية دورًا حيويًا في الاقتصاد البرازيلي: ففي عام 2022، على سبيل المثال، أدى حصاد فول الصويا القياسي 197 إلى زيادة بنسبة 2.9 في المائة في الناتج المحلي الإجمالي للبلاد، مع ما يرتبط بذلك من زيادات في عائدات التصدير. وعلى العكس من ذلك، تسفر إزالة الغابات الناجمة عن زيادة إنتاج السلع الأساسية عن زيادة في درجات الحرارة المحلية ونقص ضغط البخار، ما يتمخض في النهاية عن تقليل غلات المحاصيل (الشكل 8).[198] وفي المتوسط، تفسِّر النسبة المئوية للغطاء الحرجي في منطقة سيرادو-أمازون 30 في المائة من الاختلافات في إنتاج فول الصويا عبر المناظر الطبيعية المختلفة بسبب منافع التبريد التي توفرها الغابات. وعلاوةً على ذلك، تقلّل إزالة الغابات من قدرة المحاصيل الزراعية والماشية على الصمود أثناء موجات الحرّ وفترات الجفاف الطويلة - وبالتالي، فإن الإنتاج الإجمالي قد يشهد، على الرغم من زيادة المساحة الزراعية، انخفاضًا، ما يفوق أي مزايا عابرة لإزالة الغابات ويعرّض للخطر الهدف الطويل المدى المتمثل في تحسين الإنتاجية الزراعية.[198]

ونظرًا إلى زيادة شدة الظواهر الجوية القصوى،[199] أصبحت منافع المحافظة على الغابات المتبقية في المناظر الطبيعية المزروعة بكثافة في منطقتي الأمازون وسيرادو، أكثر وضوحًا. وهناك حوافز اقتصادية للمحافظة على الغابات، مثل ضريبة القيمة المضافة البيئية التي تفرضها الحكومة البرازيلية والمدفوعات الدولية القائمة على نتائج المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها،[200] ولكن هناك حاجة إلى المزيد لمنع استمرار إزالة الغابات ودعم تكثيف الإنتاج في المناطق المتقدّمة بالفعل.

الابتكار. تساعد الابتكارات الرقمية البرازيل على تعزيز فهم منافع الغابات (بما يتجاوز تخزين الكربون وعزله) للتخفيف من شدة الظواهر المناخية القصوى، بما في ذلك منتجات MODIS من قبيل درجة حرارة سطح الأرض والتبخر والنتح، وبيانات توازن الماء المناخي الشهرية في قاعدة TerraClimate للأسطح الأرضية العالمية، وبيانات استخدام الأراضي والغطاء الأرضي في شبكة MapBiomas. وتعمل أدوات مثل Google Earth Engine وحزم R الجديدة على تسهيل معالجة الكميات الهائلة من البيانات المطلوبة لهذه الأفكار وتحليلها. فعلى سبيل المثال، أتاحت المنتجات الرقمية الجديدة تحديد أن المناطق في منطقة الأمازون البرازيلية التي تضم أراضي غابات للشعوب الأصلية تشهد درجات حرارة تقلّ في المتوسط بمقدار درجتين مئويتين عن المناطق غير المحمية التي تخضع لمعدلات عالية من إزالة الغابات.[201]

النتائج والآثار. تتيح المعرفة المتزايدة المستمدة من المنتجات الرقمية الجديدة تصميمًا أفضل للمناظر الطبيعية التي تزيد من القدرة على التكيّف مع تغيّر المناخ والإنتاجية الزراعية، على سبيل المثال من خلال الإشارة إلى مساحة الغابات اللازمة لتنظيم المناخ من أجل الإنتاج الزراعي الأمثل وضمان الاتصال بين مناطق الغابات لضمان المحافظة على التنوّع البيولوجي. وإن التقدّم في المعرفة والأدوات يجعل من الممكن الامتثال بشكل أفضل للقوانين البيئية مثل حصص المحميات البيئية (Cotas de Reserva Ambiental) و قانون حماية النباتات المحلية (Lei para Proteção da Vegetação Nativa).

الشكل 8 إزالة الغابات في منطقة سيرادو-الأمازون تؤثر على نقص ضغط البخار ومتوسط درجة الحرارة في المناظر الطبيعية مع مستويات مختلفة من التكثيف الزراعي، على مدى سنة تقويمية



ملاحظة: الرصدات في المناطق التي أزيلت منها الغابات باللون الأحمر والرصدات في مناطق الغابات باللون الأخضر. 1 = Capitão Poço-PA؛ 2 = Formosa do Rio Preto-BA؛ 3 = São Félix do Xingu-PA؛ 4 = Querência-MT؛ 5 = Sapezal-MT.

المصدر: من إعداد مؤلفي دراسة الحالة. map) MapBiomas Project. 2024. Collection 8 of the Annual Series of Coverage and Land Use Maps of Brazil. In: MapBiomas Brazil. https://doi.org/10.58053/MapBiomas/VJIJCL and Climatology Lab. 2024. Terraclimate. [Accessed on 14 June 2024].https://limatologylab.org/terraclimate.html Licence: CC0 1.0 UNIVERSAL

وتستفيد مبادرات مثل مشروع CONSERV، الذي يقوده معهد البحوث البيئية في منطقة الأمازون، من قدرات رسم الخرائط لتحديد فائض الغطاء النباتي المحلي، وبالتالي تحفيز المنتجين الريفيين على حماية الغابات الموجودة على أراضيهم. ويستخدم مشروع CONSERV تقنيات مختلفة، مثل دمج الابتكارات التكنولوجية، وتوفير الحوافز المالية، وإنفاذ آليات فعالة لإعطاء الأولوية للحفاظ على الغابات في ممارسات الإنتاج المستدام. وحتى الآن، مكّن المشروع من حماية حوالي 21 000 هكتار في 23 حيازة خاصة، ما قد يؤدي إلى تجنّب 2.2 مليون طن من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون. وفي الماضي، كان رصد القيود البيئية التي يفرضها القانون عائقًا أمام نظام حصص المحميات البيئية على مستوى البلاد.[202] ولكن بفضل تحسين التكنولوجيا، أصبح من الممكن الآن إعطاء الأولوية للمناطق لتحقيق أقصى قدر من التخفيف من آثار تغيّر المناخ على المستوى المحلي.

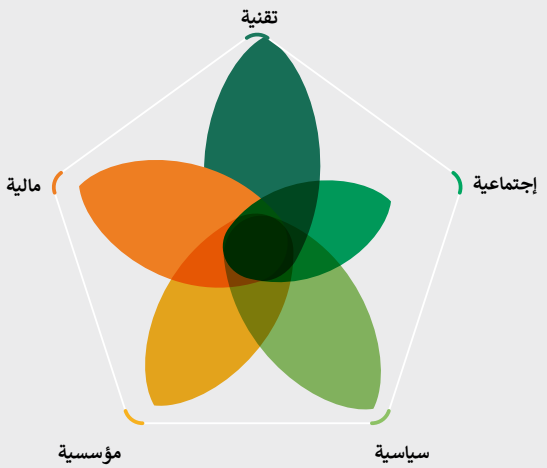
إمكانية توسيع النطاق. إن تقدير قيمة الغابات للإنتاج الزراعي يمكن أن يخلق مصادر دخل جديدة لأصحاب الأراضي مع إمكانية تغطية تكاليف الفرصة البديلة لعدم فتح مناطق حرجية جديدة للزراعة. ولكن ستكون هناك حاجة إلى آليات مالية دولية لتوسيع نطاق تلك البرامج خارج البرازيل، إذ إن العديد من المنافع المرتبطة بالخدمات التي توفرها النظم الإيكولوجية للغابات تتجاوز الحدود الوطنية. وتتطلّب هذه العملية وجود مصدر للدخل، يمكن أن يستند إلى مبدأ «المستخدِم يدفع»، وعملية للتحقق من المحافظة على الغابات. وإن الإنفاذ ضروري أيضًا؛ فلن يكون هناك طلب وبالتالي لن يكون هناك سوق بدون تنظيم حكومي، ورقابة من جانب المؤسسات المالية، وضغوط تفرضها سلسلة الإمدادات على أصحاب الأراضي للوفاء بالتزاماتهم. وتُعدّ حماية الغابات الدائمة أمرًا بالغ الأهمية للنظم الزراعية المستدامة ويجب الاعتراف بها وتقديرها.

دراسة الحالة 3 تسخير قوة الشراكة والابتكار التقني للحد من فقدان الغابات بسبب السلع الأساسية

الموقع: غانا

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، ومعهد الموارد العالمية، وشركة Google، والإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء، وشركة Unilever، والوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، ووزارة الخارجية الأمريكية.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. لقد تراجعت إزالة الغابات في العقود الأخيرة، ولكن التحدي لا يزال يتمثل في إنتاج السلع الأولية من قبيل زيت النخيل والكاكاو وفول الصويا ولحم البقر على نحو مستدام. وإدراكًا لذلك، دخلت اللوائح التنظيمية المتعلقة بالمنتجات من سلاسل الإمدادات الخالية من إزالة الغابات حيز التنفيذ، مثل لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن سلاسل الإمدادات الخالية من إزالة الغابات وتدهور الغابات (المعروفة بمختصر EUDR). ويُعدّ تحسين مراقبة استخدام الأراضي وتتبّع سلاسل إمدادات السلع الأساسية خطوات ضرورية لفهم تأثير السلع الأساسية على الغابات، ودعم تصميم حلول فعالة لمعالجة فقدان الغابات وتنفيذها، وجعل الإنتاج الزراعي والنظم الغذائية أكثر استدامة. وإن اللوائح التنظيمية من قبيل لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن سلاسل الإمدادات الخالية من إزالة الغابات وتدهور الغابات لها آثار كبيرة على منتجي السلع الأساسية: ففي غانا، على سبيل المثال، قد يفتقر منتجو الكاكاو إلى إمكانية الوصول إلى الحلول التقنية والبيانات المطلوبة للامتثال.

ويكمن الهدف من شراكة بيانات الغابات (المشار إليها في ما يلي باسم «الشراكة») في ضمان وصول جميع أصحاب المصلحة إلى بيانات جغرافية مكانية متسقة وموثوقة ومفتوحة المصدر تخص السلع الأساسية المتعلقة بمخاطر الغابات. ويحتاج المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة والشعوب الأصلية - الفئات الأكثر عرضة لمتطلبات اللوائح الناشئة - بشكل خاص

إلى حلول تقنية مناسبة للغرض المنشود (لتحديد الموقع الجغرافي) لإثبات الامتثال. وفي إطار تحالف السلع العامة الرقمية، تقود المنظمة مسار عمل الابتكار الخاص بالشراكة بشأن الحلول الرقمية العامة لرصد الغابات والسلع.

الابتكار. تعمل الشراكة مع مؤسسة Linux في إطار المشروع الرائد حول «الزراعة المستدامة للنظم الإيكولوجية للغابات» التابع لمركز مبادرة Team Europe للحد من إزالة الغابات، من أجل تطوير وتطبيق حلول رقمية مجانية ومفتوحة المصدر وتتوافق مع اللوائح التنظيمية بشأن وقف إزالة الغابات. وتتبع الشراكة نهج التقارب الهيكلي للأدلة والذي يهدف إلى تمكين امتثال جميع المنتجين بناءً على مبادئ إمكانية الوصول والشمول وقابلية المقارنة وقابلية التشغيل البيني.

ويعمل نهج تقارب الأدلة على تبسيط الوصول إلى البيانات الجاهزة للتحليل بشأن الغابات والسلع الأساسية وتغيّر استخدام الأراضي على أي نطاق لجميع المنتجين، وبالتالي تمكينهم من توليد البيانات التي يحتاجون إليها للامتثال للوائح التنظيمية بشأن وقف إزالة الغابات. ويشمل هذا النهج العناصر الأساسية التالية:

- تطبيق Open Foris Ground، الذي طوّرته المنظمة بالاشتراك مع شركة Google، لتمكين المستخدمين من تحديد الموقع الجغرافي أو تحديد حدود مزارعهم.
- سجّل الأصول (طُوّر بواسطة AgStack من مؤسسة Linux)، وهو سجّل عام مجاني وقابل للعنونة وغير قابل للاكتشاف لحدود الحقل/المزرعة من دون أي إسنادات أخرى (أي أن الحقول مجهولة ولا تحمل معلومات شخصية أو أي معلومات أخرى)؛
- خط بيانات يمكّن المستخدمين من البحث عن البيانات الجغرافية المكانية والزمنية المتاحة للجمهور مثل تغيّر الغطاء الأرضي وطبقات استخدام الأراضي لقطعة أرض معيّنة، ويُنفذّ في ما يتعلق بمختلف السلع العامة الرقمية لمجموعة Open Foris لمساعدة البلدان على رصد الغابات واستخدام الأراضي والإبلاغ عنها.

النتائج والآثار. ينطوي أحد مجالات تركيز الشراكة على الكاكاو في غانا، وتشمل النتائج المبكرة وضع خطوط أساس للبيانات ومسارات للكاكاو مرتبطة بإزالة الغابات. ويجري اختبار هذا النهج ميدانيًا في غانا وفي المركز الإقليمي لغرب أفريقيا التابع لمبادرة NASA-SERVIR (شراكة بين المنظمات الإقليمية لتعزيز القدرات من أجل مساعدة البلدان على استخدام المعلومات التي توفرها أقمار مراقبة الأرض والتكنولوجيات الجغرافية المكانية). وتتمثل النتيجة في الرصد والتحقق والمساءلة الموثوقة والمنهجية للحد من إزالة الغابات بسبب زراعة الكاكاو. وتُتاح بيئة المعالجة للجمهور، وتستخدمها حكومة غانا لدعم منتجي الكاكاو في تقديم الأدلة لمطالبات لائحة الاتحاد الأوروبي بشأن سلاسل الإمدادات الخالية من إزالة الغابات وتدهور الغابات بعدم إزالة الغابات على الإطلاق في مزارعهم.

إمكانية توسيع النطاق. يمكن تكييف النظام الإيكولوجي للبيانات الجغرافية المكانية الذي توفره الشراكة مع السلع الأساسية الأخرى والبلدان والأقاليم الأخرى. وبالإضافة إلى ذلك، فإن بروتوكولات تبادل البيانات ومعايير تحديد الموقع الجغرافي الناشئة في إطار الشراكة، لا تخضع للوائح التنظيمية ويمكن اعتمادها لاستخدامات أخرى. وتقدّم المنظمة دعمًا تقنيًا مماثلًا لكل من بيرو وفييت نام في إطار برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات (AIM4Forests)[203] مع الاستفادة من الابتكارات التقنية المستحدثة في إطار الشراكة. وسيتزايد الدعم في إطار برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات في عام 2024، وذلك أيضًا في ضوء اللوائح الناشئة المتعلقة بالحد من إزالة الغابات في المملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، والولايات المتحدة الأمريكية. وعلى نطاق أوسع، تتمتع الشراكة بالقدرة على تحفيز التغيير الكبير بفضل حلولها التقنية من خلال تسخير الوصول الجماعي لوكالات الأمم المتحدة، ومنظمات المجتمع المدني الكبرى، وشركات البيانات والتكنولوجيا الكبرى.

التدريب على أداة Collect Earth مع خبراء الاستشعار عن بُعد في غانا.

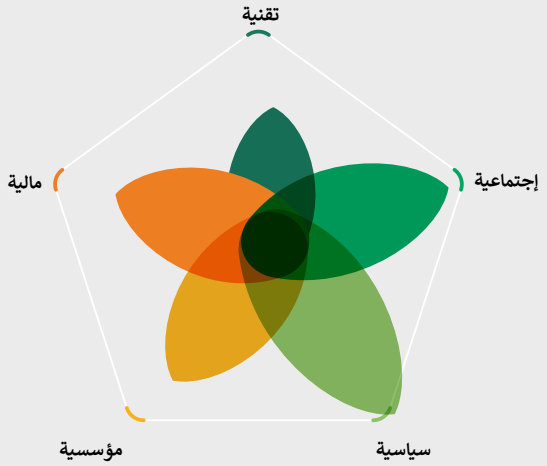
© FAO/Frank Owusu

دراسة الحالة 4 دمج أدوات وتكنولوجيات جديدة في نماذج إدارة الغابات المجتمعية الحالية لتحسين نتائج الغابات

الموقع: كمبوديا

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، ووزارة البيئة والتنمية المستدامة (MinAmbiente) (كولومبيا)، والسلطات البيئية دون الوطنية، والمنظمات المجتمعية.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. في كولومبيا، تشكّل الأراضي والغابات التي تديرها المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية حوالي 53 في المائة من إجمالي مساحة الأراضي، في شكل محميات للشعوب الأصلية، و مناطق محمية للفلاحين (zonas de Reserve Campesinas)، والمجالس المجتمعية للمجتمعات الكولومبية التي تنحدر من أصول أفريقية (consejos comunitarios de comunidades Afrocolombianas). وهذه الأراضي مهمة للحفاظ على التنوّع البيولوجي والثقافات، فضلًا عن تخزين الكربون وإدارة المياه. وتمارس الإدارة المجتمعية للغابات في كولومبيا منذ عدة عقود، ولكن التحديات المستمرة أعاقت فعاليتها، بما في ذلك الإجراءات البيروقراطية المحلية المطوّلة وغير المنسقة، وقلة فهم اللوائح التنظيمية، والافتقار إلى التمويل المستدام.

الابتكار. لقد أدت السياسات التمكينية الجديدة والتعاون الاستراتيجي إلى تنشيط المؤسسات الحرجية المجتمعية وتعزيز إدارة الغابات. ويركز تنفيذ كولومبيا لنموذج الإدارة المجتمعية للغابات الجديد على الإدارة التعاونية كوسيلة لتقليل الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها والمساهمة في العمل المناخي.

وينطوي أحد العناصر الأساسية في نموذج الإدارة المجتمعية للغابات الجديد على استراتيجية إدارة الغابات ومكافحة إزالة الغابات، Bosques Territorios de Vida («الغابات - مناطق الحياة»)، التي وضعتها وزارة البيئة والتنمية المستدامة. وقد وُضعت تلك الاستراتيجية باستخدام نهج متكامل لتحديد ما إذا كانت النُهج الجديدة لإدارة الغابات يمكن أن تؤدي، في الوقت نفسه، إلى وقف إزالة الغابات ومكافحة تغيّر المناخ والمساهمة في التنمية الريفية المستدامة وإدارة المفاضلات بين الزراعة والغابات. ويتطلّب ذلك التعاون بين الوزارات (بما في ذلك وزارة الزراعة)، والسلطات البيئية الإقليمية، والأوساط الأكاديمية، والقطاع الخاص، والشعوب الأصلية، والمنظمات غير الحكومية. وإن استخدام الأنشطة المختلفة للتحرك نحو الإدارة المجتمعية للغابات (مثل استخدام المنتجات الخشبية وغير الخشبية، والحوافز المالية، وإنشاء المشاتل، ونظم الحراجة الزراعية، وإجراءات الإصلاح) مكّن الشركاء وأصحاب المصلحة الخارجيين من فهم أن التدخلات على مستوى المناظر الطبيعية يمكن أن تؤدي بسرعة إلى نتائج اجتماعية وبيئية واقتصادية فعلية ومؤثرة. وتتضمن استراتيجية إدارة الغابات ومكافحة إزالة الغابات خطوط عمل تركز على الاعتراف بحوكمة الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية وممارساتها التقليدية في الإدارة المستدامة للغابات؛ وعلى تعزيز وتوطيد سلاسل القيمة الحرجية؛ و«الترابط».[ث]

وقد ساعدت الجهود الإضافية في تعزيز الإدارة المجتمعية للغابات. وعند صياغة الاستراتيجية الوطنية للمبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، على سبيل المثال، أظهرت المشاورات مع أصحاب المصلحة في المجتمع المنافع المحتملة لدمج الغابات المجتمعية كآلية لتحقيق الأهداف المناخية للبلاد. وقد ساعد دمج الغابات المجتمعية في نظام الحوافز المالية والمدفوعات القائمة على النتائج، في إطار الاستراتيجية الوطنية للمبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، على توفير قاعدة تمويل أكثر استدامة للإدارة المجتمعية للغابات؛ كما أدى ذلك إلى تحسين رصد الغابات على المستوى المجتمعي وزيادة وصول مؤسسات الغابات المجتمعية إلى الأسواق.

وتشمل الأساليب المبتكرة الأخرى لتأمين مصادر تمويل أكثر استدامة للإدارة المجتمعية للغابات اعتماد منهجية تحليل السوق والتنمية ومنطق التدخل

ث في سياق مؤسسات الغابات المجتمعية، يصف الترابط على نطاق واسع العمل التعاوني لمجموعة من الأشخاص.

الخاص بمرفق الغابات والمزارع؛ ودمج نهج للمنظور الجنساني والأجيال؛ وتقديم المساعدة التقنية من قبل فريق متعدد التخصصات في كل موقع تجريبي للغابات المجتمعية؛ والتعاقد مع منظمات المجتمع المحلي لتقديم الخدمات اللوجستية والتقنية لأنشطة المشروع.

النتائج والآثار. أدت المعرفة المكتسبة من تنفيذ الإدارة المجتمعية للغابات من خلال المشاريع التجريبية إلى تحسين التنسيق بين قطاعي الحراجة والزراعة، وهو ما ساعد بدوره على تحسين نوعية حياة الأفراد في المناطق الريفية، ومكّن من التقدّم نحو الأهداف المناخية للبلاد، وزيادة الترابط بين مناطق الغابات.

وأدى وضع نموذج الإدارة المجتمعية للغابات الجديد إلى تمكين التقدّم نحو تنفيذ الاستراتيجية الوطنية للمبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، والامتثال لقوانين الغابات المتعلقة بالوصول القانوني واستخدام المنتجات الحرجية الخشبية وغير الخشبية؛ كما عزز قدرة المجتمعات على التقدّم بطلبات والحصول على تصاريح وأذون الاستخدام الصادرة عن السلطات الإقليمية التي تتمتع بحكم ذاتي. وقد أدى هذا النهج إلى الاعتراف الرسمي بالإدارة المجتمعية للغابات كأداة حاسمة لتحقيق الأهداف المتعلقة بالحفاظ على الغابات، والتخفيف من آثار تغيّر المناخ ورفاه المجتمع، وشجع على دمج المنظور الجنساني والشبابي في تصميم خطط الغابات وإدارتها. ونظرًا إلى أهمية الإدارة المجتمعية للغابات بالنسبة إلى سبل عيش الشعوب الأصلية والمجتمعات الكولومبية التي تنحدر من أصول أفريقية والمجتمعات المحلية، فقد ساعد الاعتراف الرسمي بها في إطار السياسات على إضفاء الشرعية على الدور الرئيسي للمعارف التقليدية في المحافظة على الغابات وإبرازه.

ومكّنت هذه الاستراتيجية من إقامة شراكات جديدة بين مؤسسات الغابات المجتمعية ووسطاء القطاع الخاص، ما أدى إلى خفض تكلفة دخول السوق لمنتجي الغابات المجتمعيين وتعزيز قدرة أعمالهم على الاستمرار، وبالتالي إلى زيادة الدخل وخلق فرص جديدة لسبل العيش القائمة على الغابات. وقد تعاونت مختلف منظمات التعاون والمنظمات غير الحكومية والمؤسسات الخاصة تحت قيادة وزارة البيئة والتنمية المستدامة. وفي بداية العملية، لم تكن تصاريح الحصاد الجماعي لأراضي الفلاحين منتشرة على نطاق واسع، على الرغم من كونها أحد أحكام القانون الكولومبي، ولكن ظهرت حالات ناجحة مع تنفيذ نموذج الإدارة المجتمعية للغابات. وتؤكد خطة التنمية الوطنية الأخيرة، بموجب القانون 2294 لعام 2023، على امتيازات الغابات للفلاحين المنصوص عليها في المادة 49، ما يخلق فرصة لتنفيذ الإدارة المجتمعية للغابات في المناطق التي لم يكن من الممكن التفكير فيها من قبل. ويجري تنفيذ هذا النموذج في 12 مقاطعة (تنتشر فيها إزالة الغابات وتمارس الغابات المجتمعية منذ فترة طويلة) وهناك ما لا يقلّ عن 30 مبادرة من مبادرات الإدارة المجتمعية للغابات قيد التنفيذ، ومعظمها في منطقة الأمازون. وعلى المستوى الوطني، يخضع حوالي 271 000 هكتار لنظام الإدارة المجتمعية للغابات، بمشاركة ما يقرب من 3 400 أسرة من الشعوب الأصلية ومجتمعات الفلاحين والمنحدرين من أصول أفريقية.

إمكانية توسيع النطاق. إن نموذج الإدارة المجتمعية للغابات الذي استُحدث في إطار استراتيجية إدارة الغابات ومكافحة إزالة الغابات واعد، ولا سيما بفضل قدرته المتأصلة على التكيّف، والموارد الحرجية الواسعة في كولومبيا، ووجود أقاليم جماعية تتمتع بالقدرة على إدارة الغابات. وقد أُثبتت قدرة النموذج على التكيّف وقابلية تكراره عندما توسّع نطاقه من أربعة مشاريع تجريبية في أربع مقاطعات في عام 2018 إلى 30 مبادرة في 12 مقاطعة في عام 2023.

ويتمتع هذا النموذج بإمكانات كبيرة لتنمية المجتمع المحلي مع المساعدة في الوقت ذاته على حماية الموارد الطبيعية؛ ويمكن أن يساهم في مكافحة تغيّر المناخ وفقدان التنوّع البيولوجي مع تعزيز الأمن الغذائي والتنمية المستدامة. ويؤدي هذا النموذج دورًا حاسمًا في الخطة الوطنية لمكافحة إزالة غابات الأمازون.

قادة المجتمع المحلي يقومون بجولة في أراضي المجلس المجتمعي لمجتمعات السود في حوض نهر تولو والمنطقة الساحلية الجنوبية، الذي ينفذ مبادرة للحفاظ على البيئة وخفض انبعاثات غازات الدفيئة من خلال الإدارة المجتمعية للغابات.

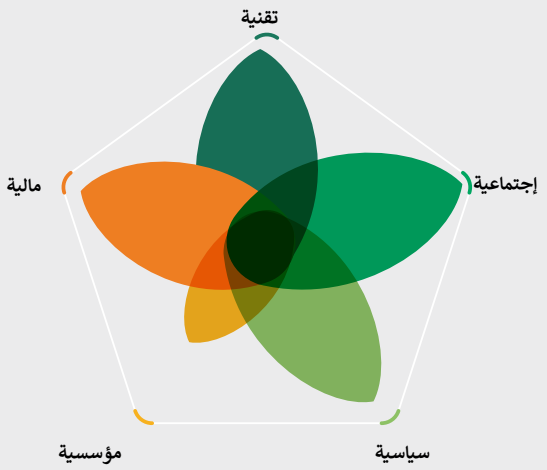
© UN-REDD Programme

دراسة الحالة 5 الابتكار التقني وبناء القدرات والتمويل لدعم الشعوب الأصلية باعتبارها أوصياء على الغابات

الموقع: على الصعيد العالمي

الشركاء: التحالف الدولي للأراضي، ومعهد الموارد العالمية، وأعضاء فريق LandMark التوجيهي، الذي يضم تحالف الشعوب الأصلية في نوسانتارا، وحلف الشعوب الأصلية في آسيا، ومركز التنمية المستدامة والبيئة، والهيئة التنسيقية لمنظمات الشعوب الأصلية في حوض الأمازون، والذي يمثّل أيضًا التحالف العالمي للمجتمعات الإقليمية، وبرنامج تنمية شعوب الأوجيك، والبرنامج المتكامل لتنمية شعب الأقزام في كيفو، ويمثّل أيضًا شبكة الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية للإدارة المستدامة للنظم الإيكولوجية للغابات في أفريقيا، ومبادرة الحقوق والموارد، والتحالف العالمي للشعوب الأصلية المتنقلة.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يتزايد الاعتراف بالدور الرئيسي الذي تؤديه الشعوب الأصلية باعتبارها الأوصياء الأكثر فعالية على مساحات شاسعة من الغابات.[204،205] ومع ذلك، تتزايد الضغوط والتهديدات التي تتعرض لها تلك الأراضي والأقاليم الحرجية، مع توسّع الأنشطة الاستخراجية الزراعية وتطوير البنية التحتية. ونظرًا إلى الدور الكبير الذي تؤديه الشعوب الأصلية في المحافظة على التنوّع البيولوجي والتخفيف من آثار تغيّر المناخ والتكيّف معه، من الضروري أن يكون لها الحق في التمتع بالموارد البشرية والقانونية والتقنية لمواصلة جهودها لحماية الغابات وإصلاحها، لكنها تظلّ مستبعدة إلى حد كبير من القرارات المتعلقة بأراضيها. وإن المعارف والقدرات التقنية المحدودة، والافتقار إلى الأطر القانونية التي تقرّ بحقوقها في الأراضي والكربون، ونقص التمويل، وعدم كفاية تقاسم المنافع وعمليات الموافقة الحرة والمسبقة والمستنيرة، تشكّل مخاطر وعوائق كبيرة أمام مشاركة هذه الشعوب الأصلية في آليات سياسات الغابات والإمكانيات الجديدة لتمويل مكافحة تغيّر المناخ.

الابتكار. سيقوم برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات (AIM4Forests)[203] بتطبيق تكنولوجيات مبتكرة وحلول تقنية للشعوب الأصلية في الحصول على الاعتراف بأقاليمها، وتحسين قدراتها على رصد الغابات وتمكين مشاركتها في فرص التمويل الجديدة لمكافحة تغيّر المناخ. ومن خلال العمل مع المنصة العالمية لأراضي الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، التي تسمى LandMark [خ]، ومجتمعات الممارسة التي تقودها الشعوب الأصلية، سيعمل برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات أيضًا على تعزيز التعلّم من القاعدة إلى القمة وفي ما بين النظراء وتوليد المعارف، ما يساعد على تمكين الشعوب الأصلية من تسخير التكنولوجيات المبتكرة وتطوير مسارات لزيادة مشاركتها في الجهود العالمية للمحافظة على التنوّع البيولوجي والتخفيف من آثار تغيّر المناخ والتكيّف معه.

النتائج والآثار. يساعد برنامج تسريع الرصد المبتكر للغابات الذي أُطلق مؤخرًا، الشعوب الأصلية في جهودها الرامية إلى رسم خرائطها الإقليمية ورصد الغابات وتطوير بياناتها وقدراتها للحصول على الاعتراف بحيازتها للأراضي والاستفادة من فرص التمويل المتعلقة بالمناخ. ومن شأن ذلك أن يعزز حقوق الشعوب الأصلية باعتبارها أوصياء على الغابات والموارد الأخرى وأن يتيح تقاسم المنافع بشكل أكثر شمولًا وإنصافًا واستدامة. ومن شأن زيادة قدرات رسم الخرائط والرصد أن تؤدي في نهاية المطاف إلى تعزيز موقف الشعوب الأصلية في مطالبتها بالمدفوعات على أساس نتائج أنشطة المحافظة على الغابات في أراضيها وإدارتها المستدامة وأرصدة الكربون التي يحق لها الحصول عليها. فعلى سبيل المثال، اعتبارًا من سبتمبر/أيلول 2023، قدّمت 26 حكومة مقترحات مؤهلة لتمويل الكربون إلى تحالف خفض الانبعاثات من خلال تسريع التمويل الحرجي (LEAF)،[ذ] ولكن واحدًا منا فقط (من دولة بوليفيا المتعددة القوميات) كان يتعلق بإقليم معترف بها للشعوب الأصلية. ومن المهم التأكد من أن

خ LandMark هي منصة عالمية للمعلومات الجغرافية المرجعية حول أراضي الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية حول العالم.

ذ يجمع تحالف خفض الانبعاثات من خلال تسريع التمويل الحرجي بين المشترين من القطاعين العام والخاص لشراء كميات كبيرة من أرصدة الكربون الحرجية عالية الجودة من الحكومات الوطنية ودون الوطنية التي نفذت المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، للحد من إزالة الغابات. ويتطلب التحالف استخدام معيار TREES [معيار التميّز البيئي في المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها]، وهو معيار وضعه برنامج Architecture for REDD+ Transactions) ART) من أجل التحديد الكمي والقياس والإبلاغ والتحقق من تخفيضات انبعاثات غازات الدفيئة وإزالتها من أنشطة المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، على نطاق الولايات القضائية وعلى المستوى الوطني.

الشعوب الأصلية في وضع جيد يسمح لها بالمشاركة في التمويل المناخي إذا رغبت في ذلك والحصول على حصة عادلة من المنافع.

إمكانية توسيع النطاق. على الرغم من أن الشعوب الأصلية تمتلك أو تدير ربع أراضي العالم، فإن حقوقها المتعلقة بالأراضي لا تزال غير معترف بها في أجزاء كثيرة من العالم.[206] ويمكن أن يساعد تمكين الشعوب الأصلية من خلال رسم خرائط أراضيها وجمع بيانات عالية الجودة على زيادة وضوح أراضيها ودعم الجهود الرامية إلى تأمين حقوق الأراضي، والتي تُعدّ واحدة من أفضل الطرق وأكثرها فعالية من حيث التكلفة للحد من إزالة الغابات والحد من فقدان التنوّع البيولوجي وانبعاثات الكربون. وهناك إمكانية لتعزيز وتكرار مبادرات رسم الخرائط والرصد التي تقودها الشعوب الأصلية في مناطق شاسعة من خلال هذا المشروع،[203] وهو ما يمكن أن يشكّل أساسًا لمشاركتها في تمويل مكافحة تغيّر المناخ.

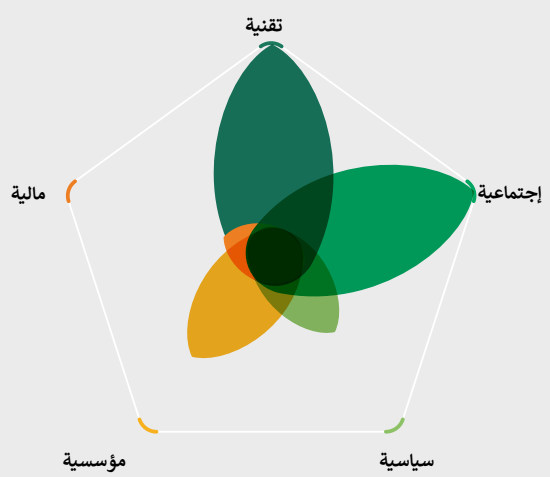
تتيح مفاوضات منح الامتيازات في قرية بيثاني، غيانا، فرصة لشباب الشعوب الأصلية للتعرّف على حدود أراضيهم العرفية، ما يساعد على تطوير مبدأ الوصاية بين الأجيال.

© FAO/Amerindian People's Association

دراسة الحالة 6 دمج العلوم والتكنولوجيا والمعارف التقليدية لتحسين عملية اتخاذ القرارات في مجال إدارة الحرائق

الموقع: مفهوم عالمي، مشروع تجريبي في جنوب شرق آسيا
الشركاء: شركاء المركز العالمي لإدارة الحرائق، وزارة الغابات الكورية، والوزارة الاتحادية للأغذية والزراعة في ألمانيا.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. تستمر حرائق الغابات لفترة أطول وتكون أكثر شدة في الغابات ومناطق الأراضي الخثية والتربة الصقيعية، ويتزايد طول مواسم الحرائق في أجزاء كثيرة من العالم.[34] ومن المتوقع أن يؤدي تغيّر المناخ وتغيّر استخدام الأراضي إلى زيادة تواتر حرائق الغابات وشدتها،[34] وبالتالي، هناك حاجة إلى زيادة الاستثمار في الوقاية من حرائق الغابات والتأهب لها. وإن الآثار السلبية العديدة لحرائق الغابات تؤثر بشكل غير متناسب على الفئات الأشد فقرًا التي لا تتمتع بقدرات كافية للتكيّف مع نظم الحرائق المتغيّرة. وغالبًا ما تعتمد أدوات إدارة الحرائق ودعم القرارات المعاصرة على تكنولوجيات جديدة وعلوم الحرائق، لكنها قد لا تولي دائمًا اعتبارًا كافيًا لأهمية الحرائق كأداة لإدارة الأراضي، خاصة في بلدان الجنوب، وقد تفشل في دمج المعارف الواسعة بشأن إدارة الحرائق التي تحوزها مجتمعات الشعوب الأصلية والمجتمعات التقليدية الأخرى.

الابتكار. يدعم المركز العالمي لإدارة الحرائق، [ض] الذي تقوده المنظمة وشركاؤها، المجتمعات المحلية والبلدان في جهودها الرامية إلى تطوير أدوات المساعدة في اتخاذ القرارات بشأن إدارة الحرائق على المستوى المحلي والتي تدمج المعارف التقليدية والعلمية وأحدث التكنولوجيات للحد من الآثار السلبية

ض https://www.fao.org/forestry-fao/firemanagement/101248/en/

لحرائق الغابات على سبل العيش والمناظر الطبيعية والمناخ. ويعتمد الابتكار على فرضية مفادها أن مشاكل الحرائق التي تؤثر على المجتمعات المحلية تتطلّب حلولًا تقودها هذه المجتمعات. وهو يقترح إجراءً للتكامل الكمي بين علوم الحرائق والمعارف التقليدية المتعلقة بالحرائق - وبالتالي «السير على قدمين»، على حد تعبير بعض زعماء الشعوب الأصلية.

وتعتمد الأدوات التي يجري تطويرها للمساعدة في اتخاذ القرارات بشأن إدارة الحرائق ما يلي:

- **النماذج** - النظم الحالية لتصنيف مخاطر الحرائق والإنذار المبكر؛
- **والبيانات** - أحدث المعلومات عن أحوال الطقس المسببة للحرائق والمناخ ونشاط الحرائق والوقود والغطاء النباتي؛
- **والمعارف** - دمج المعارف والخبرات المحلية والثقافية والتقليدية في مجال إدارة الحرائق.

ويجري تطوير أدوات للمساعدة في اتخاذ القرارات بشأن إدارة الحرائق من أجل إدارة حرائق الغابات (منعها والكشف عنها وإخمادها المسبق) والتخطيط الموصوف للحرق، بما في ذلك استخدام الحرائق التقليدية والمحلية. وهي ترتبط ارتباطًا مباشرًا بسلوك الحرائق، الذي يتم تقديره باستخدام النماذج الفيزيائية التي يتم تحديدها كميًا من خلال استهلاك الوقود ومعدل الانتشار، استنادًا إلى بيانات أحوال الطقس المسببة للحرائق والغطاء النباتي (هذا المقياس لاحتمال اندلاع الحرائق وانتشارها والتسبب في أضرار هو نتاج نظام تصنيف مخاطر الحرائق). ويوفر نظام الإنذار المبكر بالحرائق المعرفة بظروف خطر الحرائق المستقبلية ويساهم في التخطيط واتخاذ القرارات، قبل أسابيع وحتى أشهر من موسم الحرائق؛ ويمكن أن يتضمن مؤشرات الجفاف، والمعارف التقليدية المحلية حول نظم الطقس واتجاهاته، وتأثير المناخ. ويجري تطوير تلك الأدوات بالتعاون مع المجتمعات المحلية بناءً على معارفها وأفضل الممارسات المتعلقة بالحرائق. ويجري اختبار هذا النهج في جنوب شرق آسيا في سياق ضمان مستقبل الغابات من خلال آلية الإدارة المتكاملة للمخاطر.

النتائج والآثار. يمكن تمكين الأفراد من خلال أدوات جديدة للمساعدة على اتخاذ القرارات في مجال إدارة الحرائق، تجمع بين العلوم والتكنولوجيا الحديثة وبين المعارف والخبرات واحتياجات المجتمعات المحلية والشعوب الأصلية في مجال إدارة الحرائق. ويمكن لهذه الأدوات تمكين المسؤولين المحليين عن إدارة الحرائق من استخدام معلومات المخاطر والإنذارات المبكرة للتنبؤ بتهديدات حرائق الغابات والاستعداد لها والتخطيط لممارسات الحرق التقليدية وتنفيذها بأمان. وقد تكون المجتمعات قادرة على تنفيذ خطط مكافحة الحرائق المتكاملة قبل حدوث ظروف شديدة الخطورة، بما في ذلك الحروق الموصوفة التي تهدف إلى تحقيق الأهداف التقليدية لإدارة الحرائق والأراضي.

إمكانية توسيع النطاق. ستوفر الأدوات المبتكرة للمساعدة على اتخاذ القرارات بشأن إدارة الحرائق التي تم وضعها مخططًا لوكالات مكافحة الحرائق الوطنية والأنشطة المماثلة في جميع أنحاء العالم، ومنهجية لدمج علوم الحرائق والمعارف التقليدية، بالإضافة إلى أمثلة على أدوات المساعدة في اتخاذ القرارات بشأن إدارة الحرائق على مستوى المجتمع المحلي. وسيتم دمج النواتج في المركز العالمي لإدارة الحرائق، الذي يتلقى دعمًا دوليًا واسع النطاق كوسيلة لتعزيز قدرات البلدان على الإدارة المتكاملة للحرائق، بما في ذلك من خلال التركيز على المجتمعات المحلية، وبالتالي ضمان التواصل والفهم على نطاق واسع.

حريق غابة على تربة معدنية، جامبي، إندونيسيا.

© FAO/Brett Shields

لنلبين

تؤدي زراعة أشجار المانغروف إلى زيادة قدرة المجتمعات الساحلية على الصمود.
© FAO/Benjo Salvatierra

2.4
تدعم النُهج المبتكرة إصلاح الأراضي المتدهورة وتوسيع نطاق الحراجة الزراعية

لقد تأثر حوالي 75 في المائة من إجمالي مساحة الأراضي في العالم، وخاصة الغابات والمراعي والأراضي الرطبة، جراء التدهور والتحوّل، ومن المرجح أن ترتفع هذه النسبة إلى أكثر من 90 في المائة في غضون 30 عامًا.[207] وتُقدّر الخسارة الاقتصادية السنوية المرتبطة بتدهور النظام الإيكولوجي بمبلغ يتراوح بين 4.3 و20.2 تريليون دولار أمريكي، مع آثار سلبية على 3.2 مليار شخص.[208]

وتكتسب آلية إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية زخمًا استجابة لهذا التحدي، كما يتضّح من إعلان الجمعية العامة للأمم المتحدة لعقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية (2021-2030). وعادةً ما تتضمن عملية إصلاح الغابات مناظر طبيعية كاملة يتفاعل فيها العديد من استخدامات الأراضي، وهدفها هو استعادة الإنتاجية البيولوجية للمناطق المتدهورة وإنشاء بالوعات كربون طويلة الأجل في التربة والنباتات المستصلحة. ووفقًا للشراكة العالمية لإعادة الغابات والمناظر الطبيعية إلى هيئتها الأصلية، فإن أكثر من ملياري هكتار من المناظر الطبيعية التي أزيلت منها الغابات والمتدهورة في جميع أنحاء العالم مؤهلة لإصلاحها. وتُقدَّر إمكانات التخفيف العالمية لإعادة التحريج والتشجير من خلال إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية بحلول عام 2050 بنحو 3.9 جيغا طن من ثاني أكسيد الكربون سنويًا.[209]

ويمكن أن تساعد عملية الإصلاح من خلال الحراجة الزراعية على مواجهة مختلف التحديات العالمية. وتميل نظم الحراجة الزراعية إلى أن تكون أكثر قدرة على الصمود من الزراعة التقليدية في مواجهة الصدمات البيئية وآثار تغيّر المناخ. وبحسب النظام والظروف المحلية، يمكن أن تحتوي نظم الحراجة الزراعية على ما يتراوح بين 50 و80 في المائة من التنوّع البيولوجي للغابات الطبيعية المماثلة؛[210] وزيادة الأمن الغذائي والتغذية من خلال العمل كشبكة أمان؛ وزيادة إنتاجية المحاصيل. وهناك اهتمام متجدّد بالحراجة الزراعية كحلّ تحويلي لأزمة المناخ، كما يتضّح من إدراجها في المساهمات المحددة وطنيًا بنسبة 40 في المائة من الأطراف غير المدرجة في المرفق الأول باتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغيّر المناخ من أجل التخفيف من آثاره والتكيّف معه.[212,211] وعلاوةً على ذلك، فإن حوالي نصف الدول النامية البالغ عددها 73 بلدًا التي لديها استراتيجيات تخص المبادرة المعززة لخفض الانبعاثات الناجمة عن إزالة الغابات وتدهورها، قد حددت الحراجة الزراعية كوسيلة لمكافحة إزالة الغابات.[211] ويشير تقرير التقييم السادس للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغيّر المناخ على وجه التحديد إلى الحراجة الزراعية كخيار فعال للتكيّف مع تغيّر المناخ.[213]

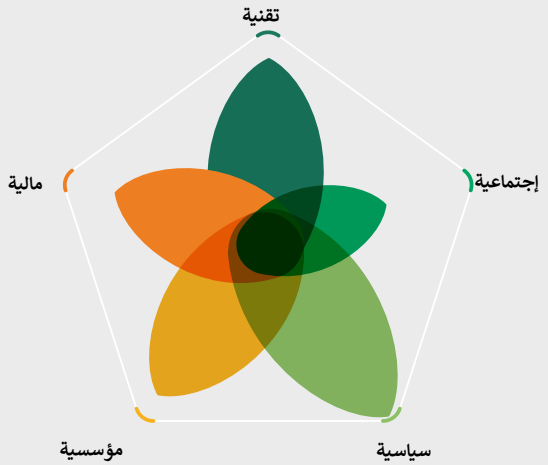
وتقدّم دراسات الحالة الست التالية أمثلة على الابتكارات في مجالي إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية والحراجة الزراعية مع إمكانية توسيع نطاقها.

دراسة الحالة 7 وضع سياسة وطنية جديدة وتعزيز البيئة المؤاتية لتوسيع نطاق الحراجة الزراعية

الموقع: الهند

الشركاء: وزارة الزراعة ورعاية المزارعين (الهند)، ومركز البحوث الحرجية الدولية والمركز العالمي للحراجة الزراعية (CIFOR-ICRAF).

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. تتمتع الهند بتاريخ طويل من الحراجة الزراعية باعتبارها نظامًا تقليديًا لإدارة الأراضي، وقد شاركت بشكل كبير في أبحاث الحراجة الزراعية لمدة 50 عامًا على الأقل. وتتراوح التقديرات السابقة للمساحة الخاضعة للزراعة الحراجية في البلاد من 17.4 مليون هكتار إلى 23.2 مليون هكتار.[214] ولكن لم تكن الحراجة الزراعية، حتى وقت قريب، تتلقى دعمًا تقنيًا أو مؤسسيًا شاملًا، ولم تكن مشمولة بولاية أي وزارة. وبالتالي، فإن الحراجة الزراعية قد وقعت عمومًا بين شقوق مجالات السياسة العامة - وهي مشكلة لا تقتصر على الهند وتعكس طبيعة الحراجة الزراعية المتعددة الأوجه عند تقاطع قطاعات الزراعة والغابات والبيئة والتنمية الريفية. وتتطلّب الحراجة الزراعية خبرات متنوّعة في إدارة الأشجار والمحاصيل والثروة الحيوانية. وإن الافتقار إلى الخدمات التوجيهية الشاملة يجعل اعتماد الحراجة الزراعية أمرًا صعبًا بالنسبة إلى المزارعين؛ وبالإضافة إلى ذلك، فإن عدم اعتراف الخدمات التوجيهية الحكومية بالمعارف الزراعية الحراجية التي يمتلكها المزارعون المحليون، يزيد من صعوبة تحسين أداء ممارسات الحراجة الزراعية الحالية وتعزيز الابتكار. وتشمل العوائق الأخرى عدم كفاية الأطر التنظيمية والحوافز (واللوائح التنظيمية التقييدية، في بعض الأحيان)، والافتقار إلى التمويل المؤسسي وشبكات الأمان للمزارعين، وعدم توافر المواد الزراعية عالية الجودة، وعدم كفاية الوصول إلى الأسواق. وأدت هذه التحديات وغيرها إلى بيئة غير مؤاتية لتوسيع الحراجة الزراعية في الهند.

الابتكار. إقرارًا بهذه االقضايا الهيكلية، قامت حكومة الهند، من خلال وزارة الزراعة ورعاية المزارعين وبتيسير من مركز البحوث الحرجية الدولية والمركز العالمي للحراجة الزراعية (CIFOR-ICRAF)، بوضع سياسة وطنية مشتركة بين القطاعات للحراجة الزراعية في عام 2014. وتهدف هذه السياسة إلى معالجة العراقيل التي تعيق توسيع نطاق الحراجة الزراعية وإزالة العقبات التي تحول دون اعتمادها بطريقة منهجية. وتتمثل أهداف تلك السياسة في زيادة الإنتاجية من خلال الحراجة الزراعية وتلبية الطلب المتزايد على المنتجات الحرجية الخشبية والغذائية وغير الخشبية. وتكتسي هذه السياسة أيضًا أهمية حاسمة لتحقيق هدف الهند المتمثل في زيادة الغطاء الحرجي الوطني بنسبة 33 في المائة، وبالتالي المساهمة في المساهمات المحددة وطنيًا في البلاد. ويتمثل الهدف الشامل في المساهمة في تحسين سبل عيش سكان المزارعين في المناطق الريفية، وضمان الأمن الغذائي، وحماية النظم الإيكولوجية.

وكانت تلك السياسة هي الأولى من نوعها في العالم التي تشجّع الحراجة الزراعية على المستوى الوطني. وقد أتاحت السياسة، من خلال سدّ الفجوة بين مختلف مجالات إدارة الموارد الطبيعية، تقارب وتعزيز وتوسيع نطاق ولايات وبرامج الحراجة الزراعية القائمة وتبسيط اللوائح المتعلقة بحصاد ونقل الأشجار المزروعة في الأراضي الزراعية. وبموجب تلك السياسة، أُنشئت قاعدة بيانات لسجّلات الأراضي ونظام معلومات السوق لضمان أمن حيازة الأراضي والوصول إلى الأسواق. كما أُنشئت منصة مشتركة لتمكين جميع أصحاب المصلحة من التخطيط المشترك وتحديد الأولويات والاستراتيجيات؛ وتعزيز التنسيق بين الوزارات، وتقارب البرامج، وتعبئة الموارد المالية؛ والاستفادة من تنمية القدرات والدعم التقني والإداري.

النتائج والآثار. قدمت السياسة الوطنية للحراجة الزراعية حوافز نقدية وغير نقدية متعددة لتعزيز الحراجة الزراعية في البلاد؛ ففي عام 2016، على سبيل المثال، وافقت حكومة الهند على أول ميزانية للزراعة الحراجية بقيمة 150 مليون دولار أمريكي. وقد ساعدت تلك السياسة على زيادة عدد الأشجار خارج الغابات: فبعد عام واحد من دخولها حيز التنفيذ، أفادت هيئة

مسح الغابات في الهند عن زيادة قدرها 88.7 مليون متر مكعب في الحجم الإجمالي للأشجار خارج الغابات. ووفقًا لأحدث التقديرات، تُمارس الحراجة الزراعية الآن على مساحة تزيد عن 28.4 مليون هكتار في الهند،[214] وتشير التقديرات إلى أن حوالي 65 في المائة من الأخشاب في البلاد وحوالي نصف الوقود الخشبي، يأتي من الأشجار المزروعة في المزارع، على الرغم من أن الإمكانات أكبر بكثير.[215]

وقد أدى وجود دعم قوي في مجال السياسات للزراعة الحراجية إلى تحفيز الاستثمار في التكنولوجيات للمساعدة على اعتمادها، مثل العديد من تطبيقات الهاتف المحمول التي أثبتت فائدتها في سدّ الثغرات في خدمات الإرشاد وتمكين المزارعين من الاستفادة من التكنولوجيات وتكييف الحراجة الزراعية مع أوضاعهم الخاصة. فعلى سبيل المثال، أطلقت ولاية أوديشا تطبيقًا للحراجة الزراعية (طُوِّر بدعم من مركز البحوث الحرجية الدولية والمركز العالمي للحراجة الزراعية) في عام 2021، يوفر، في منصة واحدة، معلومات شاملة عن الأشجار والمحاصيل، بالإضافة إلى مجموعة من الممارسات. ويمكِّن التطبيق المزارعين والعاملين في مجال الإرشاد في الولاية من تحديد أنواع الحراجة الزراعية المناسبة للمزارع ويزوِّدهم بمعلومات مفصّلة عن نظم الحراجة الزراعية المتكاملة، وتوافر مواد الزراعة، ومواقع المشاتل. وعند إدخال المعايير الرئيسية، من قبيل المنطقة والموسم والتضاريس واستخدام الأراضي ونوع التدخل، يقدّم التطبيق توصيات بشأن المحاصيل والأشجار والممارسات الزراعية المناسبة، ويقترح مجموعات الأشجار والمحاصيل المفيدة. وقد تم تنزيل التطبيق من قبل المستخدمين في أكثر من 120 بلدًا (على الرغم من أنه مخصص لولاية أوديشا فقط)، ما يشير إلى وجود طلب واضح على هذا النوع من الدعم.

إمكانية توسيع النطاق. مهّدت السياسة الوطنية للحراجة الزراعية في الهند الطريق أمام بلدان أخرى وضعت الآن سياساتها أو استراتيجياتها الخاصة بالحراجة الزراعية، بما في ذلك جمهورية كوريا الشعبية الديمقراطية وجنوب أفريقيا ورواندا وغامبيا وكينيا ونيبال والولايات المتحدة الأمريكية؛ واستندت السياسة الوطنية لنيبال (2019) إلى تجربة الهند. ويُعدّ وضع السياسات والاستراتيجيات الوطنية مسارًا أساسيًا لخلق بيئات مؤاتية وتوسيع نطاق الحراجة الزراعية بشكل مستدام.

واستكمالًا لهذه الابتكارات في مجال السياسات، تُعدّ التطبيقات حلًا مهمًا لسدّ الثغرات في خدمات الإرشاد وتمكين المزارعين من الاستفادة من التكنولوجيا وتكييف الحراجة الزراعية مع سياقاتهم. ويمكن تطوير تطبيق عالمي للحراجة الزراعية باستخدام قواعد البيانات الموجودة، مع إمكانية تكييفه مع السياقات المحلية من خلال الشراكات الوطنية. ومن شأن هذا التطبيق أن يتيح إجراء تحسينات مستمرة باستخدام البيانات الجديدة وتعزيز الرصد والتصميم والتنفيذ.

عامل يرعى شتلات أشجار في نظام للحراجة الزراعية في مشتل معهد بحوث الغابات في أوتاراخند، الهند.

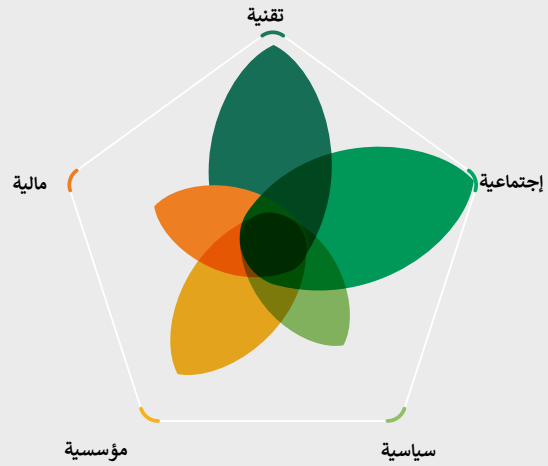
© FAO/Giuseppe Bizzarri

دراسة الحالة 8 دمج الأهداف الاجتماعية والاقتصادية والاحتياجات الغذائية للمجتمعات المحلية في عملية إصلاح الغابات لمكافحة التصحّر

الموقع: إثيوبيا وإريتريا وبوركينا فاسو والسنغال والسودان وغامبيا ومالي وموريتانيا والنيجر ونيجيريا

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، والوكالات الوطنية للجدار الأخضر العظيم ووحدات التنسيق ذات الصلة، والمجتمعات القروية، والوكالة الأفريقية للجدار الأخضر العظيم.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. أطلق الاتحاد الأفريقي مبادرة الجدار الأخضر العظيم في عام 2007 كاستجابة عاجلة للآثار الضارة للتصحّر والجفاف وتغيّر المناخ في منطقة الساحل. غير أن القليل من إجراءات الإصلاح الواسعة النطاق التي تنفذها المبادرة تسعى إلى التصدي للتحديات الاجتماعية والاقتصادية التي تواجهها مجتمعات الأراضي الجافة، مثل انعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية والفقر، ما يساهم في انخفاض معدل نجاح نتائج إصلاح الأراضي بشكل عام. وعلى العكس من ذلك، ساهم تدهور الأراضي وما يرتبط به من فقدان التنوّع البيولوجي، إلى جانب الظروف البيئية القاسية المتزايدة، في استمرار سوء التغذية الحاد في المنطقة، إذ يعاني الكثير من الناس من فترات طويلة من الجوع. ولم تأخذ التدخلات الدولية في منطقة الساحل في الاعتبار بشكل كاف إمكانية الإصلاح لمكافحة سوء التغذية، وخاصة «بوابة ما قبل المزرعة» - أي مسارات الاستهلاك التي تعمل على تحسين استخدام التنوّع النباتي المحلي لتحسين نتائج التغذية.

الابتكار. إدراكًا للعلاقة الوثيقة بين المناظر الطبيعية وسبل العيش، وضع برنامج منظمة الأغذية والزراعة لمكافحة التصحّر[216] مخططًا أوّليًا للإصلاح على نطاق واسع يبني القدرة على الصمود المناخي والتغذوي في تدخلاته. وتمثل الابتكار الأساسي في وضع المعرفة النباتية ومصالح المجتمعات الريفية في صميم عملية التدخل، مع إعطاء الأولوية لتفضيلاتها للأنواع التي تزرعها واحتياجاتها الاجتماعية والاقتصادية. وإن ثلث الأنواع البرية التي تفضلها المجتمعات، والتي يزيد عددها عن 200 نوع، هي نباتات غذائية، ولها أيضًا قيمة سوقية عالية. وعادةً ما تكون أنواع النباتات البرية العديدة، التي يُستخدم الكثير منها كأغذية، غنية بالمغذّيات الدقيقة ولها محتوى غذائي عالي جدًا.[117،116]

وطُوّرت أيضًا خمس سلاسل قيمة رئيسية للمنتجات الحرجية غير الخشبية المشتقة من النباتات البرية بهدف زيادة الدخل وبالتالي توفير حافز للحفاظ على التنوّع البيولوجي الزراعي المحلي بالإضافة إلى تقديم الإغاثة الاقتصادية الفورية للأسر (خاصة النساء والشباب). وتحظى ثمار الأشجار البرية الصالحة للأكل والمكسرات باهتمام خاص، إذ خلصت عمليات التقييم التي أجرتها المنظمة في ولاية سوكوتو بنيجيريا إلى أن 86 في المائة من الأسر تستهلكها.

وبالإضافة إلى زراعة الأنواع المناسبة في الوقت المناسب، فإن توفير بذور الأشجار المتنوّعة وراثيًا والعالية الجودة أمر بالغ الأهمية لعملية الإصلاح. وأظهر تقييم تعبئة الأصول الوراثية الذي أجرته المنظمة في ستة من البلدان التي تبنّت مبادرة الجدار الأخضر العظيم، بالتعاون مع معاهد البحوث في غانا وكينيا في عام 2019، أن الاعتماد حصريًا على نظم البذور العامة الرسمية (مثل المراكز الوطنية لبذور الأشجار) ليس كافيًا للإصلاح على نطاق واسع بسبب اضطرابات الإمدادات. وإن النموذج المبتكر الذي وضعته المنظمة لإشراك وتدريب المجتمعات الريفية التي تعيش بالقرب من حقول البذور الطبيعية يمكّن هذه المجتمعات من اختيار الأنواع المفضلة لديها وأهداف عملية الإصلاح، بالإضافة إلى القيام بشكل مباشر بمهام حفظ البذور وصيانتها. وساعدت التعاونيات التي تقودها النساء على توفير البذور (وغيرها من المواد الوراثية) اللازمة لتحقيق أهداف إصلاح الأراضي. وتمثّل تلك التعاونيات ابتكارات اجتماعية تمكّن المجتمعات من نشر وتوسيع نطاق علم اختيار البذور وجمعها ونشرها.

النتائج والآثار. لقد عملت المنظمة، على مدار ست سنوات، مع أكثر من 100 000 أسرة في 600 قرية لجمع 150 000 كيلوغرام من بذور 110 من الأنواع المختارة من النباتات الخشبية والعشبية المحلية القادرة على الصمود في أكثر من 100 000 هكتار من الأراضي الزراعية والرعوية المتدهورة. وكشفت عمليات تقييم الاستشعار عن بعد المستقلة لمعدلات إعادة التخضير والنمو عن تحقيق آثار إيجابية، بما في ذلك - بشكل غير متوقع - زيادة في الغطاء النباتي لمسافة كيلومتر واحد (في المتوسط) خارج الأراضي المستصلحة، مع حصول المجتمعات المحلية على عائدات سريعة من خلال حصد الأعشاب كعلف للماشية. وكانت العملية التشاورية والتشاركية حيوية للاستجابة للحاجة الملحّة إلى إعادة الغطاء النباتي في مجالات التغذية والصحة وسبل العيش. وانخفضت المعاناة من انعدام الأمن الغذائي [أ] بشكل حاد - من 46 في المائة إلى 15 في المائة في السنغال، ومن 69 في المائة إلى 58 في المائة في النيجر، ومن 90 في المائة إلى 25 في المائة في نيجيريا. وقد أتاحت تلك التدخلات عزل حوالي 0.384 إلى 1.27 مليون طن من ثاني أكسيد الكربون المكافئ لغازات الدفيئة. وتم تحفيز المجتمعات المحلية لإدارة مجموعة واسعة من النباتات المزروعة، ما ساهم في بقاء الشتلات بمعدل 60 في المائة ومعدلات نمو مذهلة بعد ثلاثة مواسم ممطرة.[219,218]

إمكانية توسيع النطاق. تسعى مبادرة الجدار الأخضر العظيم إلى إصلاح 100 مليون هكتار من الأراضي المتدهورة في منطقة الساحل بين عامي 2021 و2030، وهي فرصة غير مسبوقة لتطوير مناظر طبيعية متنوّعة بيولوجيًا وقادرة على الصمود ومغذية. وينشأ نجاح برنامج عمل المنظمة لمكافحة التصحر عن ابتكارات اجتماعية وتنظيمية تشمل قطاعات الزراعة والغابات والصحة، بما في ذلك لجان إصلاح الأراضي التي تقودها النساء، وعمليات الزراعة التشاورية، وعمليات الإصلاح المراعية للتغذية. وإلى جانب الابتكارات التكنولوجية، مثل الإعداد الآلي للأراضي لتجميع مياه الأمطار بكفاءة، أصبحت تلك الابتكارات الآن مكوّنات أساسية لإصلاح الأراضي والعمل المناخي والحفاظ على التنوّع البيولوجي والاستخدام المستدام في الإقليم.[224-220] ونظرًا إلى أن مبادرة الجدار الأخضر العظيم لا تزال بعيدة كل البعد عن تحقيق هدفها المتمثل في تغطية مساحة 100 مليون هكتار، فمن الضروري إيجاد طرق فعالة لزيادة معدل الإصلاح. وتوفر الابتكارات الموصوفة هنا مجالًا للقيام بذلك من خلال تمكين المجتمعات المحلية من استخدام عملية الإصلاح لتحقيق أقصى فائدة لها، كما أنها تتمتع بإمكانات كبيرة في النظم الزراعية الرعوية للأراضي الجافة في أماكن أخرى، كما هو الحال في جنوب أفريقيا وآسيا الوسطى.

حصاد الفونيو البري (Panicum laetum) في قطع الأراضي التي تم استصلاحها في إطار برنامج عمل مكافحة التصحر في بوركينا فاسو في السنة الزراعية الأولى.

© AAD/Burkina Faso

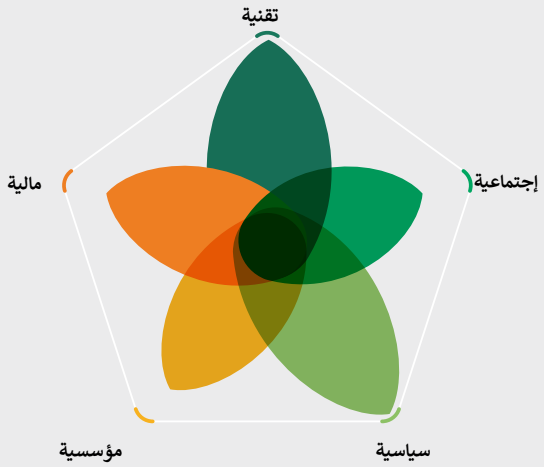
أ استعان التقييم بمقياس المعاناة من انعدام الأمن الغذائي الذي وضعته المنظمة.216

دراسة الحالة 9 إنشاء منصة إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية من خلال التعاون وقابلية التشغيل البيني للبيانات

الموقع: في جميع أنحاء العالم

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، واتفاقية التنوّع البيولوجي، وفرقة العمل المعنية بالرصد، وفرقة العمل المعنية بأفضل الممارسات، والمنظمات الشريكة الأخرى.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. أعلنت الجمعية العامة للأمم المتحدة الفترة 2021-2030 عقدًا لإصلاح النظم الإيكولوجية بهدف دعم وتكثيف الجهود الرامية إلى منع تدهور النظم الإيكولوجية في جميع أنحاء العالم ووقفه وعكس مساره. ويُنفذ هذا العقد، بقيادة مشتركة بين المنظمة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة، من خلال التعاون المكثّف مع البلدان ووكالات الأمم المتحدة والمنظمات الشريكة. ولتبسيط التنفيذ، أُنشئت خمسة فرق عمل في إطار هيكل إدارة العقد، وتتولى المنظمة قيادة فرقة العمل المعنية بأفضل الممارسات وفرقة العمل المعنية بالرصد.

وهناك حاجة إلى أدوات ومنصات وبيانات فعالة لزيادة الوصول إلى البيانات والمعلومات والمؤشرات المتعلقة بإصلاح النظم الإيكولوجية وتوجيه عملية اتخاذ القرارات ورصد التقدّم المحرز. وتتمثل الاستجابة الرئيسية لهذا التحدي في التطوير التعاوني لمنصة تسمّى إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية (FERM) من خلال الجهود المشتركة لفرقتي العمل اللتين تقودهما المنظمة.

واعتمدت الأطراف في اتفاقية التنوّع البيولوجي هدفًا طموحًا لإصلاح النظام الإيكولوجي، الهدف 2، بموجب إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوّع البيولوجي - وهو «ضمان خضوع ما لا يقل عن 30 في المائة من المناطق المتدهورة للنظم الإيكولوجية الأرضية والمياه الداخلية والبحرية والساحلية للاستعادة الفعالة، من أجل تعزيز وظائف وخدمات التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية، والسلامة الإيكولوجية والترابط الإيكولوجي، بحلول عام 2030.» وباعتبار منظمة الأغذية والزراعة الوكالة الرائدة في فرقة العمل المعنية بأفضل الممارسات وفرقة العمل المعنية بالرصد، فإنها تتولى مسؤولية دعم أمانة اتفاقية التنوّع البيولوجي والأطراف في وضع منهجية للرصد والإبلاغ عن مؤشر الهدف 2، الذي يركز على المناطق قيد الإصلاح. ويُعدّ تفعيل إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية أمرًا بالغ الأهمية لمساعدة البلدان على جمع البيانات حول المناطق قيد الإصلاح والإبلاغ عنها.

الابتكار. يستفيد إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية من أحدث التكنولوجيات الجغرافية المكانية لتكون بمثابة المنصة الرسمية لرصد تتبّع التقدّم العالمي ونشر الممارسات الجيدة طوال عقد الأمم المتحدة. كما أنه يدعم البلدان في رصد المناطق قيد الإصلاح والإبلاغ عنها لتحقيق الهدف 2.

ويعتمد إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية على إجراءات الإبلاغ العالمية والإقليمية والوطنية الراسخة وتكملها وتتوافق مع أهدافها وغاياتها ومعاييرها ومؤشراتها. ومن خلال توحيد تلك الجهود في إطار موحّد، يهدف إطار الرصد إلى تقليل عبء الإبلاغ على البلدان من خلال تزويد الأفراد والمجتمعات المحلية والبلدان بإمكانية الوصول إلى البيانات الجغرافية المكانية والتوجيهات المنهجية وأدوات الرصد التي يحتاجون إليها لتتبّع التقدّم المحرز في مبادرات إصلاح النظم الإيكولوجية.

ويعمل إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية على مبدأ قابلية التشغيل البيني، بناءً على الجهود الحالية لرسم خرائط للمناطق قيد الإصلاح ومراقبتها والإبلاغ عنها بشكل شامل. ومن خلال شبكة التعاون مع الشركاء في فرقتي العمل اللتين تقودهما المنظمة، يعمل إطار الرصد مع شركاء مثل مرفق البيئة العالمية، وشبكة Restor، ومقياس إصلاح الطبيعة التابع للاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة، واتفاقية الأمم المتحدة لمكافحة التصحّر، ومنصة الإبلاغ عن تحييد تدهور الأراضي، وتسريع الجدار الأخضر العظيم، ومنصة الالتزام بالطبيعة التابعة لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة والمركز العالمي لرصد المحافظة على البيئة، والمرصد

البرازيلي للإصلاح، من أجل رسم خريطة للبيانات المجمّعة وفقًا للمعايير المشتركة، وتسهيل تبادل البيانات وفحص الجودة، وتحديد فرص المواءمة.

ويمكن أن يؤدي التكامل وقابلية التشغيل البيني لأدوات ومنصات المراقبة إلى تعزيز وتبسيط تجربة ممارسي عمليات الإصلاح. فعلى سبيل المثال، يقوم نظام إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية بدمج المشاريع والبيانات الواردة من مرفق البيئة العالمية في إطار رصد عقد الأمم المتحدة. وتستمر الجهود لتجميع البيانات ومشاركتها ودمجها من منصات أخرى، وتعمل المنظمات على دمج تبادل البيانات وقابلية التشغيل البيني في إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية.

النتائج والآثار. يتضمن إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية ما يلي:

- منصة الجغرافيا المكانية لإطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية، التي تمكّن من تصوّر التقدّم وتوفر مؤشرات وبيانات أساسية لرصد إصلاح النظم الإيكولوجية. وهي تفاعلية، ويمكنها إنشاء بيانات وخرائط وقصص مقنعة حول آثار عمليات الإصلاح. وباستخدام البيانات الجغرافية المكانية للاستشعار عن بعد والسلاسل الزمنية الإحصائية، تسهّل منصة إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية تحليل البيانات العامة والخاصة المتعلقة بعمليات الإصلاح على المستويات العالمية والإقليمية والوطنية ودون الوطنية؛
- وسجّل إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية، الذي يعمل على تبسيط عملية جمع ومواءمة البيانات القائمة على المناطق والمتعلقة بمبادرات ومشاريع وبرامج إصلاح النظم الإيكولوجية، كما يعمل على تبسيط عمليات تبادل البيانات القابلة للتشغيل البيني مع المنصات الأخرى. ويتيح سجّل إطار الرصد أيضًا توثيق الممارسات الجيدة المرتبطة بالمبادرات المسجّلة. واعتبارًا من فبراير/شباط 2024، كان لدى المنصة 355 مستخدمًا مسجّلا من 80 مؤسسة، وتم توثيق 150 مبادرة في 57 بلدًا، وتم تقديم 20 ممارسة جيدة. وسيكون سجّل إطار الرصد بمثابة نقطة الدخول الرسمية للبلدان للإبلاغ عن التقدّم المحرز في تحقيق الهدف 2؛
- ومحرّك البحث الخاص بإطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية، الذي ينشر ممارسات الإصلاح الجيدة التي تم جمعها من أربع منصات تعاونية، بما في ذلك سجّل إطار الرصد، ما يتيح لأصحاب المصلحة إمكانية الوصول إلى أكثر من 1 500 ممارسة جيدة (اعتبارًا من فبراير/شباط 2024). ويمكن للمستخدمين البحث بكفاءة عن مجموعة واسعة من ممارسات الإصلاح الجيدة وتصفيتها والوصول إليها وفقًا لاحتياجاتهم الخاصة.

إمكانية توسيع النطاق. سيُعزَّز إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية بمرور الوقت استجابة لاحتياجات البلدان وأطراف اتفاقية التنوّع البيولوجي وممارسي عمليات الإصلاح، وذلك باعتباره منصة الرصد الرسمية لعقد الأمم المتحدة والهدف 2 من إطار كونمينغ-مونتريال العالمي للتنوّع البيولوجي.

وتعمل المنظمة مع المنظمات الشريكة على تنسيق البيانات وقابلية التشغيل البيني لتحسين وظائف إطار الرصد. وستُعرض دراسات حالة حول تبادل البيانات لتقديم أفكار وأمثلة للممارسات والابتكارات الناجحة. وستُدمج لوحة معلومات، تقدّم بيانات مجمّعة حول إصلاح النظم الإيكولوجية ومعلومات شاملة عن التقدّم المحرز الوفاء بالالتزامات، والمنطقة قيد الإصلاح (مصنّفة بحسب البلد والنظام الإيكولوجي والمبادرة)، والممارسات الجيدة. وستعرض لوحة المعلومات تلك العناصر مكانيًا باستخدام البيانات الجغرافية المكانية وستقدّم خرائط تفاعلية لتصوّر البيانات وروابط لقواعد البيانات الوطنية، مما يحسّن الشفافية. وستكون هذه الخاصيات متاحة على المستويين العالمي والوطني.

يتيح إطار رصد إصلاح النظم الإيكولوجية جمع البيانات في الميدان باستخدام الأجهزة المحمولة.

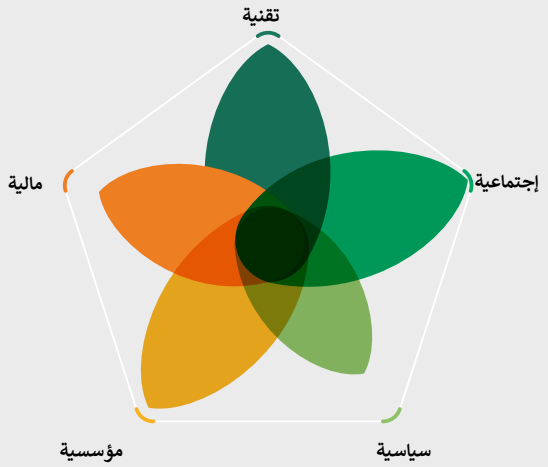
© Maryia Kukharava

دراسة الحالة 10 تعزيز قدرة حدائق القلقاس المائية التقليدية على الصمود من خلال دمج التكنولوجيات والممارسات والأصناف النباتية الجديدة

الموقع: فانواتو

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، ووزارة الزراعة والتنمية الريفية في فانواتو (وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والغابات ومصايد الأسماك والأمن البيولوجي).

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يُعدّ الاستمرار في توفير خدمات النظم الإيكولوجية للغابات أمرًا بالغ الأهمية في فانواتو لمواجهة تحديات الأمن الغذائي. ويتطلّب القلقاس - وهو من الخضروات الجذرية التي تُعتبر غذاءً أساسيًا في فانواتو - إمدادات مستدامة من المياه في جميع مراحل الإنتاج للحفاظ على الغلّة ودعم نمو النبات، لا سيما خلال مواسم الجفاف. وإن حدائق القلقاس المائية ممارسة زراعية تقليدية في البلاد تستفيد من وظائف الغابات لتنظيم المغذيات وكمية المياه لإنتاج القلقاس وغير ذلك من المحاصيل. وتتمتع حدائق القلقاس المائية بقدرتها على التعافي بسرعة من الكوارث والصدمات المناخية والضغوط، وتؤدي دورًا مهمًا في الحفاظ على الأمن الغذائي المحلي أثناء اضطرابات سلسلة الإمدادات. غير أن تدهور الغابات أدى إلى انخفاض القدرة على توفير المياه للحدائق، ما يهدد استمرارية نظام الحراجة الزراعية هذا والأمن الغذائي المحلي وسبل العيش المحلية.

الابتكار. عُقدت مشاورات بقيادة وزارة الزراعة والتنمية الريفية في فانواتو مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية والوكالات الحكومية وأصحاب المصلحة الآخرين لتحديد التحديات والاحتياجات والفرص المتعلقة بتحسين إنتاجية ومرونة حدائق القلقاس المائية. وبدعم تقني ومالي من المنظمة لنظم الحراجة الزراعية القادرة على الصمود، أُجري تحليل حول مدى ملاءمة المواقع لتوسيع الحدائق، فضلًا عن الفجوات القائمة في المعارف والمدخلات والتكنولوجيا. وبناءً على ذلك، قُدّمت حزمة من الأساليب المبتكرة لتعزيز استدامة حدائق القلقاس المائية في مواجهة تغيّر المناخ. فعلى سبيل المثال، قُدّمت أصناف القلقاس المائي القادرة على الصمود في مواجهة المناخ وبرامج التدريب على ممارسات الإدارة المستدامة للمياه. واستكمالًا لذلك، تم اعتماد ممارسات وتكنولوجيات جديدة، مثل الري بالتنقيط؛ وتحسين بناء السدود الصغيرة وتقنيات تحويل المياه وتجميع مياه الأمطار؛ والممارسات الزراعية الموفرة للمياه مثل نظام الزراعة المائية.

النتائج والآثار. ساعدت حزمة الإجراءات على تحسين كفاءة استخدام المياه وزيادة توافر المياه على مدار العام. والأهم من ذلك، أن الأساليب المحسَّنة للإدارة المستدامة للغابات، بما في ذلك الحفاظ على التنوّع البيولوجي، ساعدت في الحفاظ على وظيفة إعادة تغذية مصادر المياه لحقول القلقاس.

كما ساعد توفير الأدوات والمعدات اللازمة لبناء الحدائق وصيانتها في حلّ مشاكل مثل تآكل التربة. وغالبًا ما تقع حدائق القلقاس على منحدرات شديدة الانحدار، ما يزيد من خطر تآكل التربة أثناء هطول الأمطار الغزيرة. وللحيلولة دون وقوع هذا الخطر، اعتُمدت تقنيات الزراعة الإيكولوجية القائمة التي لم يستخدمها على نطاق واسع المزارعون في فانواتو من قبل، مثل الزراعة الكنتورية، والمصاطب، ومحاصيل التغطية مثل البقوليات والأعشاب والسماد الأخضر. وقد اعتمد المزارعون أيضًا على الأساليب المستنيرة القائمة على المعارف التقليدية لتعزيز إنتاجية نظم حدائق القلقاس المائي وقدرتها على الصمود، بما في ذلك الزراعة المصاحبة لتقليل الآفات النباتية، والتغطية، والسماد، وتناوب المحاصيل.

ومن خلال اعتماد سلسلة من الابتكارات، تمكّن المزارعون في فانواتو من الحفاظ على جدوى نظم القلقاس المائي الخاصة بهم، بإجمالي 419 هكتارًا من

الإنتاج في عام 2023.[أ] وهذا أمر مهم بالنظر إلى الدور الذي تؤديه تلك النظم في ضمان استقرار سلاسل الإمدادات الغذائية المحلية، كما حدث في أعقاب الإعصارين المزدوجين في مارس/آذار 2023. وتمكّن تلك الابتكارات المزارعين أيضًا من زيادة غلاتهم، والحد من تعرّضهم لآثار تغيّر المناخ، وتحسين سبل عيشهم.

ومن النتائج المهمة الأخرى تحسين ممارسات إدارة المياه. ومن خلال العمل على تحسين استدامة حدائق القلقاس المائية، أصبحت المجتمعات المحلية أكثر وعيًا بالحاجة إلى الحفاظ على موارد المياه وإدارتها بكفاءة. وقد أدى ذلك إلى الحد من هدر المياه وتحسين نوعية المياه بشكل عام، بما في ذلك من خلال تقليل الجريان السطحي، وزيادة كفاءة استخدام المياه، والحد من رشح الأسمدة والمواد الكيميائية، والحد من تآكل التربة.

وبالإضافة إلى تلك المنافع، تساهم حدائق القلقاس المائية في الحفاظ على المعارف والممارسات التقليدية. فلطالما كانت زراعة القلقاس جزءًا مهمًا من التراث الثقافي لفانواتو، وقد ساعد التطوير المستمر للحدائق المائية على ضمان نقل هذه المعارف إلى الأجيال القادمة.

إمكانية توسيع النطاق. في فانواتو، هناك فرصة لتوسيع مساحة حدائق القلقاس المائي من خلال إصلاح الحدائق المهجورة على مساحة إجمالية تبلغ حوالي 1 033 هكتار بحلول عام 2030. ومن المتوقع أن ينتج ذلك 14 500 طن من القلقاس سنويًا،[أج] وهو ما يعادل حوالي ثلاثة أضعاف الإنتاج في عام 2023، وذلك بفضل زيادة المساحة المزروعة وزيادة غلة الهكتار الواحد من خلال الإدارة الأفضل. وأظهرت دراسة استقصائية قبولًا مجتمعيًا واسع النطاق، إذ تبنّى أكثر من 50 في المائة من المزارعين في جميع أنحاء فانواتو تلك الابتكارات. وسيشمل التوسّع مقايضات بين زراعة القلقاس والأنشطة الاقتصادية الأخرى مثل السياحة وتطوير البنية التحتية.

منظر جوي لحديقة قلقاس مائي تقليدية.

© FAO

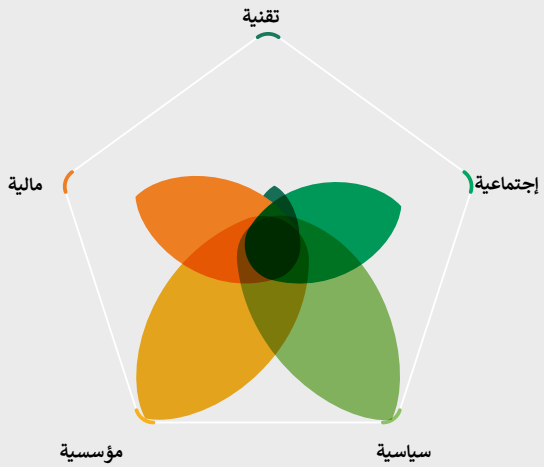
أب يستند هذا التقدير إلى البيانات المقدمة من وزارة الزراعة والتنمية الريفية في فانواتو.

أج تستند التوقعات إلى تقديرات منظمة الأغذية والزراعة بفانواتو والمسؤولين الحكوميين.

دراسة الحالة 11 تحسين الحوكمة المحلية للموارد الحرجية لتحقيق منافع للزراعة وإصلاح الغابات

الموقع: تونس والمغرب
الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. في العديد من مناطق الأراضي الجافة في شمال أفريقيا، تشجّع السياسات بشأن الغابات والمراعي مبادرات الإصلاح التي تتعدى على أراضي الرعي للمجتمعات الرعوية. ويُعتبر الرعي ممارسة واسعة الانتشار يمكن أن تكون لها آثار سلبية على الغابات، لا سيما عند وجود إفراط في الرعي، وفقدان الممارسات التقليدية، وغياب مشاركة المجتمع المحلي. ولكن عندما يتم ذلك على نحو مستدام، من خلال ممارسة تُعرف باسم الرعي الحرجي - أي التكامل بين الرعي وزراعة الأشجار وإصلاحها - يمكن للرعي والإصلاح أن يزدهرا.

وإن تعزيز الرعي الحرجي من خلال السياسات الحرجية والرعوية يحقق منافع كبيرة لكل من جهود إصلاح الأراضي والمجتمعات الرعوية. ويمكنه أن يعزز نوعية الحياة والبيئة المحلية والاقتصاد، ما يعود بالنفع على جميع أصحاب المصلحة.

الابتكار. في تونس، ركّز مشروع إصلاح الغابات الرعوية على نحو مستدام لتعزيز خدمات النظم الإيكولوجية الذي نفذته المنظمة والمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة والإدارة العامة للغابات التونسية، على تعزيز إنتاجية النظم الرعوية الحرجية وقدرتها على الصمود من خلال الممارسات المستدامة. وشمل ذلك نهجًا مبتكرًا لإعادة زرع النظم الإيكولوجية باستخدام نبات السولا (*Hedysarum Coronarium*)، وهو من البقوليات المحلية التي توفر مصدرًا قيّمًا للكتلة الحيوية للرعي للماشية وتساهم في المحافظة على التربة والمياه. واضطُلع في إطار المشروع أيضًا بتقييم تجديد الشجيرات والأشجار المختلفة، مثل شجيرة الملح والخروب والشجرة الطبية والصبار، لدعم سبل العيش مع توفير الظل للمحاصيل والعلف للماشية.

ولكي تزدهر النظم الرعوية الحرجية، هناك حاجة إلى سياسات أكثر شمولًا وحوكمة جيدة لتهيئة بيئة مؤاتية للرعي القائم على الأشجار. وأطلق المغرب برنامج تعويض مبتكر باستخدام الإطار القانوني الذي وضع في عام 2002، والذي تقدّم الدولة بموجبه حوافز مالية لمستخدمي الغابات - المنظمين في جمعيات الرعي المحلية - الذين يوافقون على احترام استبعاد الرعي من مواقع الإصلاح. وتتولى المجتمعات المحلية، من خلال جمعياتها، مسؤولية حماية أراضيها؛ وتقوم بجدولة فترات الرعي لتجنّب الرعي الجائر والسماح للأرض بالتعافي.

النتائج والآثار. تُعتبر حماية التربة وإصلاحها من الآثار المهمة للبرنامج. ففي تونس، قُدّرت إنتاجية الكتلة الأحيائية في مواقع إعادة بذر نبات السولا على أنها أعلى بعشر مرات ممّا كانت عليه في موقع المراقبة، ما يدل على أهمية النظم الرعوية الحرجية التي تعزز القيمة الرعوية للنظم الإيكولوجية الطبيعية. وبلغت تكلفة علف الماشية 0.35 دينارًا تونسيًا (حوالي 0.12 دولارًا أمريكيًا) يوميًا للرأس الواحد من رؤوس الماشية في الموقع المستصلح، مقارنة بمبلغ 0.90 دينارًا تونسيًا (حوالي 0.30 دولارًا أمريكيًا) في موقع المراقبة. ويسلّط هذا الانخفاض في التكاليف الضوء على إحدى المنافع المهمة للنظام الرعوي الحرجي - فهو نهج أكثر كفاءة واستدامة من الناحية الاقتصادية لإدارة الثروة الحيوانية.

وفي المغرب، ارتفع عدد جمعيات الرعي وأعضائها بشكل مطرد منذ بدء برنامج التعويضات. وبحلول عام 2019، أُنشئت أكثر من 175 جمعية رعي محلية، وتم إغلاق 101 000 هكتار من غابات الأراضي الجافة أمام الرعي للسماح بإصلاحها، مع تعويض أعضاء الجمعيات

عن جهودهم في المحافظة على البيئة. وتزامنت هذه الزيادة مع تحسّن معدلات نجاح إعادة التشجير والانخفاض الكبير الذي شهدته انتهاكات الرعي.

إمكانية توسيع النطاق. هناك درسان انبثقا عن الجهود يمكن أن يدعما توسيع نطاق المشروع. الأول هو أهمية الاستخدام المتعدد الوظائف للأراضي في مشاريع الإصلاح. ففي المغرب، يعود دمج الرعي واستخدامات الأراضي الأخرى بالنفع على البيئة والمجتمعات المحلية. أما الدرس الثاني فهو أن الحوكمة الرشيدة التي تشرك المجتمعات المحلية في القرارات التي تتخذها الوزارات الحكومية تشكّل أهمية بالغة لضمان الاستخدام المستدام للأراضي على المدى الطويل. وفي المغرب، يُعدّ إنشاء برنامج التعويضات بشكل مشترك ما بين الحكومة والمجتمعات المحلية والجماعات الرعوية جانبًا أساسيًا لنجاحه؛ ومن الجدير بالذكر أن المشروع يُموّل من خلال فرض ضريبة على واردات الأخشاب، ما سهّل توسيع نطاقه.[أد]

وفي تونس، أثبتت المنظمات المجتمعية أنها عنصر أساسي في نجاح المشروع الرعوي الحرجي. فمن خلال هذه المنظمات، أُبرمت اتفاقات بين مجتمع الغابات الرعوية والسلطات المحلية للتحكم في الرعي بناءً على توافر العلف والطلب على الماشية، باستخدام تقديرات دقيقة للقدرة الاستيعابية.

وقد أدت المشاركة المجتمعية المتزايدة إلى زيادة أهمية المعارف المحلية في إدارة النظم الرعوية الحرجية. ومن الضروري أن تراعي السياسات الحكومية ذلك وتربطه بالبحث العلمي لاتخاذ القرارات السياساتية.

رعي الأغنام في موقع مرعى محسّن في تونس.

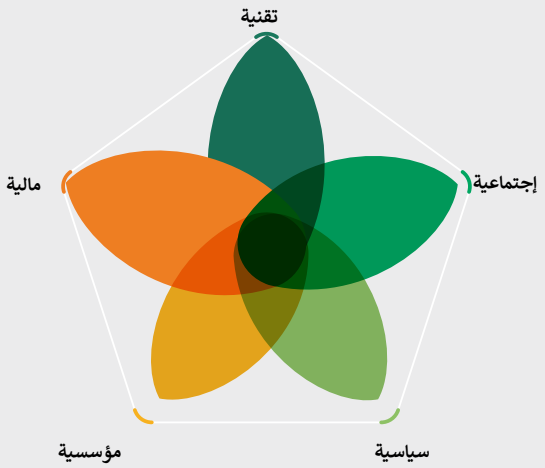
© Mounir Louhaichi/ICARDA

أد اعتُرض على آلية التمويل هذه بموجب قواعد منظمة التجارة العالمية، ولكنها حظيت بالتأييد بعدما أثبتت الحكومة أن تكلفة الخشب المغربي أعلى من تكلفة الخشب المستورد.

دراسة الحالة 12 ربط مبادرة للحراجة الزراعية مدتها 20 عامًا بتجارة الكربون لتشجيع الممارسات المستدامة

الموقع: موزامبيق
الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. تواجه المناطق الريفية في موزامبيق العديد من التحديات البيئية. ويؤدي تغيّر المناخ إلى أنماط غير منتظمة من هطول الأمطار، وحالات جفاف طويلة الأمد، وفيضانات مدمرة. وقد يحدث الجفاف والفيضانات في موسم زراعي واحد، مع ما يترتب عن ذلك من آثار مدمرة على الأمن الغذائي وسبل العيش والاستدامة الاجتماعية والاقتصادية للأسر والمجتمعات الزراعية التي تمتلك حيازات صغيرة. ويمارس المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة - الذين يمثّلون جميع المزارعين في موزامبيق البالغ عددهم 4.3 مليون مزارع (98.7 في المائة) تقريبًا[225] - أساليب الزراعة التقليدية مثل الزراعة المتنقلة التي، على الرغم من منافعها، قد تساهم في تدهور الموارد الطبيعية وتدفع أصحاب الحيازات الصغيرة إلى دائرة الفقر. وتظهر الحراجة الزراعية كحلّ مستدام في موزامبيق للبيئة ورفاه المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة.

الابتكار. تعمل المنظمة في عامها الأول على تنفيذ مبادرة رائدة لتوسيع نطاق الحراجة الزراعية في موزامبيق من خلال برنامج PROMOVE Agribiz، وهو برنامج يموّله الاتحاد الأوروبي. وتتميز نماذج الحراجة الزراعية التي تم تقديمها، والتي تم تكييفها لتناسب المناطق الزراعية الإيكولوجية المختلفة في موزامبيق، بالابتكارات التالية:

- **التنويع** - يُنوّع الإنتاج الزراعي من خلال زيادة نطاق المنتجات ومصادر الدخل، مع تعزيز الأمن الغذائي والتخفيف من آثار تغيّر المناخ والتكيّف معه. وترتبط المنتجات الإضافية بسلاسل القيمة الحالية؛
- **ومدة طويلة للمشروع وإقامة شراكات مع القطاع الخاص** - سيمتد المشروع على مدة تتراوح بين 17 و20 سنة (المدة النموذجية للمشاريع المسجّلة في أرصدة الكربون)، وهو ما يتجاوز بكثير العمر الافتراضي المعتاد للمشاريع المموَّلة من الجهات المانحة (3-5 سنوات). وينطوي المشروع على شراكة قوية مع الجهات الفاعلة في القطاع الخاص، بما في ذلك مبادرة Acorn (برنامج تابع للبنك Rabobank)، وPlan Vivo، وFarm Tree، ووحدات إزالة الكربون،[أ] ما يعزز الاستدامة ويسهّل في نهاية المطاف انتقال إدارة المشروع إلى كيان خاص عند انتهاء المشروع؛
- **واستثمار ميزانية المشروع في تدابير تحفيزية** - تُستخدم أموال المانحين كرأس مال أولي لتوليد الدخل من خلال بيع وحدات خفض الكربون (الحد الأدنى لقيمتها هو 20 يورو لكل وحدة). وفي هذا المشروع، من المتوقع أن يؤدي مبلغ 2.5 مليون يورو الذي ساهم به الاتحاد الأوروبي إلى توليد 10.7 مليون يورو من خلال تجارة الكربون. ومن المتوقع أن يستفيد المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة من بيع وحدات خفض الكربون من خلال المشروع، إذ يتيح التقدّم التكنولوجي قياس مخزون الكربون في مناطق صغيرة تصل إلى 0.25 هكتار. ومن المتوقع أن يتم دفع 80 في المائة من وحدات إزالة الكربون المنتجة إلى المزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة بعد السنة الثالثة إما من خلال الائتمانات أو غير ذلك من المزايا، مثل تنمية القدرات.
- **والرقمنة والتكنولوجيا** - تمكّن تكنولوجيات المعلومات المتاحة للمزارعين أصحاب الحيازات الصغيرة من القيام بالتحويلات النقدية وتسجيل الوحدات الزراعية عبر الهاتف المحمول. وتُدعم المدخلات الزراعية، بما في ذلك الشتلات، من خلال القسائم الإلكترونية. وتُقاس مخزونات الكربون والتحقق منها، مع المساءلة في الوقت الحقيقي؛

أ يشمل المشترون المؤسسيون للمشاريع المسجّلة لدى بنك Rabobank شركة Pelican Rouge Coffee Roaster ، وشركة Microsoft ، وLuigi Lavazza BV، وNationale Postcode Loterij، وStandard Chartered.

◀ **وتنمية القدرات** - تم تكييف منهجية مدارس المزارعين الحقلية مع الزراعة الحراجية.

النتائج والآثار. تلقى حوالي 22 000 مزارع من أصحاب الحيازات الصغيرة، في إطار المشروع، تدريبًا على ممارسات الحراجة الزراعية من خلال 700 مدرسة من مدارس المزارعين الحقلية و700 قطعة أرض للتعلّم، ومن المتوقع أن ينضم 5 000 مزارع إلى المشروع التجريبي للزراعة الحراجية مقابل تجارة الكربون. وزُرعت حوالي 120 000 شجرة لأغراض التدريب، وأنشئ 37 مشتلًا مجتمعيًا ضمن شبكة مدارس المزارعين الحقلية.

وبحلول نهاية المشروع، من المتوقع أن يكون المستفيدون من المبادرة البالغ عددهم 5 000 مستفيد قد زرعوا 1.7 مليون شجرة على مساحة 5 000 هكتار تقريبًا من الأراضي. ويتمتع أصحاب الحيازات الصغيرة بالقدرة على عزل ما يصل إلى 4 وحدات إزالة الكربون لكل هكتار سنويًا خلال مدة المشروع البالغة من 17 إلى 20 عامًا، مع بدء الدفعات في السنة الثالثة على أساس عزل الكربون السنوي.

وتم إثراء أدلة المدارس الحقلية للمزارعين بهذه التجربة. فقد اعتمد المزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة المشاركون بحماس الزراعة الحراجية، ما عزز التحوّل نحو أساليب الزراعة المستدامة والقادرة على التكيّف مع تغيّر المناخ. ويتطور نموذج الزراعة التقليدية نحو الزراعة المستدامة، مع التركيز على الحد الأدنى من استهلاك المدخلات (مثل الأسمدة العضوية فقط)؛ وتحسين التغذية (مثل تنويع النمط الغذائي) والدخل على مستوى الأسرة (زيادة تقدر بنحو 20 في المائة)؛ وتحسين مغذيات التربة؛ والحفاظ على احتياطيات المياه؛ وتعزيز التنوّع البيولوجي؛ وزيادة قدرة المزارع على الصمود أمام تغيّر المناخ.

إمكانية توسيع النطاق. يُعتمد نموذج الحراجة الزراعية PROMOVE Agribiz في مشروع آخر (تموّله الحكومة الإيطالية وتنفذه المنظمة) في موزامبيق. ورهنًا بتوافر الموارد المالية، يمكن توسيع نطاق المشروع ليشمل أعضاء المدارس الحقلية للمزارعين الآخرين البالغ عددهم 17 000 عضو في النموذج PROMOVE Agribiz.

وهناك حاجة إلى تقديم دعم مستمر وتعزيز القدرات لضمان قدرة المزارعين على تنفيذ الحراجة الزراعية واستدامتها على المدى الطويل. ويمثّل ضمان سلامة وحدات إزالة الكربون وفعالية التكلفة ودقة القياس تحديًا أيضًا.

مزارعون ميسّرون يقومون بزرع شتلات لإنشاء نظام للحراجة الزراعية أثناء التدريب في منطقة أنغوشي، مقاطعة نامبولا، موزامبيق، في سبتمبر/أيلول 2023.

© FAO/Bianca Sipala

3.4

تساعد الابتكارات على الاستخدام المستدام للغابات وإنشاء سلاسل قيمة خضراء

يمكن للغابات والمنتجات المتجددة المستمدة منها أن تقلّل الاعتماد على الموارد غير المتجددة (التي تمثّل حاليًا حوالي 70 في المائة من إجمالي الطلب على المواد)[226] بينما تدعم أيضًا سبل العيش والاقتصادات الريفية. وإن عكس اتجاه زيادة استخراج المواد مع تعزيز أنماط الاستهلاك والإنتاج المستدامة أمر ضروري لتحقيق أهداف التنمية المستدامة.

وتوجد فرص للأخشاب من مصادر مستدامة لتحلّ محلّ مجموعة واسعة من المواد الكثيفة الكربون، بما في ذلك في قطاعات البناء والتشييد والنسيج والطاقة. وإن الحاجة إلى إزالة الكربون من قطاع البناء والتشييد أمر ملحّ بشكل خاص. كما أن البيئة المبنية مسؤولة عمّا يقدَّر بنحو 37 في المائة من انبعاثات غازات الدفيئة السنوية على الصعيد العالمي؛[227] وعلاوةً على ذلك، تشير التقديرات إلى أن 3 مليار شخص (40 في المائة من سكان العالم) سيحتاجون إلى الحصول على سكن لائق بحلول عام 2030.[228] ولذلك، من الضروري الحد من آثار البيئة المبنية لضمان الانتقال إلى الاقتصاد الحيوي. وتشير التقديرات إلى أن استبدال المواد التقليدية بالأخشاب بكميات كبيرة في البيئة المبنية يمكن أن يقلّل من الانبعاثات العالمية بنسبة تتراوح بين 14 و31 في المائة.[229] ويجري الآن إطلاق مبادرات مثيرة لإظهار ما يمكن تحقيقه باستخدام الخشب: فعلى سبيل المثال، أعلنت عاصمة السويد، ستوكهولم، في منتصف عام 2023، خطتها لبناء أكبر «مدينة خشبية» في العالم بمساحة أرضية تبلغ 250 000 متر مربع و7 000 مساحة مكتبية و2 000 منزل.[230]

وستتطلّب تلبية الطلب المتزايد على موارد الكتلة الأحيائية للغابات على نحو مستدام تعزيز العرض من خلال مجموعة من الوسائل، بما في ذلك زيادة كفاءة استخدام الموارد وتجنّب فقدان الأخشاب وهدرها أثناء الحصاد. وبالإضافة إلى خلق واعتماد ابتكارات في مجالي حصاد الأخشاب وتجهيزها، يمكن تحقيق المزيد من مكاسب الكفاءة من خلال الاستخدام المتتالي للمواد الخام الخشبية.

ومع تزايد تأكيد النهج العالمي لإدارة الغابات على القيم المتعددة للغابات، واستمرار تزايد الطلب على المنتجات الصحية والمستدامة، فقد ظهرت أيضًا ابتكارات عديدة جديرة بالذكر في ما يتعلق بالمنتجات الحرجية غير الخشبية. وتشكّل المنتجات الحرجية غير الخشبية لنحو نصف سكان العالم - بما في ذلك 70 في المائة ممن يعيشون في فقر مدقع - شريان حياة مهم، إذ تساعد على تلبية مجموعة واسعة من الاحتياجات الأساسية، بما في ذلك الأمن الغذائي.[44]

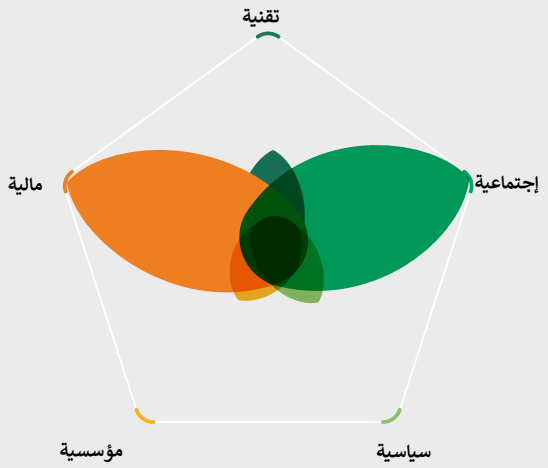
وتعرض دراسات الحالة الست التالية ابتكارات تهدف إلى تعزيز الاستهلاك والإنتاج المستدامين للمنتجات الحرجية لدعم الاقتصاد الحيوي وسبل العيش الريفية.

دراسة الحالة 13 توفير التمويل الأصغر بدون ضمانات للشركات الصغيرة في مجال الغابات من خلال قوة المنظمات الجماعية

الموقع: فييت نام

الشركاء: مرفق الغابات والمزارع، الذي يضم منظمة الأغذية والزراعة والمعهد الدولي للبيئة والتنمية والاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة والتحالف الدولي للهيئات الزراعية (AgriCord).

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يمكّن التمويل الأصغر المجتمعات الزراعية الريفية من الوصول إلى الخدمات المالية التي كانت بعيدة المنال في السابق، وبالتالي توسيع أعمالها وسبل عيشها. وبالإضافة إلى توفير فرص الأعمال وسلاسل القيمة، تدعم مبادرات التمويل الأصغر القدرة على الصمود أمام تغيّر المناخ والتكيّف معه، وتوفر الخدمات الاجتماعية للمجتمعات.

ولكن حتى وقت قريب، كانت شريحة كبيرة من المنتجين الحرجين والمزارعين الريفية في فييت نام تعاني من نقص الخدمات. وفي عام 2016، لم تتمكّن سوى أقل من 20 في المائة من منظمات المنتجين الحرجين والمزارعين من الحصول على قروض، على الرغم من وجود قطاع غابات وزراعة كبير تدير فيه المجتمعات المحلية الموارد الحرجية والأنشطة الزراعية. وإن الحاجة إلى خطط عمل طويلة الأمد، لم يتمكّن المنتجون الحرجيون والمزارعون أصحاب الحيازات الصغيرة من إعدادها، تعني أنهم لم يتمكّنوا من الحصول على الاستثمار الرأسمالي الأولي اللازم لتنويع دخلهم أو زيادته من خلال المزارع ذات التناوب لفترة أطول وخلق قيمة مضافة. وإدراكًا لدور المجتمعات المحلية في الإدارة المستدامة للغابات وهذا النقص في التمويل، عمل مرفق الغابات والمزارع[231] على توسيع خدمات التمويل الأصغر لفائدة المنتجين الحرجيين والزراعيين من خلال التمويل المبتكر.

الابتكار. في عام 2021، قام مرفق الغابات والمزارع بتيسير تطوير «الصناديق الخضراء»، بناءً على صندوق الدعم الحالي للمزارعين الذي بدأ تشغيله منذ عام 1996. ويعمل اتحاد المزارعين في فييت نام كهيئة إقراض للصناديق الخضراء والصناديق الموجودة مسبقًا، التي تعمل من دون اشتراط تقديم ضمانات، ما يجعلها في متناول المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة، الذين غالبًا ما يجدون صعوبة في الحصول على القروض المصرفية التقليدية.

وتوفر الصناديق الخضراء للمنتجين الحرجيين والزراعيين إمكانية الحصول على قروض تصل قيمتها إلى 1 000 دولار أمريكي من دون منافع الإقراض. وصُمّم مبلغ القرض وشروطه بما يتناسب مع احتياجات وقدرات المقترضين، مع مدة قرض متناوبة تبلغ حوالي 12 شهرًا. وقد أدى الدعم المقدَّم من مرفق الغابات والمزارع إلى زيادة قدرة المقرضين على تقييم هذه الاحتياجات وإذكاء الوعي المحلي بالخدمات المتاحة من خلال تنظيم موائد مستديرة واجتماعات أخرى مع السلطات المحلية وأصحاب المصلحة الآخرين.

النتائج والآثار. بفضل الصناديق الخضراء، زاد عدد المنتجين الذين يمكنهم الحصول على التمويل بأكثر من الضعف، فقد أصبحت نسبة 53 في المائة من منظمات المنتجين الحرجيين والزراعيين التي يدعمها مرفق الغابات والمزارع قادرة الآن على اتباع ممارسات الإدارة المستدامة للأراضي مثل الحراجة الزراعية وزراعة الأخشاب على فترات طويلة، ما يعود بالنفع على البيئة وسبل العيش.

ومكّنت الصناديق الخضراء من زيادة دخل المنتجين بنسبة تتراوح ما بين 10 و30 في المائة. ومن الأمثلة على كيفية عمل تلك الآلية، أحد المنتجين الذي تقدّم بطلب إلى منظمة المنتجين الخاصة به للحصول على قرض بعد إدراكه إمكانية زيادة التنويع وزيادة الدخل من خلال خطة طويلة الأجل لتناوب الأخشاب. وكانت منظمة المنتجين الحرجيين والزراعيين، وهي جزء من اتحاد المزارعين في فييت نام، على دراية جيدة بقدرات ذلك المنتج وقادرة على تقييم قدرته على السداد بثقة، ما وفر له في النهاية قرضًا لبدء زراعة الأخشاب.

وإن آلية الصناديق الخضراء حديثة نسبيًا. فقد كانت معظم القروض الممنوحة حتى الآن مخصصة لزراعة أخشاب ذات فترة تناوب طويلة تغطي أكثر من 200 هكتار، وللاستثمار في الإنتاج المتنوّع والإنتاج العضوي تحت الغطاء الحرجي على مساحة 56 هكتارًا.

ويعمل نهج التمويل المبتكر على تعزيز الثقة في المجتمعات المحلية، ويساعد على زيادة الدخل من خلال مشاريع متنوّعة، ويلبي الاحتياجات الفريدة للمنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة، الذين قد يفتقرون إلى الدعم من البنوك التقليدية. وبالإضافة إلى ذلك، فإنه يساهم في ممارسات الاستخدام المستدام للأراضي من خلال تمكين دمج إنتاج الأخشاب في الأطر الزراعية القائمة. ويساعد هذا النهج في تعزيز التعاونيات، التي يمكنها أن تقدّم، لأول مرة، خطط التقاعد والتأمين الطبي لأعضائها.

إمكانية توسيع النطاق. ستؤدي آلية الصناديق الخضراء، مع نضوجها، إلى تمكين المزيد من التعاونيات من توسيع الخدمات المالية التي تقدّمها إلى الأعضاء. وتسمح جمعيات الادخار والتمويل الأصغر بإنشاء أعمال تجارية جديدة على أساس فجوات السوق المحددة وتوفر فرصًا كبيرة لتطوير سلسلة القيمة المحلية. ويمكنها أيضًا أن تدعم التكيّف مع تغيّر المناخ والتخفيف من آثاره على المستوى المحلي وأن تعمل بمثابة شبكات أمان اجتماعي مهمة في المجتمعات المحلية.

ويجري أيضًا تطوير التمويل المجتمعي للغابات في بلدان أخرى يدعمها مرفق الغابات والمزارع، مثل دولة بوليفيا المتعددة القوميات وغانا ومدغشقر ونيبال. ومن الجدير بالذكر أن هذا النهج اكتسب زخمًا كبيرًا في المنظمات التي تقودها النساء، ما أدى إلى زيادة المساواة بين الجنسين في الحصول على الخدمات المالية. وينطوي هذا النهج، الذي يمثّل اعتماد وتكييف آليات مالية مجرَّبة ومختبرة في سياقات جديدة، على إمكانات كبيرة لزيادة تمكين منظمات أصحاب الحيازات الصغيرة في مجال الغابات في جميع أنحاء العالم.

حلقة نقاش حول المناظر الطبيعية القادرة على الصمود أمام تغيّر المناخ وتحسين سبل العيش في فييت نام.

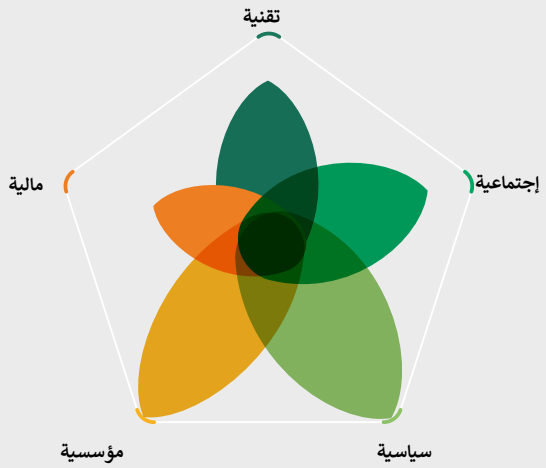
© Viet Nam Farmers' Union/FFF

دراسة الحالة 14 المركز القانوني: استخدام أدوات ومنهجيات تشخيصية جديدة لتحفيز عمليات الإصلاح القانوني من أجل الإدارة المستدامة للحياة البرية

الموقع: تشاد وجمهورية مصر العربية وزامبيا وزيمبابوي والسنغال والسودان وسورينام وغابون وغيانا والكونغو ومالي ومدغشقر (وبلدان أخرى ستنضمّ في عام 2024)

الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، ومركز البحوث الحرجية الدولية والمركز الدولي لبحوث الحراجة الزراعية، والمركز الفرنسي للبحوث الزراعية للتنمية الدولية، وجمعية المحافظة على الحياة البرية.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يعتمد ملايين الأشخاص في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية على اللحوم البرية لتأمين غذائهم ودخلهم. وإن الطلب، لا سيما في المناطق الحضرية، آخذ في التزايد، ويهدد الصيد الجائر العديد من أنواع الحياة البرية ويزيد من انعدام الأمن الغذائي للفئات التي تعتمد على هذه الموارد، مثل الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية الأخرى.[232] ويتطلّب ضمان الاستخدام المستدام الذي يدعم سبل العيش ويحافظ على مجموعات الحياة البرية نهجًا قائمًا على حقوق المجتمعات المحلية للإدارة المستدامة للحياة البرية.[أو]

وينبغي للإطار القانوني التمكيني لهذا النهج أن يعكس تنوّع المصالح؛ وقد يكون من الضروري أيضًا الاعتراف بالتعددية القانونية، بما في ذلك نظم العدالة العرفية وغير الرسمية. ولكن من الصعب تحقيق ذلك، إذ تكافح العديد من النظم القانونية والتنظيمية من أجل مواكبة المعايير والمتطلبات البيئية والاجتماعية العالمية المتغيرة. فعلى سبيل المثال، يحظى عدد قليل من نظم العدالة العرفية وغير الرسمية بالاعتراف في القوانين التشريعية بسبب المشاركة المحدودة لأصحاب المصلحة في وضع القوانين. وعلاوةً على ذلك، فإن تعقيد اللغة القانونية والفوضى التي تشوب بعض النظم القانونية يجعل من الصعب على الجمهور معرفة القواعد المعمول بها.

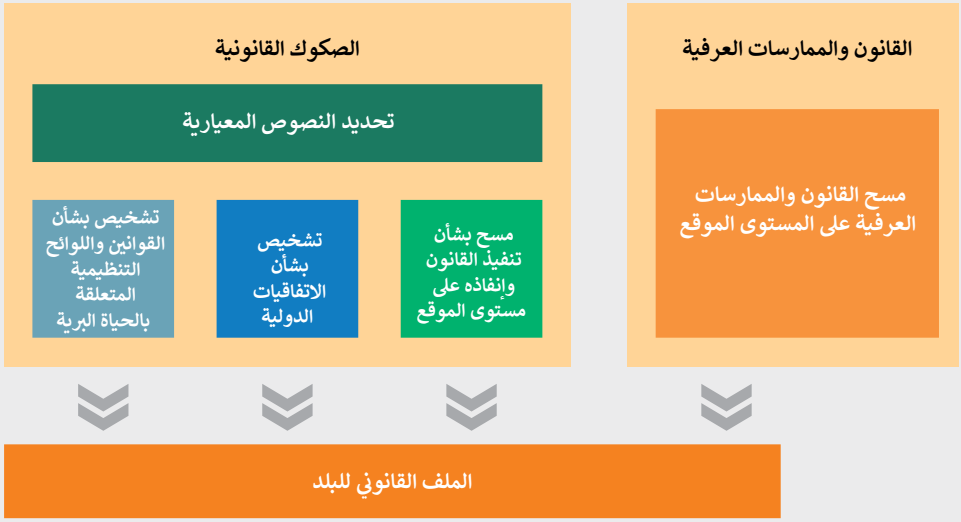
ويجب أن تكون القوانين المتعلقة بإدارة الحياة البرية في متناول الجميع. وبالإضافة إلى ذلك، يجب أن تكون جهود الإصلاح شفافة وتشاورية وتشاركية لتحقيق أهدافها. وقد أظهرت التجارب السابقة، بما في ذلك العمل المنجز في إطار خطة عمل الاتحاد الأوروبي لإنفاذ قوانين الغابات والحوكمة والتجارة، أن المشاركة الفعالة لأصحاب المصلحة في المجتمع المدني والمجتمعات المحلية في عمليات سنّ القوانين لن تكون ممكنة إلّا بوجود إمكانية الوصول إلى المعلومات القانونية وفهمها.

الابتكار. يقوم المركز القانوني، الذي أطلقه برنامج الإدارة المستدامة للحياة البرية التابع لمنظمة الأغذية والزراعة في عام 2021،[234] بتجميع الملامح القانونية القطرية التي أعدها خبراء وطنيون بتوجيه من المكتب القانوني للمنظمة[235] باستخدام أدوات التشخيص القانوني لبرنامج إدارة الحياة البرية (الشكل 9). وصُمّمت الملفات التعريفية، التي استعرضتها الحكومات وتحققت منها، من أجل تحسين فهم مواطن القوة والضعف في الأطر القانونية التنظيمية الحالية. وهي تشمل تحديد الأطر والعوائق التي تحول دون تنفيذ القوانين وإنفاذها. وبالإضافة إلى معالجة صعوبات الوصول إلى التشريعات الحالية وفهمها، تلخص المنصة متطلبات الاتفاقيات الدولية ذات الصلة والقواعد والممارسات العرفية. وبالتالي، يوفر المركز القانوني نقطة وصول مركزية وسهلة الاستخدام إلى النصوص القانونية في جميع القطاعات[أز] ذات الصلة بالإدارة المستدامة للحياة البرية في 13 بلدًا (حتى الآن)، بالإضافة إلى أوصاف متعمّقة للمعايير والممارسات العرفية.

أو يضمن النهج القائم على حقوق المجتمعات المحلية في الإدارة المستدامة للحياة البرية مشاركة المجتمعات المحلية ومجتمعات الشعوب الأصلية وإدماجها على نحو عادل في جميع أنشطة المشاريع؛ وتمكينها من الاستخدام القانوني والإدارة المستدامة للموارد الطبيعية؛ وتعزيز قدرتها على إدارة الحياة البرية والاستفادة منها.232

أز تشمل تلك القطاعات حيازة الأراضي/تخطيط وإدارة موارد المياه الداخلية؛ الصيد/صيد الأسماك وتوزيع اللحوم البرية؛ والمناطق المحمية والسياحة البيئية؛ والنزاعات بين البشر والحياة البرية؛ والإنتاج الحيواني والصحة الحيوانية وسلامة الأغذية.

الشكل 9 أنواع ومصادر المعلومات التي تملأ الملف القانوني لبلد معيّن في المركز القانوني



المصدر: Sartoretto, E., Nihotte, L., Tomassi, A., Gnahoua, D., Wardell, A., Goessens, A. & Cheyns, E.. 2022. تحسين الإطار القانوني والمؤسسي للإدارة المستدامة للحياة البرية. ملصق مُقدّم خلال المؤتمر العالمي الخامس عشر للغابات، 2022، سيول، جمهورية كوريا. منظمة الأغذية والزراعة، ومركز البحوث الحرجية الدولية، ومركز البحوث الزراعية الفرنسي للتنمية الدولية، وجمعية المحافظة على الحياة البرية.

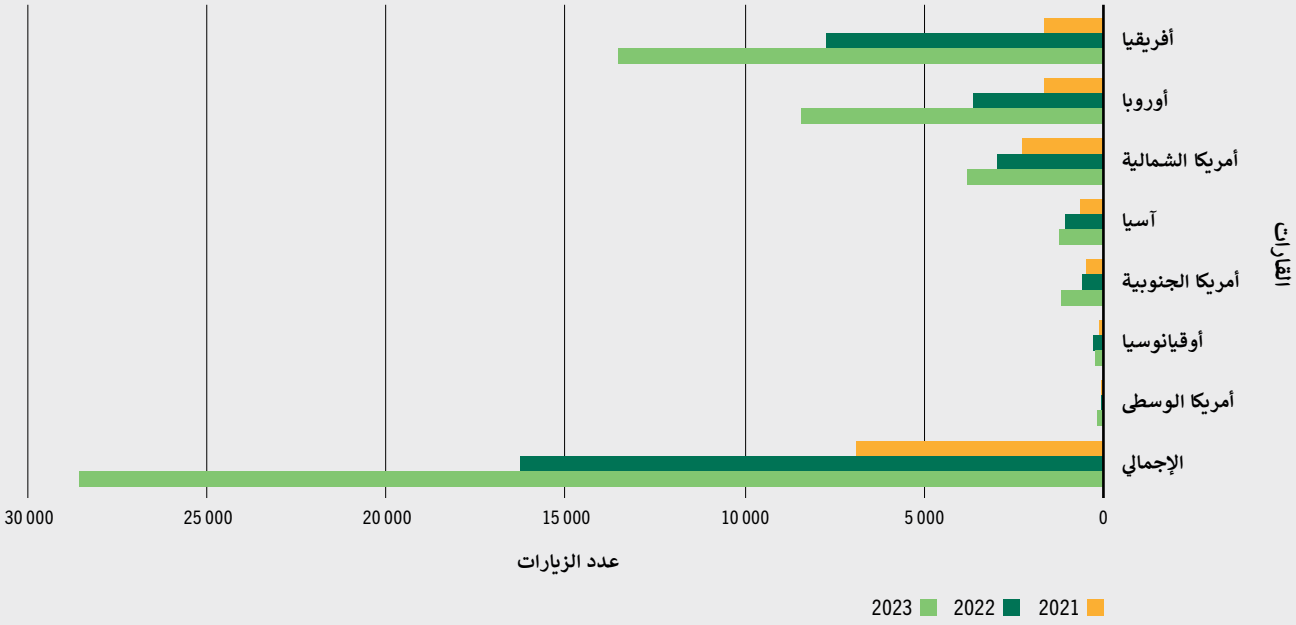
النتائج والآثار. من خلال تزويد أصحاب المصلحة بفهم أكبر للقوانين واللوائح التنظيمية القانونية والعرفية القائمة، إلى جانب المعارف العلمية المستمدة من برنامج الإدارة المستدامة للحياة البرية والمبادرات الأخرى، يساعد المركز القانوني في تحفيز عمليات الإصلاح القانوني لدعم الإدارة المستدامة للحياة البرية. ويشجع النهج المتعدد القطاعات أيضًا منظور «صحة واحدة»[أ] في تطوير القانون من خلال فحص التماسك والعلاقات المتبادلة بين التشريعات عبر القطاعات من حيث صلتها بالتفاعل بين الحياة البرية والإنسان والثروة الحيوانية والنظام الإيكولوجي. ووفقًا لمبادئ الإنصاف والتكافؤ التي اقترحها فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بنهج «صحة واحدة»،[236] ينبغي أن يراعي كل مجال قانوني تأثيره على صحة ورفاه الجميع، بما في ذلك البشر والحيوانات والنباتات والنظم الإيكولوجية، وتمكين التدخلات المنسقة المتعددة القطاعات. وعلاوةً على ذلك، فإن تركيز المركز القانوني على القواعد والممارسات العرفية يسمح له بالاستفادة من القواعد والاتفاقات على المستوى المحلي للمساعدة في ترجمة نهج «صحة واحدة» إلى إجراءات عملية.

واستُخدم المركز القانوني لإرشاد عمليات الإصلاح القانوني التشاركية المتعددة التالية أو توجيهها أو إطلاقها على المستوى الوطني ودون الوطني:

- **بوتسوانا** - صياغة مشروع قانون بشأن الإدارة المجتمعية للموارد الطبيعية، بما في ذلك إجراء مشاورات وطنية واسعة النطاق؛
- **وتشاد** - صياغة قانون البيئة ليعكس المبادئ الواردة في اتفاقية رامسار بشأن الأراضي الرطبة والاتفاق بشأن حفظ الطيور المائية الأفريقية والأوروبية الآسيوية المهاجرة؛
- **الكونغو** - مراجعة قانون جديد بشأن الحياة البرية والمناطق المحمية؛

أ «صحة واحدة» هو نهج متكامل يدرك أن صحة الأفراد ترتبط ارتباطًا وثيقًا بصحة الحيوانات والبيئة المشتركة. ويهدف إلى ضمان عمل الخبراء وواضعي السياسات وأصحاب المصلحة في قطاعات متعددة معًا لمكافحة المخاطر الصحية التي تهدد الحيوانات والبشر والنباتات والبيئة.

الشكل 10 عدد الزيارات التي سجّلها المركز القانوني في الأعوام 2021 و2022 و2023



المصدر: من إعداد مؤلفي دراسة الحالة.

- **جمهورية الكونغو الديمقراطية** - صياغة سياسة بشأن استخدام الحياة البرية وقانون مستقبلي محتمل بشأن الحياة البرية كجزءٍ من عملية يشارك فيها أصحاب المصلحة المتعددين؛
- غابون - وضع استراتيجية وطنية بشأن اللحوم البرية، بالإضافة إلى سلسلة من الإصلاحات التشريعية والتنظيمية بشأن الصيد المجتمعي والتجارة؛
- **غيانا** - صياغة تشريعات بشأن مصايد الأسماك الداخلية وتربية الأحياء المائية كجزءٍ من عملية يدعمها برنامج الإدارة المستدامة للحياة البرية ووضع لوائح سلامة الأغذية الخاصة باللحوم البرية؛
- مدغشقر - عملية تنقيح للقانون رقم 126-60 بشأن نظام الصيد وصيد الأسماك وحماية الحياة البرية في البلاد من خلال فريق عمل قانوني يضم أصحاب المصلحة المتعددين؛
- **زيمبابوي** - توجيه عملية مراجعة قانون المنتزهات والحياة البرية وصياغة اللوائح ذات الصلة، وكذلك سياسة إدارة الموارد الطبيعية المجتمعية وقانون الأراضي المجتمعية والإنتاج الحرجي.

وحظي الموقع الإلكتروني للمركز القانوني بحوالي 20 000 زيارة في عام 2023، أي حوالي ضعف العدد المسجّل في عام 2022 (الشكل 10)، وبلغت عدد زيارات الموقع من مستخدمين في أفريقيا أكثر من 11 000 زيارة. ويشير ذلك إلى أن المركز القانوني يُستخدم بشكل متزايد لإثراء المناقشات حول إصلاح تشريعات إدارة الحياة البرية. وعلاوةً على ذلك، يؤدي المركز القانوني دورًا مهمًا بل محوريًا في إذكاء الوعي في صفوف واضعي القرارات داخل الحكومة.

ويتّضح التأثير الذي يمارسه المركز القانوني من خلال الاقتباس التالي من الدكتورة Rosalie Matondo، وزيرة اقتصاد الغابات في الكونغو (إفادَة شخصية، 2023):

> «تسمح لنا هذه المنصة بالحصول على جميع المعلومات من جمهورية الكونغو المتعلقة بإدارة الحياة البرية والمناطق المحمية، في مكان واحد. لذا، فإن هذه المنصة لا تسمح للباحثين والطلاب بالعثور على المعلومات التي يمكنهم استخدامها في عملهم البحثي فحسب، بل تتيح لنا أيضًا، نحن واضعو القرارات، معرفة ما قمنا به من تطورات ضمن الإطار التشريعي

واللوائح التنظيمية الخاصة بإدارة الحياة البرية والحياة البرية والمناطق المحمية. كما أنها تسمح لنا بمساءلة أنفسنا واقتراح الإصلاحات التي تحدّثنا عنها، لأنه من الواجب أن ننظر دائمًا إلى الخلف من أجل المضي قدمًا.»

وتتيح طبيعة المركز القانوني الشاملة للقطاعات إجراء حوارات بين الإدارات والوزارات في مختلف القطاعات، والتي كانت لها تفاعلات محدودة في السابق، ما يساعد في التغلّب على العزلة المؤسسية.

إمكانية توسيع النطاق. شهد المركز القانوني نموًا سريعًا منذ عام 2021، مع الإضافة المستمرة لمعلومات وبلدان مشاركة جديدة. ويمكن تكرار نهجها وأدواتها في بلدان وأقاليم أخرى واستخدامها لإشراك الجهات الفاعلة الوطنية والمحلية في حوارات مستنيرة بين أصحاب المصلحة المتعددين بشأن الإصلاحات السياساتية والقانونية. ويجري إعداد صحائف وقائع ومواد ووحدات تعليمية للمساعدة في الوصول إلى جميع أصحاب المصلحة وتوجيههم.

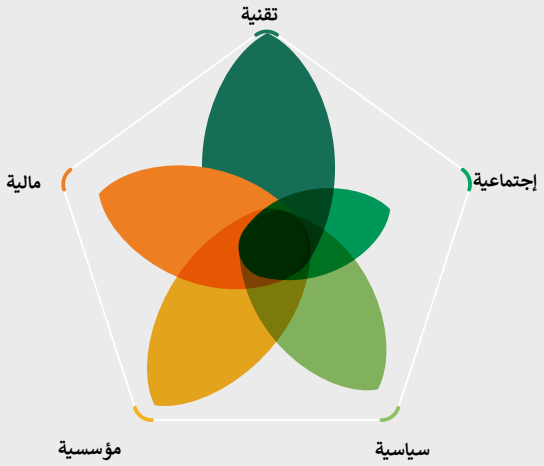
وعلى الرغم من أن المنصة ركزت حتى الآن على القطاعات ذات الصلة بالإدارة المستدامة للحياة البرية، فإنها ستوسّع نطاقها ليشمل جوانب أخرى من إدارة الموارد الطبيعية، من قبيل تحويل الأراضي والغابات والمبيدات الحشرية والتكنولوجيا الحيوية. وسيأخذ نهج المركز في الاعتبار المبادئ التوجيهية لبعض الصكوك القانونية الدولية والمبادرات الرئيسية للبرامج والمنظمات الدولية لتعكس بشكل أفضل جداول الأعمال الجديدة، فضلًا عن أهداف التنمية المستدامة. وقد وافق أعضاء الشراكة التعاونية بشأن الإدارة المستدامة للحياة البرية [237] والشركاء الخارجيون الآخرون على المشاركة في عملية استعراض.

دراسة الحالة 15 تسخير التكنولوجيات الرقمية لتحسين كفاءة تتبّع الأخشاب وتعزيز سلاسل الإمدادات المستدامة

الموقع: غواتيمالا

الشركاء: المعهد الوطني للغابات (غواتيمالا)، والمنظمة الدولية للأخشاب الاستوائية.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يُعدّ الحصول على تقديرات دقيقة لحجم الأخشاب المنقولة أمرًا مهمًا للإدارة المستدامة للغابات والتجارة - ولكن طريقة القياس التقليدية تستغرق وقتًا طويلًا وغير فعالة وتنطوي على تكاليف تشغيلية عالية. فعلى سبيل المثال، عادةً ما يتطلّب قياس حجم الخشب قياس أوجه جميع جذوع الأشجار المرئية في الكومة المنقولة من أجل حساب «عامل التراص» - أي النسبة بين الحجم الإجمالي للخشب المكدس وحجم الخشب الصلب.

ويعمل المعهد الوطني للغابات في غواتيمالا على تشجيع سلاسل القيمة الحرجية القانونية والمستدامة وتعزيز الإدارة المستدامة للغابات من خلال تحسين أطر السياسات والإحصاءات ونظم تتبّع الأخشاب. وكجزءٍ من هذا العمل، تم تحديد تطوير طرق أسرع وأكثر دقة لتقييم حجم جذوع الأشجار والمنتجات الخشبية الأخرى العابرة كحاجة ذات أولوية.

الابتكار. قام مشروع مموَّل من المنظمة الدولية للأخشاب الاستوائية بتطوير وتنفيذ عدة آليات لتحسين إمكانية التتبّع في سلاسل إنتاج الغابات في غواتيمالا. ومن بين تلك الآليات دليل قياس حجم الأخشاب، *Guía Práctica para la Cubicación de Productos Forestales* («الدليل العملي لقياس حجم المنتجات الحرجية»)، الذي يغطي جذوع الأشجار والمنتجات الخشبية الأخرى (الوقود الخشبي، والأخشاب المقطوعة، والأخشاب المنشورة) التي يتم

تسويقها أو نقلها في غواتيمالا. وقام فريق المشروع بتعيين خبراء برمجيات عملوا بشكل وثيق مع الموظفين الميدانيين لتطوير تطبيق للهواتف الذكية باستخدام المنهجية والمنتجات والصيغ المحددة في دليل القياس لحساب أحجام الجذوع التي تتطلّب صورًا فوتوغرافية وبعض المقاييس البسيطة فحسب.

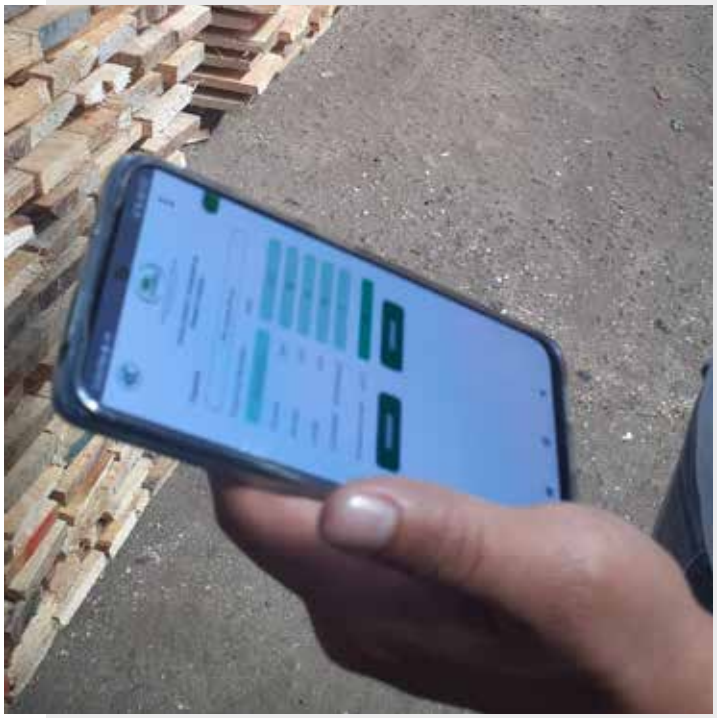
والتطبيق، المسمى *Cubicación de Productos Forestales* («قياس المنتجات الحرجية»)، والمعروف باسم CUBIFOR،[أط] سهل الاستخدام لأنه لا يتطلّب سوى صورة فوتوغرافية لكومة جذوع الأشجار (أو غيرها من المنتجات الخشبية)، إما على الشاحنة أو في ساحة المطاحن أو في أي مكان آخر، بالإضافة إلى متوسط عرض وطول الكومة، لتقدير الحجم. ويتعرّف التطبيق على كل وجه من وجوه الجذوع، ويحسب متوسط القطر وعامل التراص، ويعدّ تقريرًا بالأحجام المقاسة الناتجة، والتي يمكن تنزيلها بنسقي Excel وPDF. ويتيح التطبيق أيضًا إمكانية قياس جذوع الأشجار لمنتجات مثل الخشب المنشور والألواح المستطيلة والجذوع المستديرة ونشارة الخشب والرقائق وحطب الوقود وقطع الخشب والفحم.

النتائج والآثار. يساعد التطبيق على تعزيز الإدارة المستدامة للغابات وتعزيز قدرة الشركات العاملة في مجال الغابات في غواتيمالا على التحكّم في مخزوناتها، مع تحسين كفاءة الأنشطة التي تتطلّب تحديد كميات الأخشاب. ويعود ذلك بالمنفعة على تعزيز سلاسل إمدادات الأخشاب القانونية والمستدامة وتعزيز القدرة التنافسية عن طريق تقليل الوقت والتكلفة اللازمة للحصول على التراخيص من السلطات الحكومية. وأصبح لدى المسؤولين عند نقاط فحص المنتجات الحرجية الآن وسائل تتسم بالكفاءة والفعالية من حيث التكلفة للتأكد من التفاصيل المتعلقة بسندات الشحن وغيرها من وثائق الشحن المصاحبة للأخشاب أثناء النقل، ممّا يساعد على ضمان الشرعية وتلبية المتطلبات الإدارية.

وأفادت المطاحن التي كانت تستخدم تطبيق CUBIFOR أنه يساعدها على مراقبة شحنات الأخشاب وتتبّعها وقياسها. ولا يزال المعهد الوطني للغابات يطرح التطبيق للاستخدام الميداني، والذي يتمتع بإمكانية واضحة لمساعدته ومساعدة السلطات الأخرى على رصد عمليات الغابات ومراقبتها؛ وبالتالي، مكافحة قطع الأشجار غير القانوني والاتجار غير القانوني بالأخشاب.

إمكانية توسيع النطاق. من الممكن تكرار تطبيق CUBIFOR في بلدان أخرى في المناطق الاستوائية، وبالتالي مساعدة الشركات على تحسين نظمها لمراقبة شحنات الأخشاب وتتبّعها وقياسها ومساعدة السلطات على مكافحة قطع الأشجار غير القانوني والاتجار غير القانوني بالأخشاب.

يوفر تطبيق CUBIFOR مجموعة واسعة من الابتكارات والمنافع للمستخدمين، مثل رقمنة تقاريرهم الدورية وفحصها.



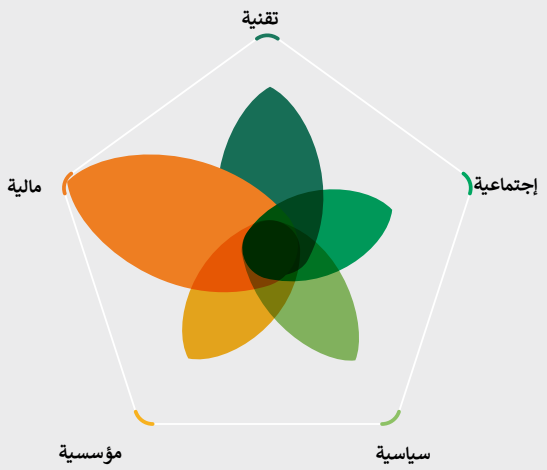
© Japan Forestry Agency/A. Tabata

أط CUBIFOR هو تطبيق لنظام Android مجاني باللغة الإسبانية، متاح على Google Play.

دراسة الحالة 16 تحسين الاتصال على طول سلاسل إمدادات الأخشاب للحد من النفايات وزيادة جدوى الإدارة المستدامة للغابات

الموقع: البرازيل وبنما وبيرو وغيانا
الشركاء: شركة Naturally Durable ، ومنظمة الأغذية والزراعة.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. يمكن أن تكون لزيادة استخدام المنتجات الخشبية الهندسية في قطاع البناء آثار مفيدة على التخفيف من تغيّر المناخ والتكيّف معه. وعلى النحو المبيّن في الفصل 2، من المرجح أن يؤدي استبدال المنتجات الخشبية بالمواد غير المتجدّدة إلى زيادة كبيرة في الطلب العالمي على الأخشاب المستديرة الصناعية بحلول عام 2050، بما في ذلك في قطاع البناء. ولكن ممارسات السوق الاستهلاكية الدولية، المتمثلة في شراء أحجام أكبر وأطوال من الأخشاب، تؤدي إلى توليد نفايات كبيرة من ألياف الخشب. وبالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما يُشار إلى التكلفة العالية للمباني الخشبية مقارنة بمواد البناء الأخرى كعائق محتمل أمام الاستخدام على نطاق أوسع.[238]

وسيكون تحسين كفاءة إنتاج الأخشاب الاستوائية واستهلاكها، أي بما في ذلك عن طريق تقليل نفايات الألياف وتكاليفها، أمرًا مهمًا لتلبية الطلب المتزايد على الأخشاب وضمان بقاء الخشب مادة جذابة في البناء. وأحدثت الأساليب المعيارية الحديثة في البناء تحسينات كبيرة في الكفاءة والاستخدام الأمثل للأنواع ذات القيمة العالية. ويمكن تصميم معظم مفاهيم البناء على نحو يمكّن من استخدام الأنواع ذات القيمة المنخفضة للأجزاء المخفية مثل الأقواس والمرابط. ويتطلّب ذلك أمورًا عديدة، من بينها متطلبات شراء منتجات الغابات للقطع الصغيرة والأنواع غير المستغلة بشكل كافٍ. وإن التعاون على طول سلاسل الإمدادات لتحسين فهم المتطلبات الدقيقة للمحددين والمهندسين المعماريين ومديري أعمال البناء، سيمكّن المناشر من توفير حلول مخصصة وفعالة وتوفير فرص لتبادل المعلومات، بما في ذلك عن الأنواع الأقل استخدامًا وفرص زيادة استخدامها بأكثر فعالية، وبالتالي تقليل الضغط على الأنواع التي يرتفع الطلب عليها.

الابتكار. وقد بدأت شركة تجارة الأخشاب Naturally Durable في اتباع نهج جديد للتعاون على طول سلاسل إمدادات الأخشاب من خلال السعي إلى تطبيق استراتيجيات الحد من نفايات الأخشاب في المناشر الموجودة في الغابات المعتمدة من قبل مجلس رعاية الغابات في البرازيل وبنما وبيرو وغيانا. ورأت الشركة فرصة لخفض التكاليف على العملاء (وبالتالي تعزيز قدرتهم التنافسية) باستخدام الأنواع الأقل استخدامًا من خلال تطبيق مواصفات دقيقة. وللقيام بذلك، أقامت الشركة علاقات تعاونية رسمية مع أصحاب المصلحة على طول سلاسل الإمدادات لتشجيع «شراء الأخشاب المحددة بدقة». وشجّعت الشركة على زيادة التنسيق بين الجهات المعنية بالحصاد والمناشر والتجار وشركات المطاحن المعمارية لتعزيز التكامل أثناء مراحل التصميم والتصنيع والتركيب لمشاريع البناء. ومن الناحية العملية، يتضمن ذلك التعاون والتطوير المشترك عبر مراحل مختلفة من العملية، بما في ذلك صياغة الرسومات المعمارية والتنفيذية وإعداد أوامر الشراء ومستندات الشحن والفواتير.

الآثار. أتاح النهج التعاوني المبتكر الذي اتبعته شركة Naturally Durable توصيل أوامر الشراء الخاصة بقطع محددة إلى مديري إنتاج مناشر الغابات النائية، ما أدى إلى تحسين معدلات استخدام الأخشاب من خلال تمكين الاستخدام المجدي اقتصاديًا لجذوع الأشجار الأصغر والقطع الأقصر.

ويقدّم مشروع Commonwealth Pier Revitalization [239] - وهو مشروع رئيسي لإنعاش ميناء بوسطن، الولايات المتحدة الأمريكية - مثالًا على تأثير مواصفات حجم القطع وتعزيز التعاون على طول سلسلة القيمة. وحدد المقاولون المعنيون بعملية التركيب مساحة 532

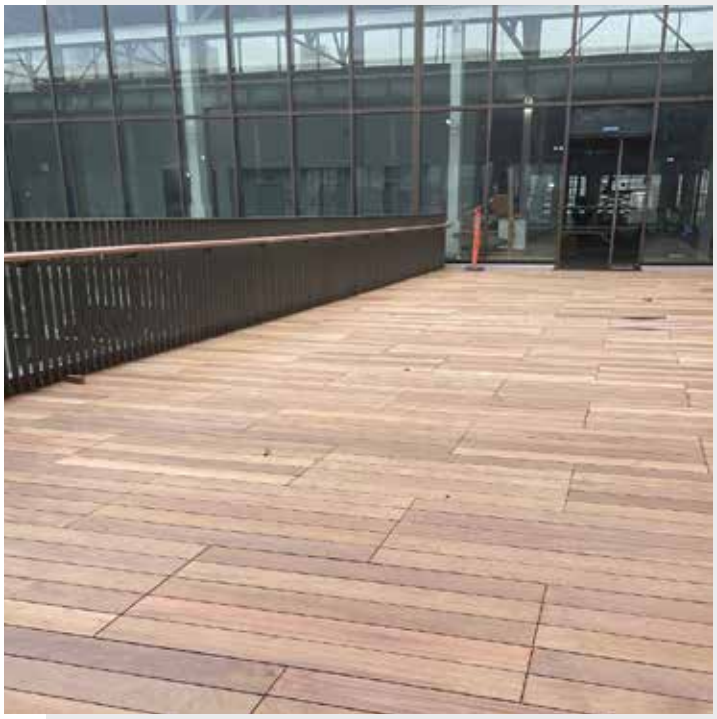
أي هناك مشكلة أقل في ما يتعلق بالأنواع غير المستغلة في المناطق المعتدلة والشمالية بسبب هيمنة المزارع والعدد المحدود من الأنواع في الأراضي المشجّرة الطبيعية، وحيث تكون مرافق المعالجة الفعالة متطوّرة بشكل عام.

29 مترًا مربعًا من الأسطح (أي ما يعادل خمس حاويات شحن بحري). وفي عام 2021، قامت شركة Naturally Durable بتكليف شركتين اثنتين من الشركات المصنّعة للتزيين المعتمدة من مجلس رعاية الغابات لإنتاج جميع الأطوال بزيادات قدرها 31 سنتمترًا. وفي عام 2022، تمت مطابقة سجّلات عدد قطع الأخشاب المنشورة مع تحليل جدول بيانات للقطع الأطوال المطلوبة في جميع مواقع المشروع. وحددت الرسومات الخاصة بالموقع الأطوال الدقيقة التي سيتم استخدامها أثناء التثبيت وتمكّن قسم معين من المشروع من استخدام القطع القصيرة فقط (يبلغ طولها من 2 إلى 5 أقدام، أو حوالي 61 إلى 152 سنتمترًا). وتلقّت أطقم التركيب الرسومات التنفيذية التفصيلية. وباستخدام هذا النهج، تطلّب التثبيت الفعلي 24 358 مترًا مربعاً فقط من الأسطح، ما حقق زيادة بنسبة 17.5 في المائة في كفاءة استخدام الخشب. وحصلت المنشرة على مبلغ إضافي قدره 9 300 يورو (حوالي 9 800 دولار أمريكي) من خلال بيع القطع القصيرة، ووفر مقاولو المشروع حوالي 86 000 دولار أمريكي، وقلّل الطاقم المعني بعملية التركيب من الوقت اللازم لتركيب السطح. كما أدت الزيادة في الكفاءة إلى خفض حجم الشحن بمقدار 37 مترًا مكعبًا، ما أدى إلى تقليل انبعاثات غازات الدفيئة المرتبطة بالنقل.

إمكانية توسيع النطاق. يمكن أن يؤدي التعاون بين المهندسين المعماريين ومديري أعمال البناء والمناشر إلى تحقيق مكاسب في كفاءة استخدام الأخشاب مهما كان حجمها. ويمكن تطبيق هذه الطريقة على جميع المنتجات الخشبية التي يحددها المهندس المعماري في البيئات المبنية على الصعيد العالمي عند دمجها في برامج إدارة التصميم والبناء.

ويتطلّب نشر النهج المحدد لشراء الأخشاب اتخاذ قرارات إدارية تسعى إلى تعزيز الاستدامة الاقتصادية والبيئية لاستخدام الأخشاب. ويتطلّب الأمر تدريبًا مناسبًا للمهندسين المعماريين والمهندسين لضمان فهم واسع لاستخدام الخشب كمواد بناء ومواصفات تركز على خصائص الخشب بدلًا من الأنواع. كما يتطلّب أيضًا التواصل الوثيق على طول سلاسل الإمدادات وبين القائمين على وضع المشاريع والقائمين على إدارة الغابات والتجار. وإن نشر البرمجيات والبرامج التعليمية واستخدامها أمرًا بالغ الأهمية ولكنه غير متطوّر بشكل كافٍ.

سطح رصيف ميناء Commonwealth في بوسطن.



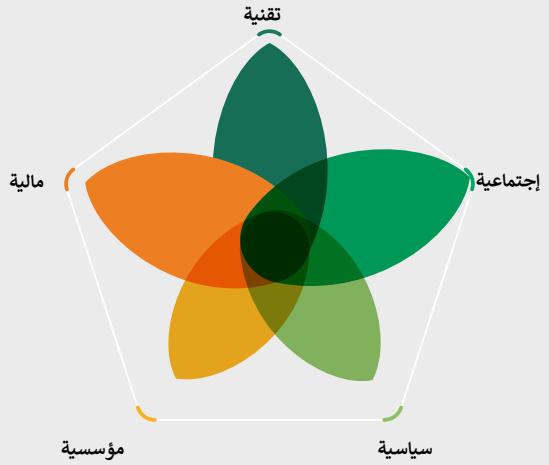
© Paul Fuge

دراسة الحالة 17 تطبيق التكنولوجيات الجديدة لتجهيز الأخشاب من أجل تعزيز الاقتصاد الحيوي والقدرة على الصمود أمام الزلازل

الموقع: سلوفينيا والولايات المتحدة الأمريكية

الشركاء: معهد الهندسة المدنية (سلوفينيا)، والمؤسسة الوطنية للعلوم (الولايات المتحدة الأمريكية)، وكلية كولورادو للمناجم، وجامعة نيفادا، وجامعة ليهاي، وجامعة ولاية واشنطن، وشركة Lever للهندسة المعمارية، ومركز Englekrik للهندسة الإنشائية بجامعة كاليفورنيا، وجامعة ولاية أوريغون، ومختبر المنتجات الحرجية، وإدارة الغابات في الولايات المتحدة.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. إن الأحداث الزلزالية شائعة في أجزاء كثيرة من العالم، ويمكن أن تسبب إصابات كبيرة وخسائر في الأرواح بسبب انهيار المباني. وهذه مشكلة شائعة في البلدان التي تنتقل من الحياة الريفية إلى التحضّر والبلدان الشديدة التحضّر بالفعل والتي لديها هياكل حضرية أقدم وأكثر تقليدية غير مصمَّمة لمواجهة الزلازل.[240] وتشير التقديرات إلى أن عدد السكان في المناطق المعرَّضة للزلازل في العالم، مثل منطقة المحيط الهادئ وحزام البحر الأبيض المتوسط وآسيا، سيزداد بثلاثة أضعاف بحلول عام 2050، ليصل إلى ما يقارب 600 مليون شخص.[241] ومن الضروري بناء مبانٍ جديدة قادرة على الصمود أمام الزلازل وتحديث الهياكل الحضرية القائمة. وعادةً ما يكون انهيار المباني نتيجة لعدم كفاية التصميم وممارسات البناء السيئة. ولذلك، هناك حاجة إلى تبادل أفضل ممارسات الهندسة والتصميم وأساليب البناء بين البلدان والأقاليم.[240]

الابتكار. تقدّم تكنولوجيا الأخشاب المركّبة بدائل لنظم البناء الخرسانية المسلّحة. وأُطلقت إحدى هذه التكنولوجيات، وهي الخشب الرقائقي المتقاطع، تجاريًا في التسعينيات ويبلغ حجم إنتاجها العالمي اليوم حوالي 2 مليون متر مكعب (بقيمة 1.3 مليار دولار أمريكي تقريبًا في عام 2022). ومن المتوقع أن يصل معدل النمو السنوي المركب للإنتاج إلى 14 في المائة خلال العقد القادم.[242] وإن استخدام الأخشاب المركّبة في البناء يكتسب زخمًا على الصعيد العالمي بسبب تأثيرها المنخفض الكربون، إذ يساهم كل من البناء التقليدي من الخرسانة والصلب بنسبة 8 في المائة أو أكثر من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون العالمية.[243] ومن السمات المهمة التي يتسم بها الخشب عند استخدامه في البناء، انخفاض نسبة وزنه إلى قوته بالإضافة إلى ليونته (القدرة على التشوه والانحناء قبل أن ينكسر).[244] وبشكل عام، تتمتع الأخشاب المركّبة بإمكانية لزيادة قدرة المباني الشاهقة على الصمود أمام الزلازل.

النتائج والآثار. قام مشروع NHERI Tallwood بقيادة كلية كولورادو للمناجم (بتمويل من المؤسسة الوطنية للعلوم) بتصميم وبناء برج من الأخشاب المركّبة مكوّن من عشرة طوابق في جامعة كاليفورنيا، سان دييغو، الولايات المتحدة الأمريكية، على طاولة اهتزاز خارجية عملاقة. وتعرّض المبنى لدورات زلزالية متعددة تصل قوتها إلى 7.7 على مقياس ريختر.[245] وقد أولي اهتمام خاص لطرق التجميع المستخدمة بين ألواح الأرضية والأعمدة وجدران القص والمكوّنات غير الهيكلية مثل الواجهات، ما أعطى الهيكل مرونة إضافية أثناء محاكاة الزلازل، وبالتالي ضمان عدم كسر المفاصل، وعدم انهيار المبنى، وبقاء العناصر غير الهيكلية متصلة.[246] وأظهرت الاختبارات أن برجًا خشبيًا مكوّنًا من عشرة طوابق يستخدم كتلة خشبية ونظام تجميع معدني مرن يمكنه تحمّل الزلازل التي تحدث مرة واحدة في كل جيل من دون أي ضرر؛ وعلاوةً على ذلك، سيكون المبنى صالحًا للاستخدام بالكامل بعد ذلك.[245]

وفي معهد الهندسة المدنية في ليوبليانا، سلوفينيا، استُخدمت ألواح الخشب الرقائقي المتقاطع لمحاكاة التعزيز الهيكلي للمباني القديمة ذات الإطارات الخرسانية التي بُنيت قبل دخول قوانين البناء لمقاومة الزلازل الأكثر صرامة حيز التنفيذ.[245] واختبر المشروع تأثير تطبيق ألواح الخشب الرقائقي المتقاطع على القص الخارجي لمبنى خرساني مكوّن من طابقين. أوّلًا، بُني هيكل خرساني من الأعمدة والعوارض والجدران والأرضيات على طاولة اهتزاز، وطُبّقت مقاييس مختلفة من الاهتزاز الزلزالي لقياس الأداء ومستوى التأرجح والأضرار التي لحقت بالهيكل

والوصلات. وبعد ذلك، بُني هيكل مماثل وثُبّتت عناصر الخشب الرقائقي المتقاطع على السطح الخارجي لجدران الردم الحجرية، وأجريت نفس الاختبارات الزلزالية. وأظهرت النتائج أن إضافة ألواح تقوية خارجية مكوّنة من ألواح خشبية منشورة من رقائق متعاكسة متلاصقة، أدت إلى زيادة بنسبة 34 في المائة في المقاومة وزيادة بنسبة 25 في المائة في سعة الإزاحة مقارنة بالهيكل الخرساني/البناء المقوى غير المصنوع من الخشب الرقائقي المتقاطع. وبالتالي، فإن التعزيز الهيكلي للمباني الخرسانية القديمة باستخدام كتل خشبية يمكن أن يكون وسيلة فعالة لترقية المباني الخرسانية القائمة، بما في ذلك المباني المعرّضة بالفعل للضرر الزلزالي.[247]

وأظهر كلا المشروعين أن استخدام عناصر ونظم البناء بالأخشاب المركّبة لكل من المباني الجديدة والتجديدات في المناطق المعرّضة للزلازل يمكن أن يكون وسيلة بناء وتجديد قابلة للتطبيق من الناحية التقنية (لم تقم الدراسة بإجراء تقييم للجدوى الاقتصادية). وقد يكون ذلك مهمًا بالنسبة إلى الأقاليم التي يوفر فيها التحضّر المتزايد فرصة لاعتماد أفضل الممارسات في تصميم البناء الخشبي الشامل ونظم الاتصال من خلال نقل المعارف. وتُعدّ إمكانية الاحتفاظ بالهياكل الخرسانية الحالية وتعزيز الجدران بالأخشاب المركّبة خيارًا سيكون أقلّ إزعاجًا بكثير من استبدال المباني القائمة التي تفتقر إلى القدرة الكافية على الصمود أمام الزلازل. وبالإضافة إلى ذلك، أظهرت العديد من المشاريع أنه يمكن استخدام عناصر الأخشاب المركّبة لزيادة ارتفاع وإشغال المباني الخرسانية القائمة، ما يمكن أن يزيد من قيمة العقارات ويوفر مساكن ومكاتب إضافية منخفضة التكلفة نسبيًا. وتشمل مشاريع البناء الأخيرة باستخدام الأخشاب المركّبة تلك الموجودة في Southbank 55 Boulevard، ملبورن، أستراليا، و80 M Street SE، واشنطن العاصمة، الولايات المتحدة الأمريكية، إذ سمحت خفة الأخشاب المركّبة وقوته وليونته من توسيع المباني التجارية للأعلى لاستخدام متعدد الأغراض.[249,248]

إمكانية توسيع النطاق. يتمثل أحد التحديات التي تواجهها المشاريع التي تستخدم الأخشاب المركّبة في تشييد مبانٍ كاملة الحجم، وهو أمر يستغرق وقتًا طويلًا ومكلّف ويتطلّب تعاونًا قويًا. وقام مشروع NHERI Tallwood بتطبيق خبرات من عدة جامعات في اليابان والولايات المتحدة الأمريكية وعمل على نحو وثيق مع المنتجين الصناعيين للأخشاب المركّبة ونظم الوصلات. وهناك فرصة لنقل المعرفة القائمة على الأدلة وتصميم أفضل الممارسات إلى المناطق التي يتزايد فيها التحضّر في المناطق المعرّضة للزلازل. وإن إمكانية استخدام الخشب كمواد تقوية في الهياكل الخرسانية القائمة يمكن أن تزيد من قدرتها على الصمود أمام الزلازل بشكل فعال من حيث التكلفة وحتى تزيد من ارتفاع المبنى والأداء الحراري. ويُعدّ مؤتمر Woodrise والمؤتمر العالمي لهندسة الأخشاب منصتين جيدتين لإذكاء الوعي بهذه التكنولوجيات.

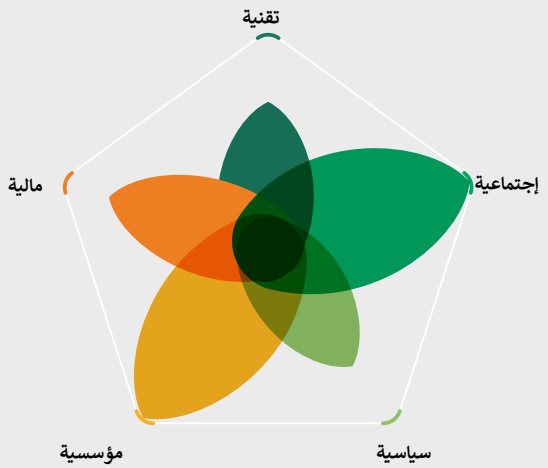
مشروع Innovation Tall Timber.

© Shiling Pei, Colorado School of Mines

دراسة الحالة 18 تمكين الابتكار الذي يقوده المزارعون في مجال الإنتاج الحرجي والزراعي المستدام من خلال المدارس الحقلية للمزارعين

الموقع: في جميع أنحاء العالم
الشركاء: منظمة الأغذية والزراعة، والمنصة العالمية لمدارس المزارعين الحقلية.

ترجيح أنواع الابتكارات



السياق. تطرح النظم الزراعية والغذائية الحالية تحديات كبيرة بسبب الآثار الضارة لممارسات العمل كالمعتاد غير المستدامة، والتي تساهم في تغيّر المناخ وتدهور الموارد الطبيعية، [250] وهناك حاجة ملحّة لتحويلها. وتتمثل الخطوة الحاسمة لتحقيق ذلك في مواجهة التحديات التي يواجهها المنتجون والمزارعون الأسريون أصحاب الحيازات الصغيرة. وتشكّل المزارع الأسرية نحو 90 في المائة من المزارع على الصعيد العالمي والبالغ عددها 608 ملايين مزرعة؛ و84 في المائة من هذه المزارع عبارة عن مزارع لأصحاب الحيازات الصغيرة تعمل على مساحة هكتارين أو أقلّ. وعلى الرغم من أن المزارع الأسرية لا تستخدم سوى 12 في المائة من إجمالي الأراضي الزراعية، فإنها تساهم بحوالي 35 في المائة من الإمدادات الغذائية في العالم. [251] ويمتد تأثير المزارع الأسرية والصغيرة النطاق إلى ما هو أبعد من سبل العيش، إذ يشكّل النظم الإيكولوجية بشكل مباشر من خلال ممارسات إدارة الأراضي. ومع ذلك، فإن برامج تنمية القدرات والتعلّم والتعليم لأصحاب الحيازات الصغيرة لا تزال متخلّفة في العديد من البلدان.

الابتكار. على مدى العقود الثلاثة الماضية، برزت مدارس المزارعين الحقلية كنهج فعال للغاية لتعزيز القدرات يمكّن سكان المناطق الريفية من الابتكار بوضوح وإصرار، ويعزز المهارات الاجتماعية الحاسمة لتحويل المناطق الريفية. ومن خلال تركيز التعلّم والابتكار حول المزارعين، تساهم مدارس المزارعين الحقلية في تمكين الأفراد والأسر والمجتمعات، بينما تساعد على إصلاح النظم الإيكولوجية. ويُعدّ نهج التعلّم بالاستكشاف في مدارس المزارعين الحقلية مفيدًا بشكل خاص لأنه يسهّل التعلّم والابتكار في مجالات الزراعة المستدامة، والنظم الغذائية، والحراجة، والثروة الحيوانية، والإدارة المتكاملة للآفات، ومصايد الأسماك، وتربية الأحياء المائية، وسلاسل القيمة، والاتصالات بالأسواق. [252] وقد أدى هذا النهج المبتكر، القائم على فهم أفضل للديناميكيات الزراعية الإيكولوجية والتجارب التي أجراها المزارعون، إلى تمكين عشرات الملايين من المزارعين في جميع أنحاء العالم من المحافظة على الإنتاجية أو تحسينها مع تقليل اعتمادهم على المدخلات الخارجية.

النتائج والآثار. أثبتت تطبيقات الغابات لمدارس المزارعين الحقلية أنها فعالة للغاية في تعزيز الإلمام بالأمور البيئية وإطلاق العنان للقدرات الإبداعية على حلّ المشاكل. وقد أدت مدارس المزارعين الحقلية دورًا حاسمًا في تعزيز «القدرة على الاستجابة»، وهي قدرة المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة على التصدي بشكل خلاق للتحديات في الزراعة وإنتاج الأغذية وإدارة الموارد الطبيعية من خلال تعزيز المعرفة والتطوير التكنولوجي. وتظهر تجارب مدارس المزارعين الحقلية في أفريقيا وآسيا والأمريكيتين الإمكانات هذا النهج الكبيرة في تعزيز قدرات الإصلاح لدى المجتمعات الريفية بشكل شامل والنهوض بالإنتاج الزراعي والحراجي المستدام على نطاق صغير. [253]

وإن المدارس الحقلية قد مكّنت المزارعين الأسريين على الصعيد العالمي من اكتساب المعرفة والمهارات والتنظيم الاجتماعي اللازم لإدارة الموارد الطبيعية المتجدّدة في الزراعة الصغيرة النطاق والأسرية. وتشير التقديرات إلى أنه على مدار الثلاثين عامًا الماضية، حصل حوالي 20 مليون شخص من 119 بلدًا على شهادة من مدارس المزارعين الحقلية. [250] وبالإضافة إلى معالجة القضايا العملية، تعمل مدارس المزارعين الحقلية على تعزيز احترام الذات، وإطلاق العنان للإبداع، وتعزيز التنظيم الاجتماعي. [254]

وحدد تقييم أجرته المنظمة تطبيقات مدارس المزارعين الحقلية ذات الصلة بالغابات والأشجار، والتي شارك فيها أكثر من 200 000 منتج في أكثر من 20 بلدًا في جميع أنحاء أفريقيا وآسيا والأمريكيتين، لمواجهة التحديات، على سبيل المثال، في إنتاج أشجار الفاكهة، والمناطق الحرجية، والحراجة المجتمعية،

وإدارة التربة والمياه، والمناطق المحمية.[255] وفي موزامبيق، يدعم مشروع PROMOVE Agribiz (دراسة الحالة 12) 000 22 مزارع من أصحاب الحيازات الصغيرة في تعزيز إنتاج الحراجة الزراعية وحضانة الأعمال التجارية والحصول على أرصدة الكربون مقابل جهودهم في مجال الحراجة الزراعية.

وإن النهج التشاركي القائم على المناهج الدراسية والمرتبط بمدارس المزارعين الحقلية هو النهج الذي تتبعه مدارس الأعمال الزراعية. وقامت المنظمة بوضع مفهوم مدارس الأعمال الزراعية لتعزيز قدرات مقدمي الخدمات والمزارعين على الانتقال من زراعة الكفاف إلى الزراعة الموجهة نحو السوق و»الزراعة كعمل تجاري». وصُمّم منهج مدارس الأعمال الزراعية لتوجيه المزارعين خلال دورة الأعمال الزراعية الكاملة، مع عرض المفاهيم والتمارين الأساسية في تخطيط الأعمال وإدارة المزرعة والإلمام بالأمور المالية. ونُفّذ نهج مدارس الأعمال الزراعية في جميع أنحاء آسيا وأفريقيا والشرق الأدنى منذ عام 2005 في سياقات مختلفة، بما في ذلك السياقات الهشّة عند مستوى الترابط بين العمل الإنساني والإنمائي. وقد استفاد عشرات الآلاف من المزارعين والمزارعات من مئات من مدارس الأعمال الزراعية في مشاريع تشمل المحاصيل والبستنة والتصنيع الزراعي من أجل الاستهلاك المحلي والتصدير.

إمكانية توسيع النطاق. إن الطلب المتزايد على التنمية الريفية التي تتمحور حول الإنسان والمراعية للبيئة يضع مدارس المزارعين الحقلية في طليعة التحوّل نحو زراعة وحراجة أكثر استدامة. وتنطوي مدارس المزارعين الحقلية على إقامة شراكات لدعم المنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة؛ وتطبيق الدروس المستفادة من التنمية التي تركز على الناس على قطاع الحراجة والحراجة الزراعية؛ وتعزيز الإدماج والتنظيم الاجتماعي على مختلف المستويات؛ والاستثمار في أوجه التآزر بين التدريب على الزراعة والحراجة؛ وتمويل حضانة الأعمال التجارية لفرص الدخل المرتبطة بمبادرات إصلاح النظم الإيكولوجية على المستوى المحلي.

وفي الهند، تقوم حكومة ولاية أندرا براديش، ومؤسسة Rythu Sadhikara Samstha (مؤسسة حكومية تابعة للولاية)، والمنظمة بتنفيذ برنامج الزراعة الطبيعية التي يديرها مجتمع أندرا براديش، والذي يعمل على تكييف مفهوم مدارس المزارعين الحقلية مع الزراعة الطبيعية وتجديد سلامة التربة من خلال الحراجة الزراعية والزراعة المكثفة والمتعددة المحاصيل. والهدف من البرنامج هو تمكين انتقال 6 ملايين منتج زراعي إلى الزراعة المتجددة بحلول عام 2030.[256] وتعتزم منظمة CARE الدولية لتوسيع مدارس المزارعين الحقلية وإدارة الأعمال إلى 35 بلدًا، ودعم 25 مليون منتج، وإشراك المزارعين في الأسواق العالمية من خلال نموذج إصدار الشهادات، وتشجيع اعتمادها من طرف الحكومات.[257] ويمكن لمدارس المزارعين الحقلية ومدارس الأعمال الزراعية أيضًا أن تؤدي أدوارًا مهمة في توسيع نطاق العمل بشأن إصلاح النظم الإيكولوجية من خلال تطوير قدرات أصحاب الحيازات الصغيرة ومنظمات المنتجين على تنفيذ مبادرات الإصلاح المحلية، على سبيل المثال في سياق المبادرة الأفريقية لإصلاح المناظر الطبيعية للغابات (AFR100).[أ]

جلسة تعلّم جماعية لمجموعة مدارس المزارعين الحقلية في ملاوي.

© FAO/José Vilialdo Diaz Diaz

أ المبادرة الأفريقية لإصلاح المناظر الطبيعية للغابات (AFR100) هي مبادرة قطرية لإصلاح 100 مليون هكتار من الأراضي في أفريقيا بحلول عام 2030 (انظر afr100.org).

السنغال

يعمل رجال ونساء المجتمع في Koyli Alpha في مشتل الأشجار الذي تم إنشاؤه كجزء من مبادرة الجدار الأخضر العظيم.
© FAO/Benedicte Kurzen/ NOOR

الفصل 5

يجب توسيع نطاق الابتكار بشكل مسؤول لتعظيم مساهمات قطاع الغابات في تحويل النظم الزراعية والغذائية والتحديات العالمية الأخرى

الرسائل الرئيسية

يمكن لخمسة إجراءات تمكينية أن تشجّع الابتكار المسؤول والشامل الذي يعمل على تحسين الحلول القائمة على الغابات لمواجهة التحديات العالمية: (1) إذكاء الوعي بأهمية الابتكار وخلق ثقافة تعزز الابتكار لإحداث تغيير إيجابي؛ (2) وتعزيز المهارات والقدرات والمعارف لضمان أن يكون لدى أصحاب المصلحة في قطاع الغابات القدرة على إدارة توليد الابتكارات واعتمادها؛ (3) وتشجيع الشراكات التحويلية للحد من المخاطر المتعلقة بالابتكار في قطاع الغابات، وإتاحة الفرص لنقل المعارف والتكنولوجيا، ووضع الضمانات المناسبة؛ (4) وضمان إتاحة المزيد من الموارد المالية للجميع لتشجيع الابتكارات في قطاع الغابات؛ (5) وتهيئة بيئة سياساتية وتنظيمية تحفز الابتكار في قطاع الغابات.

1.5

يمكن لخمسة إجراءات تمكينية أن تشجّع الابتكار المسؤول والشامل الذي يعمل على تحسين الحلول القائمة على الغابات لمواجهة التحديات العالمية

عادةً ما تظهر الابتكارات نتيجة للعديد من التفاعلات المعقدة بين الجهات الفاعلة داخل النظام الإيكولوجي للابتكار. ولكن تجدر الإشارة إلى أن النظم الإيكولوجية للابتكار تتمتع بخصائص فريدة تعتمد على السياق. وبالإضافة إلى ذلك، فإن التعقيد الذي يتسم به قطاع الغابات العالمي يعني أنه ينبغي توليد الابتكارات المسؤولة واعتمادها بطرق مصمَّمة ومناسبة للسياقات المحددة التي تَوَلّد وتُعتمد ضمنها. وعلى المستويات التنظيمية أو القضائية أو العالمية، تتطلّب النظم الإيكولوجية القوية للابتكار والتي تعمل بشكل جيّد، تقديرًا للإبداع والتعاون؛ والتمتع بالمعارف والمهارات المناسبة، ووجود نظم للتعلّم الجماعي وآليات للحوكمة وأطر لإدارة المخاطر؛ وتوفير الموارد الطبيعية والبشرية والمالية الكافية.

ومن المرجح أن تكون الابتكارات في قطاع الغابات أكثر فعالية عندما تدمج العلوم والمعارف التقليدية من خلال نُهج عملية شاملة. وهناك حاجة إلى الاستثمار في البحث والتطوير المتكاملين لدفع عجلة التقدّم التكنولوجي وتحسين العمليات وتطوير المنتجات القابلة للتكيّف؛ وبناء المهارات

والمعارف؛ وإنشاء نماذج لسدّ الفجوة بين الأطر المتباينة للعلوم والمعارف التقليدية. وغالبًا ما تكون الحكومات هي الداعم الرئيسي للبحث والتطوير، لكن تطبيق الابتكارات في الواقع يعتمد إلى حد كبير على التمويل والاستثمار من جانب القطاع الخاص والمجتمع المدني، فضلًا عن التعاون بينهما واعتمادهما للابتكارات.

ويمكن للابتكار أن يؤدي إلى فائزين وخاسرين، وقد يؤدي، إذا صُمّم على نحو سيء، إلى تفاقم عدم المساواة والتهميش القائمَين. وللحد من هذه المخاطر، ينبغي أن تكون عمليات توليد الابتكار واعتماده شاملة ومحددة السياق، وينبغي أن تدعم مشاركة جميع أصحاب المصلحة في قطاع الغابات، وبالتالي المساعدة في ضمان أن تكون الابتكارات ملائمة للمكان والأفراد والتحديات المطروحة. ومجموعات أصحاب المصلحة الممثلة تمثيلًا ناقصًا والتي ينبغي تمكينها ودعمها في مجال الابتكار والعمليات ذات الصلة، عادة ما تشمل الفئات التالية:

- **النساء.** توجد اختلالات في التوازن بين الجنسين في أجزاء عديدة من قطاع الغابات في جميع أنحاء العالم،[258] غير أن المساواة بين الجنسين في منظمة ما تساعد على تسخير وجهات نظر ومواهب متنوّعة للابتكار وحلّ المشاكل وتعزيز الأداء التنظيمي (بما في ذلك الأداء المالي).[195] ولذلك، يجب أن تسعى عمليات الابتكار في قطاع الغابات إلى ضمان المساواة بين الجنسين.[259]
- **الشعوب الأصلية وأصحاب الحيازات الصغيرة والمجتمعات الريفية.** إن التعاون الفعلي بين الباحثين والتقنيين والشعوب الأصلية وأصحاب الحيازات الصغيرة والمجتمعات الريفية سيمكّن من دمج العلوم والمعارف التقليدية والأصلية. ويمكن لهذا أن يقلّل من خطر أن تكون الابتكارات غير مناسبة ثقافيًا وأن يزيد من آثارها الإيجابية.[260]
- **الشباب.** غالبًا ما يقود الشباب الابتكار،[261] ويمكن أن يساعد دمجهم أيضًا على تحسين إدارة الغابات وعمليات اتخاذ القرارات.[262] وتُعدّ الجهود الرامية إلى تسخير قدرات الشباب بشكل أفضل أمرًا بالغ الأهمية لعمليات الابتكار الفعالة.

وتؤدي العديد من المجموعات أدوارًا رئيسية في تمكين الابتكار، بما في ذلك الجهات التالية:

- **الحكومات الوطنية،** على سبيل المثال، من خلال تنفيذ المعايير والحوافز والسياسات الوطنية للابتكار، ودعم البحث والتطوير (بما في ذلك ماليًا)، والتوعية والترويج، وتسهيل التعاون؛
- **والمنظمات الدولية،** على سبيل المثال، من خلال المساعدة في وضع المعايير، وإدارة المعرفة الابتكارية، والتوعية والترويج، وتسهيل التعاون، وتوفير التمويل، وتطوير توجيهات سياساتية داعمة؛
- **والمؤسسات التعليمية،** لا سيما من خلال المساهمة في البحث والتعليم والتدريب والتوعية في مجال الابتكار؛
- **وأجهزة البحث والتطوير،** على سبيل المثال، من خلال توليد الابتكارات القائمة على الأدلة والنُهج والمنهجيات ذات الصلة، واختبارها وتبادلها؛
- **والقطاع الخاص،** على سبيل المثال، من خلال وضع نُهج ومنتجات مبتكرة واعتمادها، وتوفير فرص التدريب، والمساهمة في البحث والتطوير (بما في ذلك ماليًا)، وتقديم الدعم في مجالي التواصل والدعوة؛
- **والمجتمع المدني،** على سبيل المثال، من خلال وضع نُهج ومنتجات مبتكرة واعتمادها، والدعوة إلى التغيير، وإذكاء الوعي، وتشجيع التعاون، وتقديم الرؤى الشعبية، وتحفيز ريادة الأعمال الاجتماعية وضمان المساءلة.

واستنادًا إلى الأدبيات الموجودة ودراسات الحالة المقدمة في الفصل 4، يرد أدناه وصف لخمسة إجراءات تمكينية رئيسية لتطوير نظم إيكولوجية قوية للابتكار في قطاع الغابات وتوليد ابتكارات مسؤولة واعتمادها. ويرد أيضًا اقتراح إجراءات محددة لتنظر فيها الحكومات الوطنية والمنظمات الدولية أساسًا.

1. إذكاء الوعي بأهمية الابتكار وخلق ثقافة تعزز الابتكار لإحداث تغيير إيجابي.

يتطلّب الابتكار ثقافة تمكينية تشجّع الفضول والإبداع والتساؤل والمخاطرة. 186 وتعتمد كيفية تسخير هذه العناصر الثقافية والترويج لها من قبل كيان (مثل شركة أو مؤسسة أو بلد) إلى حد كبير على تراثه التاريخي ونظم القيم والمعتقدات. ولكن الهدف الأساسي يجب أن يتمثل في توفير سياق إيجابي يمكّن الكيان من تبنّي التفكير في ممارساته الحالية والتفكير في التغيير وتحديد الإجراءات

اللازمة لإحداث تغيير إيجابي. وفي العديد من السياقات، سيتطلّب تطوير ثقافة الإبداع إذكاء الوعي - أي الأنشطة التي تعمل على زيادة فهم المنافع التي يمكن أن يجلبها الابتكار.

وفي ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن للحكومات والمنظمات الدولية اتخاذها:

- وضع نُهج لزيادة الابتكار التنظيمي ودعم الثقافة التي تعزز الابتكار المسؤول والشامل وإثبات جدوى تلك النُهج. ويمكن أن يشمل ذلك أمثلة توضح قوة الابتكارات التعاونية ونطاقها والدور الذي يمكن أن تؤديه ثقافة الابتكار في دعم المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام، فضلًا عن تحقيق أهداف التنمية المستدامة؛
- وتوفير أدوات للمؤسسات لتقييم ثقافة الابتكار الخاصة بها وتحسينها بشكل مستمر واستخدام الابتكارات، بما في ذلك إدارة البيانات والمعلومات لتوجيه عملية اتخاذ القرارات الشاملة والقائمة على الأدلة؛
- وإجراء عمليات تقييم منتظمة للأنشطة المبتكرة في قطاع الغابات من أجل تحديد الفرص المتاحة أمام الابتكار والتحديات التي يواجهها؛
- وتوفير الحوافز لجميع أصحاب المصلحة في قطاع الغابات للمشاركة في الجهود التعاونية التي تسعى إلى إيجاد حلول مبتكرة للتحديات المشتركة.

2. تعزيز المهارات والقدرات والمعارف لضمان أن يكون لدى أصحاب المصلحة في قطاع الغابات القدرة على إدارة توليد الابتكارات واعتمادها.

يُعدّ قطاع التثقيف الحرجي الحيوي ضروريًا لتطوير المهارات والمعارف اللازمة لتعظيم مساهمات الغابات والأشجار في تحقيق أهداف التنمية المستدامة وتحقيق الأهداف العالمية للغابات، ويُعتبر فهم الابتكار عنصرًا أساسيًا في هذا السياق.[262] وسيكون قطاع التثقيف الحرجي أكثر قدرة على الاستفادة من الفرص المتاحة في القطاعات الأخرى لتوسيع نطاق الابتكار إذا كان مرتبطًا بشكل جيد بالبحث واحتضان الأعمال.

وتميل المنظمات إلى التغاضي عن الحاجة إلى المهارات «الشخصية» التي تمكّن التفاعلات البشرية الفعالة، ولكنها مكوّنات أساسية لعمليات الابتكار المسؤول والشامل.[264] ولذلك، إضافة إلى تطوير المهارات التقنية، ينبغي أن يطوّر قطاع الغابات المهارات الشخصية اللازمة لإدارة عمليات الابتكار وتقنياته ومنهجياته.

وترد في ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن للحكومات والمنظمات الدولية اتخاذها:

- جمع وتنظيم المعلومات والموارد المتعلقة ببرامج التعليم وشبكات المعلمين والشراكات ومجتمعات الممارسة في مجال الابتكار الواسع في قطاع الغابات؛
- وإجراء عمليات تقييم للاحتياجات لفهم القدرات والمهارات الابتكارية التي يفتقر إليها قطاع الغابات وتحديد أولويات دمجها في المناهج التعليمية؛
- وإعداد أدلة لتحفيز المهارات والمعارف والقدرات اللازمة للابتكار في قطاع الغابات؛
- ودعم منصات التعلّم من الأقران والبرامج الميدانية المتكاملة لتمكين توسيع نطاق الممارسات الجيدة المتعلقة بالابتكار واختبار التقنيات والمنهجيات المبتكرة؛
- ودعم تحسين المعارف التقنية والابتكارية في خدمات الإرشاد الحرجي وتشجيع المجتمعات على تطوير حلول مبتكرة باستخدام طرق مثل المدارس الحقلية للمزارعين وغيرها من مؤسسات التدريب المهني؛
- ودعم البحث والتطوير لزيادة قاعدة الأدلة على جميع أنواع الابتكار لإحراز تقدّم في المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام. ومن الممكن دمج الدروس المستفادة في التعليم والتدريب في قطاع الغابات، بما في ذلك مؤسسات التعليم العالي وغيرها من مؤسسات التدريب المهني، لتشجيع الفهم الأوسع للابتكار في قطاع الغابات.

وترد في ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن لمعاهد التعليم والبحث اتخاذها:

- دمج الابتكار (مع التركيز على المسؤولية والشمول كعناصر أساسية) في مناهج التعليم والمواد التدريبية المتعلقة بالغابات؛
- وتسهيل البحوث المتكاملة حول الابتكار، بالاعتماد على العلوم والمعارف التقليدية؛
- وتطوير الأبحاث حول مختلف أنواع الابتكارات (وحزم الابتكارات)، والتي ينبغي أن تكون تعاونية للتأكد من أنها قائمة على

الإطار 11 استخدام نُهج الشراكة المبتكرة للمساعدة على دفع عجلة التقدّم في عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية

تشترك المنظمة وبرنامج الأمم المتحدة للبيئة في قيادة تنفيذ عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية في جميع أنحاء العالم. وقد حفزت فرقتا العمل اللتان تقودهما المنظمة والوارد وصفهما في دراسة الحالة 9، إقامة شراكات قوية بين مجموعة متنوّعة من أصحاب المصلحة في عملية الإصلاح لخلق رؤية مشتركة لإصلاح النظم الإيكولوجية، والمواءمة بشكل تعاوني، ومعالجة القدرات والفجوات التكنولوجية، ودفع الابتكار القائم على الأدلة. وفي غضون ثلاث سنوات، وضع الفريقان الأساس والبيئة التمكينية لعقد الأمم المتحدة، مع تحقيق الإنجازات التالية (من بين إنجازات عديدة):

- وضع رؤية مشتركة لإصلاح النظم الإيكولوجية من خلال نشر مبادئ إصلاح النظم الإيكولوجية؛
- ونشر معايير الممارسة لإصلاح النظم الإيكولوجية لتوجيه القائمين على التنفيذ في تطوير مشاريع إصلاح فعالة تعكس مبادئ إصلاح النظم الإيكولوجية؛
- ووضع خطة عمل بشأن القدرات والمعرفة والتعلّم لعقد الأمم المتحدة؛
- وتقدّم الابتكار التكنولوجي من خلال وضع إطار مراقبة إصلاح النظم الإيكولوجية (يرد وصفه في دراسة الحالة 9).

ومن خلال تمكين التعاون القوي بين جهات فاعلة شديدة التنوّع، تقوم فرقتا العمل اللتان تقودهما المنظمة، وثلاثة فرق عمل أخرى في إطار عقد الأمم المتحدة بقيادة البنك الدولي (فرقة العمل المعنية بالتمويل)، والاتحاد الدولي لحفظ الطبيعة (فرقة العمل المعنية بالعلوم)، وفريق الأمم المتحدة الرئيسي المعني بالأطفال والشباب (فرقة العمل المعني بالشباب) بالتغلّب على عدم التوافق بشأن إصلاح النظام الإيكولوجي، ونقص التمويل والقدرات، والصعوبات في توفير المراقبة والإبلاغ على نحو شفاف. وعلى هذا النحو، فإنها تمكّن من نشر الابتكارات الناجحة على شبكة عالمية من الممارسين وصانعي السياسات، وتحتفي بالقيادة القطرية في مجال ابتكارات الإصلاح وتدعمها، ما يساعد على ترجمة الالتزامات الطموحة بشأن الإصلاح إلى إجراءات فعالة على أرض الواقع.

الطلب، ومناسبة للسياق، وقادرة على توليد أدوات عملية.

3. تشجيع الشراكات التحويلية للحد من المخاطر المتعلقة بالابتكار في قطاع الغابات، وتوفير الفرص لنقل المعرفة والتكنولوجيا، ووضع الضمانات الملائمة.

هناك حاجة إلى إقامة شراكات تحويلية، تشمل الحكومات والقطاع الخاص والمجتمع المدني والبحوث والأوساط الأكاديمية والنساء والشباب والشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، على جميع المستويات لدعم توليد الابتكارات المسؤولة في قطاع الغابات واعتمادها.[265] وتعمل مراكز الابتكار وأنماط التواصل الأخرى على تعزيز التفاعلات بين أصحاب المصلحة وتمكين التعاون ونقل المعارف والمهارات والتداعيات الإيجابية (أي الآثار غير المقصودة للتفاعلات التي تدعم توسيع نطاق الابتكارات). ويمكن للشراكات الناشئة عن المشاركة الطويلة الأجل بين مختلف أصحاب المصلحة أن تكون تحويلية؛ أي أنها يمكن أن تحقق تحولات في النظام من نظم غير مستدامة إلى نظم أكثر استدامة.[266] ويُظهر النهج المتبع في عقد الأمم المتحدة لإصلاح النظم الإيكولوجية قوة الشراكات المبتكرة لتمكين توليد الابتكارات واعتمادها (الإطار 11).

ويسعى قطاع الغابات بشكل متزايد إلى التعاون مع القطاعات الأخرى (بما في ذلك داخل الحكومات والمنظمات وفي ما بينها)،[267] جزئيًا للوصول إلى معارف القطاعات الأخرى ومهاراتها. ويمكن أن يؤدي هذا التعاون (على سبيل المثال، تبادل البيانات وتحديد المشاكل وتصميم البرامج بشكل مشترك) إلى تطوير ابتكارات قد لا تنشأ لولا ذلك.

وترد في ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن للحكومات والمنظمات الدولية اتخاذها:

- تقييم المنصات الحالية لتبادل المعارف بين العلوم والسياسات والممارسات لضمان أن تكون المعارف الناشئة في متناول الجميع؛
- والاستخدام الأمثل للمنتديات الإقليمية والعالمية القائمة، مثل هيئات الغابات

الإقليمية ومنصات أصحاب المصلحة المتعددين، لتحديد الاحتياجات والفرص لتشجيع وتوسيع نطاق الابتكار المسؤول والشامل في قطاع الغابات.

4. ضمان إتاحة المزيد من الموارد المالية للجميع لتشجيع الابتكارات في قطاع الغابات.

يمكن أن تكون المخاطر المرتبطة بتوليد الابتكار واعتماده كبيرة. وينطبق ذلك بشكل خاص على بلدان الجنوب، حيث غالبًا ما تكون المفاضلات بين الأهداف المتنافسة كبيرة أيضًا، ما يحدّ من الاستثمارات المتاحة.[268] وتُعدّ زيادة الوصول إلى التمويل - بما في ذلك للمنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة والمجتمعات الريفية - شرطًا أساسيًا لبناء نظم إيكولوجية ابتكارية قوية، وتوسيع نطاق الابتكار في قطاع الغابات. ويمكن أن تساعد زيادة توافر التمويل على معالجة القضايا النظامية التي تعيق عملية توسيع النطاق (على سبيل المثال من خلال معالجة العوامل الخارجية في الإدارة المستدامة للغابات) وتحفيز دورات الاستثمار الحميدة التي تعزز المزيد من الابتكار.

وترد في ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن للحكومات والمنظمات الدولية اتخاذها:

- مساعدة البلدان في الحصول على التمويل للابتكارات التي تدعم بشكل مباشر المحافظة على الغابات وإصلاحها واستخدامها المستدام؛
- وتقديم حوافز مالية لتطوير الابتكارات التي تولّد منافع عامة وتفيد بشكل خاص الشعوب الأصلية والنساء والشباب والمنتجين أصحاب الحيازات الصغيرة؛
- والحد من المخاطر المرتبطة بالابتكار من خلال تشجيع المنظمات والجامعات على العمل معًا كفرق من خلال التمويل الجزئي لعمليات البحث والتطوير التعاونية.[269]

5. تهيئة بيئة سياساتية وتنظيمية تحفز الابتكار في قطاع الغابات.

يمكن لمجموعات السياسات التكميلية والمتماسكة أن تساعد أصحاب المصلحة على التغلّب على التعقيدات وتبعيات المسار داخل النظام الإيكولوجي للابتكار من خلال تعزيز قدراتهم. وهناك حاجة إلى وضع سياسات تساعد على تقليل المخاطر في عمليات الابتكار وتقليل التفاوتات المحتملة والمنافع غير المتساوية للابتكار. ووصف Cirera و Maloney (2017)270 «سلّم القدرات»، الذي يتطوّر من خلاله النظام الإيكولوجي للابتكار ليدعم بشكل متزايد القدرات ذات المستوى الأعلى داخل النظام الإيكولوجي. ويقدّم هذا المفهوم أساسًا لتوجيه عملية تطوير سياسات راسخة وداعمة. وتشمل المراحل الثلاث للسلم المتحرك تطوير المهارات العلمية والتكنولوجية والهندسية والرياضية، والقدرات الإدارية والتنظيمية، والبنية التحتية الأساسية (المرحلة 1)؛ وتحسين جودة البحث والابتكار، وتعزيز القدرات التكنولوجية وتشجيع البحث والتطوير (المرحلة 2)؛ والبحث والتطوير على المدى الطويل، والبرامج التكنولوجيا ومشاريع الابتكار التعاوني (المرحلة 3). ويدعم المزيج الصحيح من السياسات الانتقال من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثالثة.

وترد في ما يلي الإجراءات المحددة التي يمكن أن تتخذها الحكومات والمنظمات الدولية:

- تقديم المشورة حول أفضل الممارسات بشأن الأطر السياساتية والتنظيمية والقانونية لتحسين البيئة التمكينية للنظم الإيكولوجية للابتكار، وتعظيم النتائج الإيجابية المتوقعة، وتقليل المقايضات، ووضع ضمانات حيثما توجد مخاطر كبيرة؛
- واعتماد سياسات وممارسات تنظيمية مناسبة اجتماعيًا وثقافيًا وقائمة على الأدلة، وأفضل الممارسات التي تدعم تطوير الابتكارات السريعة الاستجابة والشاملة في قطاع الغابات، مع ضمان وضع ضمانات لتقليل الفوارق والتوزيع غير العادل للمنافع.

إطلاق العنان لقوة الابتكار

يهتم مليارات الأشخاص بالفعل بالغابات والأشجار بسبب المنافع التي تجلبها، بدءًا من توفير المنتجات الخشبية والمنتجات الحرجية غير الخشبية، إلى خدمات النظم الإيكولوجية مثل تنظيم المناخ وتوفير الموائل، وصولًا إلى أدوارها الإيجابية في صحة الإنسان ورفاهه. وتشير الأدلة إلى أن العالم يقف على حافة تغيّرات بيئية كبيرة، مع ما يترتب عن ذلك من آثار سلبية للغاية على الفقر والجوع وانعدام الأمن الغذائي وسوء التغذية. ومن الضروري إيجاد حلول سريعة وعلى نطاق واسع، وللغابات والأشجار دور واضح تؤديه من خلال المحافظة

عليها وإصلاحها واستخدامها المستدام. ولتحقيق إمكانات الغابات والأشجار، لا بدّ من تسليط الضوء على قوة الابتكارات المسؤولة والشاملة والاستثمار فيها.

وتوفر الإجراءات التمكينية المذكورة أعلاه نقطة انطلاق للعمل على تقليل العوائق التي تحول دون تحقيق التأثيرات الإيجابية للابتكارات المسؤولة والشاملة وتعظيمها. وقد صُمّمت ليعزز بعضها بعضًا ولا تُنفّذ بشكل منفصل. فعلى سبيل المثال، يعتمد تعزيز المهارات والمعارف على الموارد المالية والسياسات المستهدفة، والتي بدورها يمكن أن تعزز التعاون الذي يؤدي إلى التغيير الثقافي نحو تقدير أكبر للابتكار المسؤول والشامل.

وإن فرص الابتكارات في قطاع الغابات هائلة، مع وجود آفاق مثيرة لتحسين جميع أنواع الابتكارات الخمسة. وهناك حاجة إلى مزيد من البحوث لتوفير قاعدة الأدلة لزيادة المعرفة حول آثار الابتكار وأولوياته في قطاع الغابات.

ولا بدّ من أن يكون اعتماد أي ابتكار في قطاع الغابات مصحوبًا برصد وتقييم قويين وإدارة تكيفية قائمة على التعلّم. وتعمل التكنولوجيات الناشئة والتقدّم في العلوم السلوكية على زيادة الخيارات المتاحة لفهم آثار الابتكار.

ويتطلّب تسخير إمكانات الابتكار في قطاع الغابات ضمانات لضمان تنفيذها على نحو مسؤول وشامل. وفي نهاية المطاف، يعني ذلك اعتماد الابتكارات الصحيحة في المكان المناسب للأسباب الصحيحة. ويجب أن تعكس الابتكارات احتياجات المستخدمين النهائيين والمستفيدين الآخرين وتطلعاتهم وظروفهم الفريدة، وأن تراعيها. وإن إطلاق العنان لقوة الابتكار يوفر وسيلة لإحراز تقدّم أسرع في تحقيق الأهداف الجماعية في ما يتعلق بالغابات وبناء مستقبل أكثر استدامة. ■

مسرد المصطلحات

التعاريف الواردة هنا هدفها تقريب المعنى للقراء وليست بالضرورة تعاريف رسمية صادرة عن منظمة الأغذية والزراعة.

الابتكار الزراعي. عملية يستعين بها أفراد أو منظمات بمنتجات أو عمليات أو طرق تنظيم، جديدة أو معهودة، للمرة الأولى في سياق محدد بهدف زيادة الفعالية أو القدرة التنافسية أو القدرة على الصمود في وجه الصدمات أو الاستدامة البيئية، والمساهمة بالتالي في الأمن الغذائي والتغذية، أو التنمية الاقتصادية، أو الإدارة المستدامة للموارد الطبيعية.[9]

الحراجة الزراعية. مصطلح جماعي لنظم إدارة الأراضي التي يتم فيها دمج النباتات الخشبية المعمّرة مكانيًا أو زمانيًا بشكل متعمد في نفس وحدات إدارة الأراضي مثل المحاصيل الزراعية و/أو الحيوانات لتحقيق منافع اقتصادية واجتماعية وبيئية.271 والأنواع الرئيسية الثلاثة لنُظم الحراجة الزراعية هي: (1) الزراعة الحراجية (أشجار مع محاصيل)؛ (2) والحراجة الرعوية (أشجار مع حيوانات، بما في ذلك الحراجة المائية - أي الأشجار مع الأسماك)؛ (3) والحراجة الرعوية الزراعية (أشجار وحيوانات ومحاصيل).

الاقتصاد الحيوي. إنتاج الموارد البيولوجية واستخدامها وصونها وتجديدها، بما في ذلك ما يتصل بها من معارف وعلوم وتكنولوجيا وابتكار، من أجل توفير حلول مستدامة (معلومات ومنتجات وعمليات وخدمات) ضمن جميع القطاعات الاقتصادية وبينها، وتمكين التحوّل إلى اقتصاد مستدام.

الخشب الرقائقي المتقاطع. منتجات خشبية مصمَّمة هندسيًا مسبقًا تتكوّن من ثلاث طبقات على الأقل من الخشب المنشور الصلب أو الأخشاب المركّبة الهيكلية حيث تكون الطبقات المتجاورة متقاطعة ومترابطة بمادة لاصقة هيكلية لتكوين عنصر الخشب الصلب. والألواح مسبقة الصنع بناءً على تصميم المشروع.[272]

إزالة الغابات. تحويل الغابات إلى أراضٍ تُستخدم لأغراض أخرى، بصرف النظر عمّا إذا حدث ذلك بفعل الإنسان أم لا.[15]

الغابة. أرض تمتد على مساحة تتعدى النصف هكتار ويفوق فيها ارتفاع الأشجار الخمسة أمتار ويزيد غطاؤها الحرجي عن نسبة 10 في المائة، أو تكون فيها الأشجار قادرة على بلوغ هذه العتبات في موقعها. وهي لا تشمل الأراضي التي يكون القسم الأكبر منها مخصصًا للاستخدام الزراعي أو الحضري.[15]

إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية. عملية مخطط لها بهدف استعادة السلامة الإيكولوجية وتحسين رفاه الإنسان في المناظر الطبيعية التي تعرّضت لإزالة الغابات أو تدهورها. ولا تسعى إلى إعادة إنشاء النظم الإيكولوجية السابقة نظرًا إلى انعدام اليقين الذي يعتري الماضي، والظروف التي تغيّرت على نحو كبير في الوقت الحاضر، فضلًا عن التغيّرات المستقبلية المتوقعة ولكن غير المؤكدة. ولكنها تسعى إلى إصلاح نظم إيكولوجية حرجية تكون مستدامة ذاتيًا وتعود بالمنفعة على الأفراد والتنوّع البيولوجي. ولهذا السبب، فإن نطاق المناظر الطبيعية مهم للغاية لأنه يتيح الفرصة من أجل تحقيق الموازنة بين الأولويات الاقتصادية والاجتماعية والبيئية.[273] وتسعى عملية إصلاح الغابات والمناظر الطبيعية عادةً إلى تحسين القدرة على الصمود والإنتاجية والقيمة الاجتماعية والاقتصادية للغابات والمناظر الطبيعية المستصلحة، ما يعود بالنفع على رفاه الإنسان وسبل العيش المحلية والبيئة. وتهدف إلى تحقيق الموازنة بين استعادة خدمات النظم الإيكولوجية (مثل التنوّع البيولوجي والمحافظة على التربة والمياه) والوظائف الإنتاجية للأراضي المخصصة للزراعة والاستخدامات ذات الصلة التي توفر الغذاء والطاقة وغيرها من المنتجات والخدمات من أجل سبل العيش المستدامة.

تدهور الغابات. الانخفاض الطويل الأجل في العرض الإجمالي للمنافع المستمدة من الغابات، والتي تشمل الأخشاب والتنوّع البيولوجي وغيرها من المنتجات والخدمات. وفي التقييم العالمي لحالة الموارد الحرجية، يُطلب من البلدان الإشارة إلى تعريف تدهور الغابات الذي تستخدمه في تقييم مدى تدهور الغابات وشدته.[18]

خدمات النظم الإيكولوجية الحرجية. المنافع التي يجنيها الأفراد من النظم الإيكولوجية للغابات. وتشمل خدمات الإمداد مثل الأغذية والمياه

مسرد المصطلحات

والأخشاب المنشورة والألياف؛ والخدمات التنظيمية التي تؤثر على المناخ والفيضانات والأمراض والنفايات ونوعية المياه؛ والخدمات الثقافية التي توفر منافع ترفيهية وجمالية وروحية؛ وخدمات الدعم مثل تكوين التربة والتمثيل الضوئي ودورة المغذّيات.[274] وخدمات النظم الإيكولوجية الحرجية هي الخدمات المستمدة من الغابات - وتتضمن إنتاج سلع النظم الإيكولوجية؛ وتوفير الموائل للأنواع البرية؛ وتنظيم المناخ والمياه؛ وتكوين التربة وصونها؛ وتوليد التنوّع البيولوجي والمحافظة عليه؛ والتلقيح؛ ومكافحة الآفات؛ ونثر البذور؛ والقيم الثقافية؛ والجانب الجمالي.[275]

توسّع الغابات. عملية توسيع الغابات على أراضٍ كانت، حتى ذلك الحين، تستخدم بطريقة مختلفة، وينطوي ذلك ضمنيًا على تحويل استخدام الأراضي من غير حرجية إلى حرجية.[15]

المسار الحرجي. نهج إنمائي يشمل الغابات، وقد تم تحديد العناصر الثلاثة التالية بشأنه في تقرير حالة الغابات في العالم 2022: [4] (1) وقف إزالة الغابات وتدهورها كعنصر حاسم من أجل عكس مسار الدوافع الكامنة وراء تغيّر المناخ وفقدان التنوّع البيولوجي وتدهور الأراضي والتصحر وظهور الأمراض الحيوانية المنشأ («وقف إزالة الغابات والمحافظة عليها»، واختصارًا «وقف إزالة الغابات»)؛ (2) وإصلاح الغابات والمناظر الطبيعية المتدهورة وغرس المزيد من الأشجار في المناطق الزراعية باعتبارها وسيلة فعالة من حيث التكلفة من أجل تحسين الأصول الطبيعية وتوليد منافع اقتصادية واجتماعية وبيئية («إصلاح الأراضي المتدهورة وتوسيع الحراجة الزراعية»، واختصارًا «الإصلاح»)؛ (3) وزيادة الاستخدام المستدام للغابات وبناء سلاسل قيمة خضراء بهدف تلبية الطلب المستقبلي على المواد وخدمات النظم الإيكولوجية ودعم الاقتصادات الأكثر اخضرارًا والدائرية، لا سيما على المستوى المحلي («الاستخدام المستدام للغابات وبناء سلاسل قيمة خضراء»، واختصارًا «الاستخدام المستدام»).

قطاع الغابات. المجموعة الواسعة من الأنشطة المتعلقة بالإدارة المستدامة للغابات، وتوريد وإنتاج الأخشاب وغيرها من المنتجات الحرجية الخشبية وغير الخشبية، وحماية النظم الإيكولوجية للغابات والتنوّع البيولوجي، والحفاظ على منافع الغابات.[14] وبالتالي، فهو يشمل جميع الأنشطة التي تنطوي على الغابات، فضلًا عن الزراعة الحراجية، وأصحاب المصلحة المتنوّعين، بما في ذلك الحكومات ومنظمات المجتمع المدني والقطاع الخاص والشعوب الأصلية والمجتمعات الضعيفة والمهمَّشة والشباب والنساء.

الابتكار في قطاع الغابات. العملية التي تُستخدم من خلالها منتجات أو عمليات أو أساليب تنظيم جديدة أو موجودة، ذات صلة بقطاع الغابات، لأول مرّة في سياق محدد لزيادة الفعالية والقدرة التنافسية والقدرة على مواجهة الصدمات والاستدامة البيئية. ويحدد هذا المنشور خمسة أنواع من الابتكارات: التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية. ويمكن أن تساعد الابتكارات في قطاع الغابات على إحراز تقدّم على طول المسارات الحرجية الثلاثة - أي السماح بتعزيز المحافظة على الموارد الحرجية في العالم وإصلاحها واستخدامها المستدام.

الابتكار. القيام بشيء جديد ومختلف، مثل حلّ مشكلة قديمة بطريقة جديدة، أو معالجة مشكلة جديدة بحلّ أثبت جدواه، أو إيجاد حلّ جديد لمشكلة جديدة. وفي سياق النظم الزراعية والغذائية، يشير «الابتكار» إلى العملية التي يحدث الأفراد أو المجتمعات المحلية أو المنظمات من خلالها تغييرات في تصميم السلع والخدمات أو إنتاجها أو إعادة تدويرها، وتغييرات في البيئة المؤسسية المحيطة وتكون جديدة في سياقهم الخاص وتعزز الانتقال إلى نُظم غذائية مستدامة من أجل تحقيق الغذائي والتغذية. ويُستخدم «الابتكار» أيضًا كاسم للإشارة إلى التغييرات التي تولدها هذه العملية. ويشمل الابتكار تغييرات في الممارسات والمعايير والأسواق والترتيبات المؤسسية يمكن أن تُشجع قيام شبكات جديدة تتحدى الوضع الراهن لإنتاج الأغذية وتجهيزها وتوزيعها واستهلاكها.[9]

النظام الإيكولوجي للابتكار. يوفر النظام الإيكولوجي للابتكار البيئة الاقتصادية والمؤسسية العامة اللازمة لحدوث الابتكار.[276,68] ويتشكّل من خلال مجموعة من العوامل الاقتصادية والاجتماعية والبيئية وغيرها.

وضمن النظام الإيكولوجي، تتفاعل شبكة متنوّعة من الجهات الفاعلة مع بعضها البعض ومع المصنوعات (مثل المنتجات والخدمات والأدوات التكنولوجية) بطرق معقدة تؤدي في النهاية إلى خلق الابتكار أو توفير الظروف المؤاتية لاعتماد الابتكار.

صافي نمو/خسارة الغابات وعدم تغيّرها. «صافي التغيّر في مساحة الغابات» هو الفرق في مساحة الغابات بين سنتين مرجعيتين لتقييم الموارد الحرجية. ويمكن أن تكون إيجابية (مكسب)، أو سلبية (خسارة)، أو تساوي الصفر (لا تغيير).[15]

المنتجات الحرجية غير الخشبية. السلع البيولوجية المصدر غير الأخشاب، التي تستخرج من الغابات والأراضي الحرجية الأخرى والأشجار خارج الغابات.[277]

المنتجات الحرجية غير الخشب المنشور. جميع المنتجات الحرجية غير الخشبية بالإضافة إلى بعض المواد الخشبية مثل الوقود الخشبي والأخشاب الصغيرة.

أراض أخرى ذات غطاء حرجي. الأراضي المصنّفة على أنهاً «مساحة أرض متبقية»، تمتد على مساحة تفوق النصف هكتار ولاً يقلّ غطاؤها الحرجي عن 10 في المائة، وتكون فيها الأشجار قادرة على بلوغ ارتفاع الخمسة أمتار عند النضج (مثل البساتين ونظم الحراجة الزراعية).[15]

أراض حرجية أخرى. هي الأراضي غير المصنّفة على أنهاً «غابات»، وتمتد على مساحة تتعدى النصف هكتار؛ ويفوق فيها ارتفاع الأشجار الخمسة أمتار ويزيد غطاؤها الحرجي عن نسبة تتراوح بين 5 و10 في المائة، أو تكون فيها الأشجار قادرة على بلوغ هذه العتبات في موقعها؛ أو يزيد فيها مجموع غطاء الشجيرات والأجمّة والأشجار عن 10 في المائة. وهي لا تشمل الأراضي التي يكون القسم الأكبر منها مخصصًا للاستخدام الزراعي أو الحضري.[15]

إمكانية توسيع النطاق. عملية توسيع نطاق السياسات أو البرامج أو المشاريع الناجحة في المساحة الجغرافية والوقت وتكرارها وتكييفها واستدامتها للوصول إلى عدد أكبر من الأفراد. وفي سياق الابتكار، تنطبق هذه العملية أيضًا على إنشاء منتجات وعمليات وأساليب تنظيم جديدة وعلى اعتماد الابتكارات القائمة على نطاق واسع في سياقات جديدة.

أصحاب الحيازات الصغيرة. صغار المزارعين والرعاة وحراس الغابات والصيادون الذين يديرون مساحات تتراوح بين أقل من هكتار واحد و10 هكتارات. ويتميز أصحاب الحيازات الصغيرة بدوافع تركز على الأسرة مثل تفضيل استقرار النظام الزراعي للأسر المعيشية، وذلك باستخدام العمالة الأسرية أساسًا في الإنتاج وتخصيص جزءٍ من الانتاج للاستهلاك الأسري.[278]

السلع الأساسية. مصطلح يستخدم بشكل عام للإشارة إلى السلع مثل البن والكاكاو والسكر وفول الصويا وزيت النخيل التي يتم زراعتها بدلًا من استخراجها.

المهارات الشخصية. قدرة الأشخاص على التواصل بشكل فعال مع بعضهم البعض والعمل بشكل جيد معًا.

علم متعدد التخصصات. المنهجية التي تتناول مواضيع مشتركة بين مختلف التخصصات وبما يتجاوزها، من خلال إطار جامع وشامل. وفي هذا السياق، يشمل تخصصات وبحوثًا مشتركة بين التخصصات، ولكن ينبغي له أن يُعنى أيضًا بالتعاون بين العلماء المحترفين وأصحاب المصلحة المتنوعين من غير الأكاديميين، سواء أكانوا أفرادًا أم مؤسسات، من أجل الاستفادة من فهمهم لمشكلة معيّنة ومن معارفهم المحددة والمساهمة في فهم تلك المشكلة وفي تلك المعارف. وتشمل تعددية التخصصات التفاعل في كل خطوة من خطوات المسعى العلمي.[279]

المراجع

مراجع متوفرة باللغة العربية:
(مرتبة حسب ورودها في النص)

5. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2022. حالة الغابات في العالم *2022*. المسارات الحرجية لتحقيق التعافي الأخضر وبناء اقتصادات شاملة وقادرة على الصمود ومستدامة. روما. https://doi.org/10.4060/cb9360ar.

9. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2022. استراتيجية منظمة الأغذية والزراعة للعلوم الابتكار. روما. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/88e659c931c5/content-452e-8b70-6ae3-bitstreams/b4642957

10. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2021. الإطار الاستراتيجي للفترة *2022-2031*. روما. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5dc5f665-3420f7f09fc5/content-4072-ab73-c558.

11. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. لجنة الغابات الدورة السادسة والعشرون. روما. https://www.fao.org/3/nk728ar/nk728ar.pdf

12. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2022. استراتيجية الأغذية والزراعة الخاصة بتغير المناخ *2022-2031*. روما. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/6d937c4f575a/content-498f-9887-bitstreams/f6270800-eec7

13. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2020. استراتيجية منظمة الأغذية والزراعة لتعميم التنوع البيولوجي عبر مختلف القطاعات الزراعية. روما. https://doi.org/10.4060/ca7722ar.

15. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. مصطلحات وتعاريف. تقييم حالة الموارد الحرجية *2025*. تقييم حالة الموارد الحرجي، ورقة عمل 194. روما. https://www.fao.org/3/cc4691ar/cc4691ar.pdf.

17. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. إنتاج وتجارة الغابات. [تمّ الاطلاع على الموقع في 1 ديسمبر/كانون الأوّل 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO. الترخيص: CC-BY-4.0

18. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2020. التقييم العالمي لحالة الموارد الحرجية *2020*. التقرير الرئيسي. روما. https://doi.org/10.4060/ca9825ar.

25. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. تقييم الموارد الحرجية العالمية *2020*. منظمة الأغذية والزراعة. [تمّ الاطلاع على الموقع في 2 مارس/آذار 2024]. https://fra-data.fao.org/assessments/fra/2020

36. **أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات.** 2021. المراجعة العلمية لتأثير تغير المناخ على الآفات. منظمة الأغذية والزراعة نيابة عن أمانة الاتفاقية الدولية لوقاية النباتات. https://doi.org/10.4060/cb4769ar.

39. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. أثر الكوارث على الزراعة والأمن الغذائي *2023*: تجنب الخسائر وتقليلها من خلال الاستثمار في القدرة على الصمود. روما. https://doi.org/10.4060/cc7900ar.

46. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. وضع النساء في النظم الزراعية والغذائية. روما. https://doi.org/10.4060/cc5060ar.

109. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. إنتاج وتجارة الغابات. [تمّ الاطلاع على الموقع في 1 ديسمبر/كانون الأوّل 2023]. https://www.fao.org/faostat/ar/#data/FO. الترخيص: CC-BY-4.0

180. **Trendov, N.M. و Varas, S. و Zeng, M.. 2019.** التكنولوجيا الرقمية في الزراعة والمناطق الريفية. وثيقة موجزة. روما، منظمة الأغذية والزراعة. https://www.fao.org/3/ca4887ar/ca4887ar.pdf

227. **برنامج الأمم المتحدة للبيئة.** 2022. تقرير الحالة العالمية لعام *2022* لمباني والتشييد: نحو قطاع مباني وإنشاءات خالي من الانبعاثات ويتسم بالكفاءة والمرونة. نيروبي، برنامج الأمم المتحدة للبيئة. https://www.unep.org/resources/publication/2022-global-status-report-buildings-and-construction

231. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. مرفق الغابات والمزارع. منظمة الأغذية والزراعة. [ورد ذكره في 14 نوفمبر/تشرين الثاني 2023]. https://www.fao.org/forest-farm-facility/ar/

236. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. فريق الخبراء الرفيع المستوى المعني بنهج الصحة الواحدة. نهج «صحة واحدة». [ورد ذكره في 14 نوفمبر/تشرين الثاني 2023]. https://www.fao.org/one-health/background/ohhlep/ar

250. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. حالة الأغذية والزراعة *2023*: الكشف عن الكلفة الحقيقية للأغذية من أجل تحويل النظم الزراعية والغذائية. روما، إيطاليا، منظمة الأغذية والزراعة. https://doi.org/10.4060/cc7724ar.

268. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2023. تقديم التوقعات الخاصة بالتكنولوجيات والابتكارات في مجال النُظم الزراعية والغذائية لعام *2022*. روما. https://doi.org/10.4060/cc2506ar

276. **منظمة الأغذية والزراعة.** 2014. حالة الأغذية والزراعة في العالم. روما. https://www.fao.org/3/i4040a/i4040a.pdf

279. **منظمة الأمم المتحدة للتربية والعلم والثقافة.** 2017. مبادئ توجيهية بشأن إدراج علوم الاستدامة في البحوث والتعليم. باريس. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000260600_ara

16. **FAO.** 2022. *FRA 2020 Remote Sensing Survey*. FAO Forestry Paper 186. Rome. https://doi.org/10.4060/cb9970en

19. **Ministry of Environment and Forestry, Republic of Indonesia**. 2022. *The State of Indonesia's Forests 2022: Towards FOLU Net Sink 2030*. Jakarta. https://phl.menlhk.go.id/static/file/publikasi/1664941652-Digital_SoIFO%20 2022_09.25.22.pdf

20. **Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan**. 2023. *Deforestasi Indonesia Tahun 2021–2022*. Jakarta. https://sigap.menlhk.go.id/sigap-admin/files/download/buku-pemantauan-deforestasi-indonesia-tahun-2021-2022_v4-compressed.pdf

21. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. undated. *IBGE: Legal Amazon*. [Cited 20 February 2024]. https://www.ibge.gov.br/en/geosciences/maps/brazil-geographic-networks-mapasdobrasil/17927-legal-amazon.html?=&t=o-que-e

22. **Ministry of Science, Technology and Innovations (Brazil)**. undated. *TerraBrasilis*. [Cited 20 February 2024]. http://terrabrasilis.dpi.inpe.br/app/dashboard/deforestation/biomes/amazon/increments

23. **JRC (European Commission, Joint Research Centre)**. 2023. *EU Observatory on deforestation and forest degradation*. Belgium. https://forest-observatory.ec.europa.eu

24. **FAO**. 2023. *The world's mangroves 2000–2020*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc7044en

26. **Giglio, L., Randerson, J.T., Van Der Werf, G.R., Kasibhatla, P.S., Collatz, G.J., Morton, D.C. & DeFries, R.S.** 2010. Assessing variability and long-term trends in burned area by merging multiple satellite fire products. *Biogeosciences*, 7(3): 1171–1186. https://doi.org/10.5194/bg-7-1171-2010

27. **Van Lierop, P., Lindquist, E., Sathyapala, S. & Franceschini, G.** 2015. Global forest area disturbance from fire, insect pests, diseases and severe weather events. *Forest Ecology and Management*, 352: 78–88. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.06.010

28. **Global Wildfire Information System**. 2023. GWIS Statistical Portal. [Accessed on 27 November 2023]. https://gwis.jrc.ec.europa.eu/apps/gwis.statistics/

المراجع الأجنبية
(مترتبة حسب ورودها في النص)

1. **IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).** *2023. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Core writing team, H. Lee & J. Romero, eds. Geneva, Switzerland, IPCC. https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647

2. **IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)**. 2019. *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. Geneva, Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.3553579

3. **Seymour, F., Wolosin, M. & Gray, E.** 2022. *Not Just Carbon: Capturing All the Benefits of Forests for Stabilizing the Climate from Local to Global Scales*. World Resources Institute. https://doi.org/10.46830/wrirpt.19.00004

4. **Vié, J-C., Hilton-Taylor, C. & Stuart, S.N.,** *eds. 2009. Wildlife in a Changing World: An analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species.* Gland, Switzerland, IUCN (International Union for Conservation of Nature). https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/RL-2009-001.pdf

6. **Libert-Amico, A., Duchelle, A.E., Cobb, A., Peccoud, V. & Djoudi, H.** *2022. Forest-based adaptation: transformational adaptation through forests and trees.* Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc2886en

7. **FAO**. 2019. *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. Rome, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf

8. **Ickowitz, A., McMullin, S., Rosenstock, T., Dawson, I., Rowland, D., Powell, B., Mausch, K. *et al.*** 2022. Transforming food systems with trees and forests. *The Lancet Planetary Health*, 6(7): e632–e639. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(22)00091-2

14. **Lippe, R.S., Schweinle, J., Cui, S., Gurbuzer, Y., Katajamäki, W., Villarereal-Fuentes, M. & Walter, S.** 2022. *Contribution of the forest sector to total employment in national economies - Estimating the number of people employed in the forest sector.* Rome and Geneva, FAO and ILO (International Labour Organization). https://doi.org/10.4060/cc2438en

المراجع

29. **Chuvieco, E., Roteta, E., Sali, M., Stroppiana, D., Boettcher, M., Kirches, G., Storm, T. *et al.*** 2022. Building a small fire database for Sub-Saharan Africa from Sentinel-2 high-resolution images. *Science of The Total Environment*, 845: 157139. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157139

30. **IUFRO (International Union of Forest Research Organizations).**. 2018. *Global Fire Challenges in a Warming World*. François-Nicolas Robinne, Janice Burns, Promode Kant, Mike D. Flannigan, Michael Kleine, Bill de Groot & D. Mike Wotton, eds. Occasional Paper No. 32. Vienna. https://www.iufro.org/uploads/media/op32.pdf

31. **Zheng, B., Ciais, P., Chevallier, F., Yang, H., Canadell, J.G., Chen, Y., Van Der Velde, I.R. *et al.*** 2023. Record-high CO_2 emissions from boreal fires in 2021. *Science*, 379(6635): 912–917. https://doi.org/10.1126/science.ade0805

32. **Copernicus**. 2023. Record-breaking wildfires throughout the 2023 boreal wildfire season. *Copernicus*. [Cited 18 December 2023]. https://atmosphere.copernicus.eu/copernicus-record-breaking-wildfires-throughout-2023-boreal-wildfire-season

33. **CIFFC (Canadian Interagency Forest Fire Centre Inc.)**. 2023. CIFFC: Situation Reports. [Accessed on 22 September 2023]. https://ciffc.net/statistics

34. **UNEP & GRID-Arendal**. 2022. *Spreading like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires*. UNEP. https://www.unep.org/resources/report/spreading-wildfire-rising-threat-extraordinary-landscape-fires

35. **Friedlingstein, P., O'Sullivan, M., Jones, M.W., Andrew, R.M., Bakker, D.C.E., Hauck, J., Landschützer, P. *et al.*** 2023. Global Carbon Budget 2023. *Earth System Science Data*, 15(12): 5301–5369. https://doi.org/10.5194/essd-15-5301-2023

37. **Liebhold, A.M., Brockerhoff, E.G. & Nuñez, M.A.** 2017. Biological invasions in forest ecosystems: a global problem requiring international and multidisciplinary integration. *Biological Invasions*, 19(11): 3073–3077. https://doi.org/10.1007/s10530-017-1547-5

38. **Gomez, D.F., Sathyapala, S. & Hulcr, J.** 2020. Towards Sustainable Forest Management in Central America: Review of Southern Pine Beetle (Dendroctonus frontalis Zimmermann) Outbreaks, Their Causes, and Solutions. *Forests*, 11(2): 173. https://doi.org/10.3390/f11020173

40. **Potter, K., Escanferla, M., Jetton, R. & Man, G.** 2019. Important Insect and Disease Threats to United States Tree Species and Geographic Patterns of Their Potential Impacts. *Forests*, 10(4): 304. https://doi.org/10.3390/f10040304

41. **Gitz, V., Linhares-Juvenal, T. & Meybeck, A.** 2023. Optimizing the role of planted forests in the bioeconomy. *Unasylva 74*, 74(254): 11–16. https://doi.org/10.4060/cc8584en

42. **EUWID Pulp and Paper.** 2022. Russia issues export ban for logs and wood residues. *EUWID Pulp and Paper*. 23 March 2022. [Cited 11 April 2024]. https://www.euwid-paper.com/news/markets/russia-issues-export-ban-for-logs-and-woodresidues-230322/

43. **IEA (International Energy Agency)**. 2023. *A Vision for Clean Cooking Access for All*. Paris. https://iea.blob.core.windows.net/assets/75f59c60-c383-48ea-a3be-943a964232a0/AVisionforCleanCookingAccessforAll.pdf

44. **Shackleton, C.M. & De Vos, A.** 2022. How many people globally actually use non-timber forest products? *Forest Policy and Economics*, 135: 102659. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102659

45. **IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)**. 2022. *Thematic assessment of the sustainable use of wild species of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Zenodo. https://doi.org/10.5281/ZENODO.8199039

47. **Tribal Co-Operative Marketing Development Federation of India Limited**. 2023. Important Minor Forest Produces (MFPs). *TRIFED - Tribal*. [Cited 27 November 2023]. https://trifed.tribal.gov.in/non/timber/msp-mfp

48. **Lovrić, M., Da Re, R., Vidale, E., Prokofieva, I., Wong, J., Pettenella, D., Verkerk, P.J. & Mavsar, R.** 2020. Non-wood forest products in Europe – A quantitative overview. *Forest Policy and Economics*, 116: 102175. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102175

49. **Hall, C., Macdiarmid, J.I., Matthews, R.B., Smith, P., Hubbard, S.F. & Dawson, T.P.** 2019. The relationship between forest cover and diet quality: a case study of rural southern Malawi. *Food Security*, 11(3): 635–650. https://doi.org/10.1007/s12571-019-00923-0

59. **Hetemäki, L., Palahí, M., Adams, J. & White, L.** 2021. *How to preserve Africa's forests and build a green economy*. Article. Cologny, Switzerland, World Economic Forum. https://www.weforum.org/agenda/2021/06/preserve-africa-forests-green-economy/

60. **Hetemäki, L., Tegegne, Y.T. & Ochieng, R.M.** 2023. *Outlook for Sustainable Forest Bioeconomy in Gabon, Kenya, Nigeria, South Africa and Tanzania*. Circular Bioeconomy Alliance. https://circularbioeconomyalliance.org/wp-content/uploads/2023/12/CBA_Outlook_Sustainable_Forest_Bioeconomy_2023.pdf

61. **FAO & ITTO (International Tropical Timber Organization)**. 2020. *Forest product conversion factors*. Rome, FAO; Yokohama, Japan, ITTO; and New York, United Nations. https://doi.org/10.4060/ca7952en

62. **Messier, C., Baker, C., Carreiras, J.M.B, Pearson, T.R.H. & Vasconcelos, M.J.** 2022. Warning: Natural and Managed Forests are Losing their Capacity to Mitigate Climate Change. *The Forestry Chronicle*, 98(1): 2–8. https://doi.org/10.5558/tfc2022-007

63. **Reich, P.B., Bermudez, R., Montgomery, R.A., Rich, R.L., Rice, K.E., Hobbie, S.E. & Stefanski, A.** 2022. Even modest climate change may lead to major transitions in boreal forests. *Nature*, 608(7923): 540–545. https://doi.org/10.1038/s41586-022-05076-3

64. **Massey, R., Rogers, B.M., Berner, L.T., Cooperdock, S., Mack, M.C., Walker, X.J. & Goetz, S.J.** 2023. Forest composition change and biophysical climate feedbacks across boreal North America. *Nature Climate Change*. https://doi.org/10.1038/s41558-023-01851-w

65. **FAO & UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)**. 2021. *Forest Sector Outlook Study 2020-2040*. Geneva, UNECE. https://unece.org/sites/default/files/2022-05/unece-fao-sp-51-main-report-forest-sector-outlook_0.pdf

66. **Nepal, P., Korhonen, J., Prestemon, J.P. & Cubbage, F.W.** 2019. Projecting global planted forest area developments and the associated impacts on global forest product markets. *Journal of Environmental Management*, 240: 421–430. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.126

67. **United Nations**. 2019. *Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development*. New York, United Nations. https://sdgs.un.org/publications/future-now-science-achieving-sustainable-development-gsdr-2019-24576

50. **El Bizri, H.R., Morcatty, T.Q., Valsecchi, J., Mayor, P., Ribeiro, J.E.S., Vasconcelos Neto, C.F.A., Oliveira, J.S. *et al.*** 2020. Urban wild meat consumption and trade in central Amazonia. *Conservation Biology*, 34(2): 438–448. https://doi.org/10.1111/cobi.13420

51. **Mayor, P., El Bizri, H.R., Morcatty, T.Q., Moya, K., Bendayán, N., Solis, S., Vasconcelos Neto, C.F.A. *et al.*** 2022. Wild meat trade over the last 45 years in the Peruvian Amazon. *Conservation Biology*, 36(2): e13801. https://doi.org/10.1111/cobi.13801

52. **FAO**. 2024. *Review of the state of world fishery resources: inland fisheries*. Fisheries and Aquaculture Circulare. Rome. https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1efc1225-d7da-41fc-b710-47244fe22678/content

53. **Rubegeta, E., Makolo, F., Kamatou, G., Enslin, G., Chaudhary, S., Sandasi, M., Cunningham, A.B. & Viljoen, A.** 2023. The African cherry: A review of the botany, traditional uses, phytochemistry, and biological activities of Prunus africana (Hook.f.) Kalkman. *Journal of Ethnopharmacology*, 305: 116004. https://doi.org/10.1016/j.jep.2022.116004

54. **Nakicenovic, N., Lempert, R.J. & Janetos, A.C.** 2014. A Framework for the Development of New Socio-economic Scenarios for Climate Change Research: Introductory Essay: A Forthcoming Special Issue of Climatic Change. *Climatic Change*, 122(3): 351–361. https://doi.org/10.1007/s10584-013-0982-2

55. **Johnston, C.M.T, Guo, J. & Prestemon, J.P.** 2023. RPA forest products market data for U.S. RPA Regions and the world, historical (1990–2015), and projected (2020–2070) using the Forest Resource Outlook Model (FOROM). 2nd Edition. In: *Forest Service Research Data Archive*. https://doi.org/10.2737/RDS-2022-0073-2

56. **FAO**. 2022. *Global forest sector outlook 2050: Assessing future demand and sources of timber for a sustainable economy*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc2265en

57. **FAO**. 2023. *Towards more resilient and diverse planted forests*. FAO. https://doi.org/10.4060/cc8584en

58. **Hetemäki, L. & Seppälä, J.** 2022. Planetary Boundaries and the Role of the Forest-Based Sector. In: L. Hetemäki, J. Kangas & H. Peltola, eds. *Forest Bioeconomy and Climate Change*. pp. 19–31. Vol. 42. Managing Forest Ecosystems. Cham, Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-99206-4_2

المراجع

68. **Granstrand, O. & Holgersson, M.** 2020. Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, 90–91: 102098. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2019.102098

69. **Paasi, J., Wiman, H., Apilo, T. & Valkokari, K.** 2023. Modeling the dynamics of innovation ecosystems. *International Journal of Innovation Studies*, 7(2): 142–158. https://doi.org/10.1016/j.ijis.2022.12.002

70. **Hall, A., Dijkman, J., Taylor, B., Williams, L. & Kelly, J.** 2017. *Synopsis: Towards a Framework for Unlocking Transformative Agricultural Innovation.* Agri-food Innovation and Impact Discussion Paper Series. Canberra, CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation). http://hdl.handle.net/102.100.100/88656?index=1

71. **Đuric, I.** 2020. *Digital technology and agricultural markets – Background paper for The State of Agricultural Commodity Markets (SOCO).* Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb0701en

72. **Kindt, R.** 2023. TreeGOER: A database with globally observed environmental ranges for 48,129 tree species. *Global Change Biology*, 29(22): 6303–6318. https://doi.org/10.1111/gcb.16914

73. **Bey, A., Sánchez-Paus Díaz, A., Maniatis, D., Marchi, G., Mollicone, D., Ricci, S., Bastin, J.-F. *et al.*** 2016. Collect Earth: Land Use and Land Cover Assessment through Augmented Visual Interpretation. *Remote Sensing*, 8(10): 807. https://doi.org/10.3390/rs8100807

74. **FAO**. 2022. *SEPAL - Forest and Land Monitoring for Climate Action*. Rome. https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc1803en

75. **Tzamtzis, I., Federici, S. & Hanle, L.** 2019. A Methodological Approach for a Consistent and Accurate Land Representation Using the FAO Open Foris Collect Earth Tool for GHG Inventories. *Carbon Management*, 10(4): 437–450. https://doi.org/10.1080/17583004.2019.1634934

76. **Open Foris**. 2023. Open Foris. [Accessed on 13 November 2023]. https://openforis.org/

77. **Open Foris**. 2023. SEPAL. [Accessed on 27 November 2023]. https://sepal.io/

78. **FAO**. 2023. Improving reporting on forest degradation emissions, 4 May 2023. *FAO Forestry Newsroom.* [Cited 22 September 2023]. https://www.fao.org/forestry/newsroom/news-detail/improving-reporting-on-forest-degradation-emissions/en

79. **Olofsson, P., Foody, G.M., Stehman, S.V. & Woodcock, C.E.** 2013. Making better use of accuracy data in land change studies: Estimating accuracy and area and quantifying uncertainty using stratified estimation. *Remote Sensing of Environment*, 129: 122–131. https://doi.org/10.1016/j.rse.2012.10.031

80. **Olofsson, P., Foody, G.M., Herold, M., Stehman, S.V., Woodcock, C.E. & Wulder, M.A.** 2014. Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, 148: 42–57. https://doi.org/10.1016/j.rse.2014.02.015

81. **Stehman, S.V.** 2014. Estimating area and map accuracy for stratified random sampling when the strata are different from the map classes. *International Journal of Remote Sensing*, 35(13): 4923–4939. https://doi.org/10.1080/01431161.2014.930207

82. **GFOI (Global Forest Observations Initiative)**. 2020. *Integrating remote-sensing and ground-based observations for estimation of emissions and removals of greenhouse gases in forests*. Rome.

83. **Achard, F. & House, J.I.** 2015. Reporting carbon losses from tropical deforestation with Pan-tropical biomass maps. *Environmental Research Letters*, 10(10): 101002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/10/101002

84. **Tyukavina, A., Baccini, A., Hansen, M.C., Potapov, P.V., Stehman, S.V., Houghton, R.A., Krylov, A.M., Turubanova, S. & Goetz, S.J.** 2015. Aboveground carbon loss in natural and managed tropical forests from 2000 to 2012. *Environmental Research Letters*, 10(7): 074002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/10/7/074002

85. **Sandker, M., Carrillo, O., Leng, C., Lee, D., d'Annunzio, R. & Fox, J.** 2021. The Importance of High–Quality Data for REDD+ Monitoring and Reporting. *Forests*, 12(1): 99. https://doi.org/10.3390/f12010099

86. **Tewkesbury, A.P., Comber, A.J., Tate, N.J., Lamb, A. & Fisher, P.F.** 2015. A critical synthesis of remotely sensed optical image change detection techniques. *Remote Sensing of Environment*, 160: 1–14. https://doi.org/10.1016/j.rse.2015.01.006

96. **Rantala, S., Swallow, B., Paloniemi, R. & Raitanen, E.** 2020. Governance of forests and governance of forest information: Interlinkages in the age of open and digital data. *Forest Policy and Economics*, 113: 102123. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102123

97. **Arts, B., Heukels, B. & Turnhout, E.** 2021. Tracing timber legality in practice: The case of Ghana and the EU. *Forest Policy and Economics*, 130: 102532. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2021.102532

98. **Google**. 2022. Google Earth Engine. [Accessed on 15 November 2023]. https://earthengine.google.com

99. **Gonzalez, L., Montes, G., Puig, E., Johnson, S., Mengersen, K. & Gaston, K.** 2016. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) and Artificial Intelligence Revolutionizing Wildlife Monitoring and Conservation. *Sensors*, 16(1): 97. https://doi.org/10.3390/s16010097

100. **Rožman, M., Oreški, D. & Tominc, P.** 2023. Artificial-Intelligence-Supported Reduction of Employees' Workload to Increase the Company's Performance in Today's VUCA Environment. *Sustainability*, 15(6): 5019. https://doi.org/10.3390/su15065019

101. **European Commission**. 2023. Frequently Asked Questions - Deforestation Regulation. *European Commission – Environment*. Brussels. [Cited 9 October 2023]. https://environment.ec.europa.eu/publications/frequently-asked-questions-deforestation-regulation_en

102. **Verkerk, P.J., Hassegawa, M., Van Brusselen, J., Cramm, M., Chen, X., Maximo, Y.I., Koç, M., Lovrić, M. & Tegegne, Y.T.** 2022. *The role of forest products in the global bioeconomy – Enabling substitution by wood-based products and contributing to the Sustainable Development Goals*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb7274en

103. **Teacă, C.-A., Roşu, D., Mustaţă, F., Rusu, T., Roşu, L., Roşca, I. & Varganici, C.-D.** 2019. Natural bio-based products for wood coating and protection against degradation: A Review. *BioResources*, 14(2): 4873–4901. https://doi.org/10.15376/biores.14.2.Teaca

104. **Jones, D. & Sandberg, D.** 2020. A Review of Wood Modification Globally – Updated Findings from COST FP1407. *Interdisciplinary Perspectives on the Built Environment*, 1. https://doi.org/10.37947/ipbe.2020.vol1.1

87. **FAO**. 2018. *Strengthening National Forest Monitoring Systems for REDD+*. National Forest Monitoring and Assessment Working Paper No. 47. Rome. [Cited 13 June 2024]. https://www.fao.org/documents/card/en/c/CA0525EN

88. **Sandker, M., Neeff, T., Todd, K., Poultouchidou, A., Cóndor-Gólec, R., Felicani-Robles, F., SantosAcuña, L. & Duchelle, A.**. 2022. *From reference levels to results: REDD+ reporting by countries – 2022 update. Forestry Working Paper No. 35*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc2899en

89. **UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change)**. 2021. Forest reference emission levels. *REDD+ Web Platform*. UNFCC. [Cited 28 January 2022]. https://redd.unfccc.int/fact-sheets/forest-reference-emission-levels.html

90. **Hansen, M.C., Potapov, P.V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S.A., Tyukavina, A., Thau, D. *et al.*** 2013. High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, 342(6160): 850–853. https://doi.org/10.1126/science.1244693

91. **Melo, J., Baker, T., Nemitz, D., Quegan, S. & Ziv, G.** 2023. Satellite-based global maps are rarely used in forest reference levels submitted to the UNFCCC. *Environmental Research Letters*, 18(3): 034021. https://doi.org/10.1088/1748-9326/acba31

92. **ART (Architecture for REDD+ Transactions).** 2021. TREES. The REDD+ Environmental Excellence Standard. In: ART. [Cited 27 November 2023].. https://www.artredd.org/trees/

93. **Ojanen, M., Brockhaus, M., Korhonen-Kurki, K. & Petrokofsky, G.** 2021. Navigating the science-policy interface: Forest researcher perspectives. *Environmental Science & Policy*, 118: 10–17. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.01.002

94. **Martin, P., Teles Da Silva, S., Duarte Dos Santos, M. & Dutra, C.** 2022. Governance and metagovernance systems for the Amazon. *Review of European, Comparative & International Environmental Law*, 31(1): 126–139. https://doi.org/10.1111/reel.12425

95. **Congo Basin Forest Partnership**. 2023. *Congo Basin Forest Partnership*. [Cited 15 November 2023]. https://pfbc-cbfp.org/home.html

المراجع

105. **Mayes, D., Burton, P., Black, G. & Lake, J.** 2023. *Next generation Mass Timber from fast rotation pulp logs utilizing Lignor CLST® strand technology.* International Panel Products Conference, Llandudno, Wales, October 2023.

106. **Ronquillo, G., Hopkin, D. & Spearpoint, M.** 2021. Review of large-scale fire tests on cross-laminated timber. *Journal of Fire Sciences*, 39(5): 327–369. https://doi.org/10.1177/07349041211034460

107. **Amidon, T.E., Bujanovic, B., Liu, S. & Howard, J.R.** 2011. Commercializing Biorefinery Technology: A Case for the Multi-Product Pathway to a Viable Biorefinery. *Forests*, 2(4): 929–947. https://doi.org/10.3390/f2040929

108. **Kallio, A.M.I.** 2021. Wood-based textile fibre market as part of the global forest-based bioeconomy. *Forest Policy and Economics*, 123: 102364. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102364

110. **Northvolt**. 2022. Stora Enso & Northvolt partner to develop wood-based battery. *Northvolt*. [Cited 16 November 2023]. https://northvolt.com/articles/stora-enso-and-northvolt/

111. **Ani, P.C., Nzereogu, P.U., Agbogu, A.C., Ezema, F.I. & Nwanya, A.C.** 2022. Cellulose from waste materials for electrochemical energy storage applications: A review. *Applied Surface Science Advances*, 11: 100298. https://doi.org/10.1016/j.apsadv.2022.100298

112. **Bergamasco, S., Tamantini, S., Zikeli, F., Vinciguerra, V., Scarascia Mugnozza, G. & Romagnoli, M.** 2022. Synthesis and Characterizations of Eco-Friendly Organosolv Lignin-Based Polyurethane Coating Films for the Coating Industry. *Polymers*, 14(3): 416. https://doi.org/10.3390/polym14030416

113. **Henn, K.A., Forsman, N., Zou, T. & Österberg, M.** 2021. Colloidal Lignin Particles and Epoxies for Bio-Based, Durable, and Multiresistant Nanostructured Coatings. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 13(29): 34793–34806. https://doi.org/10.1021/acsami.1c06087

114. **Stora Enso**. 2023. NeoLigno by Stora Enso. *StoraEnso*. [Cited 29 November 2023]. https://www.storaenso.com/en/products/bio-based-materials/neoligno-by-stora-enso

115. **Ebrahimian, F. & Mohammadi, A.** 2023. Assessing the environmental footprints and material flow of 2,3-butanediol production in a wood-based biorefinery. *Bioresource Technology*, 387: 129642. https://doi.org/10.1016/j.biortech.2023.129642

116. **Baydoun, S., Hani, N., Nasser, H., Ulian, T. & Arnold-Apostolides, N.** 2023. Wild leafy vegetables: A potential source for a traditional Mediterranean food from Lebanon. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 6: 991979. https://doi.org/10.3389/fsufs.2022.991979

117. **Burlingame, B., Vogliano, C. & Eme, P.E.** 2019. Leveraging agricultural biodiversity for sustainable diets, highlighting Pacific Small Island Developing States. In: *Advances in Food Security and Sustainability*, 4: 133–173. https://doi.org/10.1016/bs.af2s.2019.06.006

118. **Durazzo, A., Lucarini, M., Zaccardelli, M. & Santini, A.** 2020. Forest, Foods, and Nutrition. *Forests*, 11(11): 1182. https://doi.org/10.3390/f11111182

119. **Vinha, A.F., Barreira, J.C.M., Costa, A.S.G. & Oliveira, M.B.P.P.** 2016. A New Age for *Quercus* spp. Fruits: Review on Nutritional and Phytochemical Composition and Related Biological Activities of Acorns. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 15(6): 947–981. https://doi.org/10.1111/1541-4337.12220

120. **FAO**. 2021. *Utilisation des glands de chêne dans la préparation du couscous bil ballout à Jijel, Algérie*. Rome. https://doi.org/10.4060/cb3865fr

121. **Bilek, M., Cebula, E., Krupa, K., Lorenc, K., Adamowicz, T. & Sosnowski, S.** 2018. New technologies for extending shelf life of birch tree sap. *ECONTECHMOD: An International Quarterly Journal on Economics of Technology and Modelling Processes*, 7 7(4): 3–8. https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-0f77d11b-1088-44e4-a0f3-1e6922401284.

122. **Ludvig, A., Tahvanainen, V., Dickson, A., Evard, C., Kurttila, M., Cosovic, M., Chapman, E., Wilding, M. & Weiss, G.** 2016. The practice of entrepreneurship in the non-wood forest products sector: Support for innovation on private forest land. *Forest Policy and Economics*, 66: 31–37. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.02.007

123. **Trivedi, P., Nguyen, N., Hykkerud, A.L., Häggman, H., Martinussen, I., Jaakola, L. & Karppinen, K.** 2019. Developmental and Environmental Regulation of Cuticular Wax Biosynthesis in Fleshy Fruits. *Frontiers in Plant Science*, 10: 431. https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00431

124. **Walia, K., Kapoor, A. & Farber, J.M.** 2018. Qualitative risk assessment of cricket powder to be used to treat undernutrition in infants and children in Cambodia. *Food Control*, 92: 169–182. https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2018.04.047

134. **Nijnik, M., Secco, L., Miller, D. & Melnykovych, M.** 2019. Can social innovation make a difference to forest-dependent communities? *Forest Policy and Economics*, 100: 207–213. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.01.001

135. **Pascual, U., McElwee, P.D., Diamond, S.E., Ngo, H.T., Bai, X., Cheung, W.W., Lim, M., Steiner, N., Agard, J., Donatti, C.I. & Duarte, C.M.** 2022. Governing for transformative change across the biodiversity-climate-society nexus. *Bioscience*, 72(7): 684–704. https://doi.org/10.1093/biosci/biac031

136. **Crouzeilles, R., Beyer, H.L., Monteiro, L.M., Feltran-Barbieri, ., Pessôa, A.C.M., Barros, F.S.M., Lindenmayer, D.B. *et al.*** 2020. Achieving cost-effective landscape-scale forest restoration through targeted natural regeneration. *Conservation Letters*, 13(3): e12709. https://doi.org/10.1111/conl.12709

137. **Van Noordwijk, M., Pham, T.T., Leimona, B., Duguma, L.A., Baral, H., Khasanah, N., Dewi, S. & Minang, P.A.** 2022. Carbon footprints, informed consumer decisions and shifts towards responsible agriculture, forestry, and other land uses? *Carbon Footprints*, 1(1): 4. https://doi.org/10.20517/cf.2022.02

138. **World Agroforestry**. undated. SHARED. Transforming Lives and Landscapes with Trees. *World Agroforestry*. [Cited 20 February 2024]. https://www.worldagroforestry.org/shared

139. **Andaya, E.** 2016. Cambodia: Mondulkiri forest venture. In: Anna Bolin & Duncan Macqueen, eds. *Securing the future – Managing risk and building resilience within locally controlled forest businesses*. pp. 19–44. London, UK, IIED (International Institute for Environment and Development). https://www.iied.org/sites/default/files/pdfs/migrate/13587IIED.pdf

140. **FAO**. undated. *Environment and Social Management (FAO): Poverty, Reforestation, Energy and Climate Change*. Rome, FAO and Government of Paraguay. https://www.fao.org/fileadmin/templates/FCIT/documents/PROEZA_ESMF.pdf

141. **Lambin, E.F., Meyfroidt, P., Rueda, X., Blackman, A., Börner, J., Cerutti, P.O., Dietsch, T. *et al.*** 2014. Effectiveness and synergies of policy instruments for land use governance in tropical regions. *Global Environmental Change*, 28: 129–140. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.007

125. **Tanga, C.M., Egonyu, J.P., Beesigamukama, D., Niassy, S., Emily, K., Magara, H.J., Omuse, E.R., Subramanian, S. & Ekesi, S.** 2021. Edible insect farming as an emerging and profitable enterprise in East Africa. *Current Opinion in Insect Science*, 48: 64–71. https://doi.org/10.1016/j.cois.2021.09.007

126. **FAO, ILO & UNECE (United Nations Economic Commission for Europe)**. 2023. *Occupational safety and health in the future of forestry work*. Rome, FAO; Geneva, ILO and UNECE. https://doi.org/10.4060/cc6723en

127. **Legg, B., Dorfner, B., Leavengood, S. & Hansen, E.** 2021. Industry 4.0 Implementation in US Primary Wood Products Industry. *Drvna industrija*, 72(2): 143–153. https://doi.org/10.5552/drvind.2021.2017

128. **Landscheidt, S. & Kans, M.** 2016. *Automation Practices in Wood Product Industries: Lessons learned, current Practices and Future Perspectives*. In: *The 7th Swedish Production Symposium SPS, 25-27*. Lund, Sweden, Lund University. http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:lnu:diva-58199

129. **Roshetko, J., Pingault, N., Quang Tan, N., Meybeck, A., Matta, R. & Gitz, V.** 2022. *Asia-Pacific roadmap for innovative technologies in the forest sector.* Bogor, Indonesia and Rome, CIFOR (Center for International Forestry Research) & CGIAR. https://doi.org/10.17528/cifor/008515

130. **El-Kassaby, Y.A. & Lstibůrek, M.** 2009. Breeding without breeding. *Genetics Research*, 91(2): 111–120. https://doi.org/10.1017/S001667230900007X

131. **Lstibůrek, M., Schueler, S., El-Kassaby, Y.A., Hodge, G.R., Stejskal, J., Korecký, J., Škorpík, P., Konrad, H. & Geburek, T.** 2020. In Situ Genetic Evaluation of European Larch Across Climatic Regions Using Marker-Based Pedigree Reconstruction. *Frontiers in Genetics*, 11: 28. https://doi.org/10.3389/fgene.2020.00028

132. **Hohenlohe, P.A., Funk, W.C. & Rajora, O.P.** 2021. Population genomics for wildlife conservation and management. *Molecular Ecology*, 30(1): 62–82. https://doi.org/10.1111/mec.15720

133. **Padovezi, A., Secco, L., Adams, C. & Chazdon, R.L.** 2022. Bridging Social Innovation with Forest and Landscape Restoration. *Environmental Policy and Governance*, 32(6): 520–531. https://doi.org/10.1002/eet.2023

المراجع

151. **FAO**. 2023. *Strengthening coherence between forestry and social protection for sustainable agrifood systems transformation: Framework for analysis and action*. Rome. https://www.fao.org/3/cc8648en/cc8648en.pdf

152. **Tata–Cornell Institute**. 2022. *Aggregation Models and Small Farm Commercialization: An Annotated Bibliography of Relevant Literature*. Ithaca, USA. [Cited 13 June 2024]. https://tci.cornell.edu/?publications=aggregation-models-and-small-farm-commercialization-an-annotated-bibliography-of-relevant-literature

153. **Humphries, S., Holmes, T., Andrade, D.F.C.D., McGrath, D. & Dantas, J.B.** 2020. Searching for win-win forest outcomes: Learning-by-doing, financial viability, and income growth for a community-based forest management cooperative in the Brazilian Amazon. *World Development*, 125: 104336. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.06.005

154. **Lemenih, M. & Idris, H.** 2015. Ethiopia: Aburo Forest Managing and Utilization Cooperative (Agubela frankincense business group) and Birbirsa Natural Resource Conservation Cooperative (coffee producer group) Non-timber forest product business models in Ethiopia. In: Duncan Macqueen, Anna Bolin & Martin Greijmans, eds. *Democratising Forest Business: A Compendium of Successful Locally Controlled Forest Business Organizations*. pp. 133–154. London, IIED. [Cited 13 June 2024]. https://www.recoftc.org/publications/0000141

155. **Macqueen, D.** 2016. *Community forest business in Myanmar: Pathway to peace and prosperity?*. London, UK., IIED. http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.2177.9605

156. **Elias, M., Grosse, A. & Campbell, N.** 2020. Unpacking 'gender' in joint forest management: Lessons from two Indian states. *Geoforum*, 111: 218–228. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2020.02.020

157. **Pandey, H.P. & Pokhrel, N.P.** 2021. Formation trend analysis and gender inclusion in community forests of Nepal. *Trees, Forests and People*, 5: 100106. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2021.100106

158. **ForestLink**. 2020. Unlocking the potential of forest guardians. *ForestLink*. [Cited 15 November 2023]. https://forestlink.org/

159. **Mangrove Alliance**. 2023. Global Mangrove Watch. *Global Mangrove Watch*. [Cited 15 November 2023]. http://www.globalmangrovewatch.org/

142. **Rana, P. & Chhatre, A.** 2017. Beyond committees: Hybrid forest governance for equity and sustainability. *Forest Policy and Economics*, 78: 40–50. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2017.01.007

143. **Le Coq, J.-F., Froger, G., Pesche, D., Legrand, T. & Saenz, F.** 2015. Understanding the governance of the Payment for Environmental Services Programme in Costa Rica: A policy process perspective. *Ecosystem Services*, 16: 253–265. https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.003

144. **Sundstrom, L. & Henry, L.** 2017. Private Forest Governance, Public Policy Impacts: The Forest Stewardship Council in Russia and Brazil. *Forests*, 8(11): 445. https://doi.org/10.3390/f8110445

145. **Mansourian, S., Kleymann, H., Passardi, V., Winter, S., Derkyi, M.A.A., Diederichsen, A., Gabay, M. *et al.*** 2022. Governments commit to forest restoration, but what does it take to restore forests? *Environmental Conservation*, 49(4): 206–214. https://doi.org/10.1017/S0376892922000340

146. **OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) & FAO**. 2023. *OECD-FAO Business Handbook on Deforestation and Due Diligence in Agricultural Supply Chains*. Paris, OECD. https://doi.org/10.1787/c0d4bca7-en

147. **Macqueen, D., Bolin, A., Greijmans, M., Grouwels, S. & Humphries, S.** 2020. Innovations towards prosperity emerging in locally controlled forest business models and prospects for scaling up. *World Development*, 125: 104382. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2018.08.004

148. **Macqueen, D.** 2022. *The Forest and Farm Facility (FFF) approach: delivering climate-resilient landscapes and improved livelihoods.* London, IED. [Cited 13 June 2024]. https://www.iied.org/21186iied

149. **Usnayo Ramos, R.D. & Fernández, B.** 2023. *Mobilising internal finance within a forest and farm producer organisation: a case study of Alternative Finance for Development (AFID) of El Ceibo.* London, IIED. [Cited 13 June 2024]. https://www.iied.org/21506g

150. **Macqueen, D.** 2019. Vietnamese forest and farm producers work towards more resilient livelihoods and landscapes. *IIED*. [Cited 15 November 2023]. https://www.iied.org/vietnamese-forest-farm-producers-work-towards-more-resilient-livelihoods-landscapes

169. **Supply Chains Solutions Center**. 2019. Soft Commodity Risk Platform (SCRIPT). *Supply Chain*. [Cited 20 February 2024]. https://supplychain.edf.org/resources/soft-commodity-risk-platform-script/

170. **European Commission**. undated. *EU taxonomy for sustainable activities*. Brussels. [Cited 13 June 2024]. https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities_en

171. **Macqueen, D., Benni, N., Boscolo, M. & Zapata, J.** 2018. *Access to finance for forest and farm producer organisations (FFPOs)*. Rome, FAO and London, IIED. [Cited 13 June 2024].https://www.iied.org/13606iied

172. **Boscolo, M., Dijk, K.V. & Savenije, H.** 2010. Financing Sustainable Small-Scale Forestry: Lessons from Developing National Forest Financing Strategies in Latin America. *Forests*, 1(4): 230–249. https://doi.org/10.3390/f1040230

173. **Starfinger, M., Tham, L.T. & Tegegne, Y.T.** 2023. Tree collateral – A finance blind spot for small-scale forestry? A realist synthesis review. *Forest Policy and Economics*, 147: 102886. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2022.102886

174. **United Nations Innovation Toolkit**. 2019. Operating model. *Operating model*. [Cited 13 November 2023]. https://un-innovation.tools/architecture/5c7d4c9971338741c09c6c68

175. **Geels, F.W.** 2004. From sectoral systems of innovation to socio-technical systems. *Research Policy*, 33(6–7): 897–920. https://doi.org/10.1016/j.respol.2004.01.015

176. **Herrero, M., Thornton, P.K., Mason-D'Croz, D., Palmer, J., Benton, T.G., Bodirsky, B.L., Bogard, J.R. *et al.*** 2020. Innovation can accelerate the transition towards a sustainable food system. *Nature Food*, 1(5): 266–272. https://doi.org/10.1038/s43016-020-0074-1

177. **Unruh, G.C.** 2000. Understanding carbon lock-in. *Energy Policy*, 28(12): 817–830. https://doi.org/10.1016/S0301-4215(00)00070-7

178. **United Nations**. 2019. Create Incentives and Opportunities. *UN Innovation Toolkit*. [Cited 13 November 2023]. https://un-innovation.tools/culture/5c7d4c9971338741c09c6c6d

160. **LandMark**. 2022. Global Platform of Indigenous and Community Lands. *LandMark*. [Cited 15 November 2023]. https://www.landmarkmap.org/

161. **The Rainforest Foundation**. 2020. Mapping For Rights. *The Rainforest Foundation*. [Cited 15 November 2023]. https://www.mappingforrights.org/

162. **UNEP (United Nations Environment Programme)**. 2022. *State of Finance for Nature - Time to act: Doubling investment by 2025 and eliminating nature-negative finance flows*. Nairobi. [Cited 13 June 2024]. https:// wedocs.unep.org/20.500.11822/41333

163. **Surayya, T.** 2012. Innovative Financial Instruments and mechanisms for financing forest restoration and mitigating climate change: select cases from India. *European Journal of Sustainable Development*, 1(2): 361. https://doi.org/10.14207/ejsd.2012.v1n2p361

164. **Louman, B., Meybeck, A., Mulder, G., Brady, M., Fremy, L., Savenije, H., Gitz, V. & Trines, E.** 2020. *Innovative finance for sustainable landscapes*. Working Paper 7. Bogor, Indonesia, The CGIAR Research Program on Forests, Trees and Agroforestry (FTA). https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/FTA/WPapers/FTA-WP-7.pdf

165. **Louman, B., Girolami, E.D., Shames, S., Primo, L.G., Gitz, V., Scherr, S.J., Meybeck, A. & Brady, M.** 2022. Access to Landscape Finance for Small-Scale Producers and Local Communities: A Literature Review. *Land*, 11(9): 1444. https://doi.org/10.3390/land11091444

166. **Besacier, C., Garrett, L., Iweins, M. & Shames, S.** 2021. *Local financing mechanisms for forest and landscape restoration: A review of local-level investment mechanisms*. Forestry Working Paper No. 21. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb3760en

167. **The World Economic Forum**. 2021. *The Global Risks Report 2021*. Cologny, Switzerland. [Cited 13 June 2024]. https://www.weforum.org/publications/the-global-risks-report-2021/

168. **Wong, P.C.** 2023. New guidance helps financial institutions grapple with deforestation due diligence. *Global Canpoy*. [Cited 20 February 2024]. https://globalcanopy.org/insights/insight/new-guidance-helps-financial-institutions-grapple-with-deforestation-due-diligence/

المراجع

189. **Samal, R. & Dash, M.** 2023. Ecotourism, biodiversity conservation and livelihoods: Understanding the convergence and divergence. *International Journal of Geoheritage and Parks*, 11(1): 1–20. https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2022.11.001

190. **McGowan, K. & Antadze, N.** 2023. Recognizing the dark side of sustainability transitions. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 13(2): 344–349. https://doi.org/10.1007/s13412-023-00813-0

191. **Mulgan, G.** 2016. Good and bad innovation: what kind of theory and practice do we need to distinguish them? *Nesta*. [Cited 20 February 2024]. https://www.nesta.org.uk/blog/good-and-bad-innovation-what-kind-of-theory-and-practice-do-we-need-to-distinguish-them/

192. **Akenji, L**. 2014. Consumer scapegoatism and limits to green consumerism. *Journal of Cleaner Production*, 63: 13–23. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.022

193. **Von Schomberg, R.** 2013. A Vision of Responsible Research and Innovation. In: R. Owen, J. Bessant & M. Heintz, eds. *Responsible Innovation*. First edition, pp. 51–74. Wiley. https://doi.org/10.1002/9781118551424.ch3

194. **Hansen, E., Conroy, K., Toppinen, A., Bull, L., Kutnar, A. & Panwar, R.** 2016. Does gender diversity in forest sector companies matter? *Canadian Journal of Forest Research*, 46(11): 1255–1263. https://doi.org/10.1139/cjfr-2016-0040

195. **Lawrence, D., Coe, M., Walker, W., Verchot, L. & Vandecar, K.** 2022. The Unseen Effects of Deforestation: Biophysical Effects on Climate. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5: 756115. https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.756115

196. **MapBiomas**. 2023. Em 38 anos, o Brasil perdeu 15% de suas florestas naturais. *MapBiomas*. [Cited 17 November 2023]. https://brasil.mapbiomas.org/2023/10/20/em-38-anos-o-brasil-perdeu-15-de-suas-florestas-naturais/

197. **IBGE (Brazilian Institute of Geography and Statistics)**. 2023. Em 2022, Sorriso (MT) manteve a liderança na produção agrícola | Agência de Notícias. *Agência de Notícias - IBGE*. [Cited 17 November 2023]. https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37894-em-2022-sorriso-mt-manteve-a-lideranca-na-producao-agricola

179. **United Nations**. 2019. Life cycle analysis. *UN Innovation Toolkit*. [Cited 13 November 2023]. https://un-innovation.tools/evaluation/5c7d4c9971338741c09c6c73

181. **Davis, D.** 2021. Katerra's $2 Billion Legacy. *Architect*. [Cited 17 November 2023]. https://www.architectmagazine.com/technology/katerras-2-billion-legacy_o

182. **Hoeben, A.D., Stern, T. & Lloret, F.** 2023. A Review of Potential Innovation Pathways to Enhance Resilience in Wood-Based Value Chains. *Current Forestry Reports*, 9(5): 301–318. https://doi.org/10.1007/s40725-023-00191-4

183. **Furszyfer Del Rio, D.D., Lambe, F., Roe, J., Matin, N., Makuch, K.E. & Osborne, M.** 2020. Do we need better behaved cooks? Reviewing behavioural change strategies for improving the sustainability and effectiveness of cookstove programs. *Energy Research & Social Science*, 70: 101788. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101788

184. **Khandelwal, M., Hill, M.E., Greenough, P., Anthony, J., Quill, M., Linderman, M. & Udaykumar, H.S.** 2017. Why Have Improved Cook-Stove Initiatives in India Failed? *World Development*, 92: 13–27. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.11.006

185. **Vigolo, V., Sallaku, R. & Testa, F.** 2018. Drivers and Barriers to Clean Cooking: A Systematic Literature Review from a Consumer Behavior Perspective. *Sustainability*, 10(11): 4322. https://doi.org/10.3390/su10114322

186. **Höhl, M., Ahimbisibwe, V., Stanturf, J.A., Elsasser, P., Kleine, M. & Bolte, A.** 2020. Forest Landscape Restoration—What Generates Failure and Success? *Forests*, 11(9): 938. https://doi.org/10.3390/f11090938

187. **Schweizer, D., Van Kuijk, M. & Ghazoul, J.** 2021. Perceptions from non-governmental actors on forest and landscape restoration, challenges and strategies for successful implementation across Asia, Africa and Latin America. *Journal of Environmental Management*, 286: 112251. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112251

188. **Delgado, T.S., McCall, M.K. & López-Binqüist, C.** 2016. Recognized but not supported: Assessing the incorporation of non-timber forest products into Mexican forest policy. *Forest Policy and Economics*, 71: 36–42. https://doi.org/10.1016/j.forpol.2016.07.002

206. **Rights and Resources Initiative**. 2023. *Who owns the world's land? Global state of Indigenous, Afro-descendant, and local community land rights recognition from 2015–2020*. Washington, DC. https://rightsandresources.org/publication/who-owns-the-worlds-land-2nd-ed/

207. **Garnett, S.T., Burgess, N.D., Fa, J.E., Fernández-Llamazares, Á., Molnár, Z., Robinson, C.J., Watson, J.E.M. *et al.*** 2018. A spatial overview of the global importance of Indigenous lands for conservation. *Nature Sustainability*, 1(7): 369–374. https://doi.org/10.1038/s41893-018-0100-6

208. **IPBES**. 2018. *The IPBES assessment report on land degradation and restoration.* Bonn, Germany. https://doi.org/10.5281/ZENODO.3237393

209. **IPCC.** 2023. *Climate Change 2022 - Mitigation of Climate Change: Working Group III Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. First edition. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157926

210. **P. Udawatta, R., Rankoth, L. & Jose, S.** 2019. Agroforestry and Biodiversity. *Sustainability*, 11(10): 2879. https://doi.org/10.3390/su11102879

211. **Crumpler, K., Abi Khalil, R., Tanganelli, E., Rai, N., Roffredi, L., Meybeck, A., Umulisa, V., Wolf, J. & Bernoux, M.** 2021. *2021 (Interim) Global update report: Agriculture, Forestry and Fisheries in the Nationally Determined Contributions*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb7442en

212. **Rosenstock, T.S., Wilkes, A., Jallo, C., Namoi, N., Bulusu, M., Suber, M., Mboi, D. *et al.*** 2019. Making trees count: Measurement and reporting of agroforestry in UNFCCC national communications of non-Annex I countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 284: 106569. https://doi.org/10.1016/j.agee.2019.106569

213. **IPCC**. 2023. *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. First edition. Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844

214. **Ahmad, F., Uddin, M.M., Goparaju, L., Talukdar, N.R. & Rizvi, J.** 2021. Agroforestry environment, potentiality and risk in India: a remote sensing and GIS understanding. *Environment, Development and Sustainability*, 23(10): 15183–15203. https://doi.org/10.1007/s10668-021-01292-5

198. **Rattis, L., Brando, P.M., Macedo, M.N., Spera, S.A., Castanho, A.D.A., Marques, E.Q., Costa, N.Q., Silverio, D.V. & Coe, M.T.** 2021. Climatic limit for agriculture in Brazil. *Nature Climate Change*, 11(12): 1098–1104. https://doi.org/10.1038/s41558-021-01214-3

199. **Barichivich, J., Gloor, E., Peylin, P., Brienen, R.J.W., Schöngart, J., Espinoza, J.C. & Pattnayak, K.C.** 2018. Recent intensification of Amazon flooding extremes driven by strengthened Walker circulation. *Science Advances*, 4(9): eaat8785. https://doi.org/10.1126/sciadv.aat8785

200. **Pinto, E., Braga, L., Stabile, M., Gomes, J., Gabriela Savian, Mastrangelo, J.P., Pereira, D. *et al.*** 2011. Incentivos econômicos para a adequação ambiental dos imóveis rurais dos estados amazônicos - Sumário executivo. *IPAM Amazônia*. [Cited 17 November 2023]. https://ipam.org.br/bibliotecas/__trashed/

201. **Fellows, M., Castanho, A., Alencar, A., Andrade, A., Michael Coe, Macedo, M., Pinho, P. *et al.*** 2023. PL 2903 e a tese do Marco Temporal: ameaças aos direitos indígenas e ao clima. *IPAM Amazônia*. [Cited 17 November 2023]. https://ipam.org.br/bibliotecas/pl-2903-e-a-tese-do-marco-temporal-ameacas-aos-direitos-indigenas-e-ao-clima/

202. **May, P.H., Bernasconi, P., Wunder, S. & Lubowski, R.** 2015. *Environmental reserve quotas in Brazil's new forest legislation - an ex ante appraisal*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research. http://www.jstor.org/stable/resrep02238.1

203. **FAO**. 2023. National Forests Monitoring: AIM4Forests. *FAO*. [Cited 13 November 2023]. https://www.fao.org/national-forest-monitoring/projects/aim4forests/en/

204. **FAO & FILAC (Fund for the Indigenous Peoples of Latin America and the Caribbean)**. 2021. *Forest governance by indigenous and tribal peoples. An opportunity for climate action in Latin America and the Caribbean*. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cb2953en

205. **Fa, J.E., Watson, J.E., Leiper, I., Potapov, P., Evans, T.D., Burgess, N.D., Molnár, Z. *et al.*** 2020. Importance of Indigenous Peoples' lands for the conservation of Intact Forest Landscapes. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 18(3): 135–140. https://doi.org/10.1002/fee.2148

المراجع

225. **MADER (Minstério Da Agricultura e Desenvolvimento Rural)**. 2021. *Inquérito Agrário Integrado 2020. Marco Estatístico*. Mozambique. https://www.agricultura.gov.mz/wp-content/uploads/2021/06/MADER_Inquerito_Agrario_2020.pdf

226. **Oberle, B., Bringezu, S., Hatfield-Dodds, S., Hellweg, S., Schandl, H. & Clement, J.** 2019. *Global resources outlook 2019 – Natural Resources for the Future We Want*. Nairobi, UNEP.

228. **UN-Habitat**. undated. Housing. *UN-Habitat*. [Cited 9 April 2024]. https://unhabitat.org/topic/housing

229. **UNEP & Yale**. 2023. *Building Materials and the Climate: Constructing a New Future*. Nairobi, UNEP. https://wedocs.unep.org/20.500.11822/43293

230. **Boudreau, C.** 2023. See how Sweden is planning to create a "wooden city" with thousands of homes and offices. *Business Insider*. [Cited 17 November 2023]. https://www.businessinsider.com/stockholm-sweden-wood-city-sustainable-development-photos-2023-7

232. **Coad, L., Fa, J.E., Abernethy, K., Van Vliet, N., Santamaria, C., Wilkie, D., El Bizri, H.R., Ingram, D.J., Cawthorn, D-M. & Nasi, R.** 2019. *Toward a sustainable, participatory and inclusive wild meat sector*. Bogor, Indonesia, Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor/007046

233. **FAO**. 2021. *Technical Brief - what do we mean by community-based sustainable wildlife management?* Rome. https://www.fao.org/3/cb6486en/cb6486en.pdf

234. **Sustainable Wildlife Management Programme**. 2023. Legal hub. *SWM Programme*. [Cited 17 November 2023]. https://www.swm-programme.info

235. **FAO**. 2023. The Development Law Service. *FAO*. [Cited 14 November 2023]. https://www.fao.org/legal-services/about/en/

237. **CPW (Collaborative Partnership on Sustainable Wildlife Management)**. 2023. Collaborative Partnership on Sustainable Wildlife Management: Policy Support and Governance. *FAO*. [Cited 14 November 2023]. https://www.fao.org/policy-support/mechanisms/mechanisms-details/en/c/447467/

215. **Dev, I., Ram, A., Kumar, N., Singh, R., Kumar, D., Uthappa, A.R., Handa, A.K. & Chaturvedi, O.P.** 2019. *Agroforestry for Climate Resilience and Rural Livelihood*. Scientific Publishers. [Cited 13 June 2024]. https://www.scientificpubonline.com/bookdetail/agroforestry-climate-resilience-ruralllivelihood/9789387307063/26

216. **FAO**. 2023. *Action Against Desertification*. Rome. https://www.fao.org/in-action/action-against-desertification/en/

217. **FAO**. 2023. Policy Support and Governance: Food Insecurity Experience Scale (FIES). *FAO*. [Cited 4 December 2023]. https://www.fao.org/policy-support/tools-and-publications/resources-details/en/c/1236494/

218. **Sacande, M., Parfondry, M., Cicatiello, C., Scarascia-Mugnozza, G., Garba, A., Olorunfemi, P.S., Diagne, M. & Martucci, A.** 2021. Socio-economic impacts derived from large scale restoration in three Great Green Wall countries. *Journal of Rural Studies*, 87: 160–168. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.09.021

219. **Sacande, M., Parfondry, M. & C Cicatiello**. 2019. *Restoration in Action Against Desertification*. FAO. https://doi.org/10.4060/ca6932en

220. **Speaker, T., O'Donnell, S., Wittemyer, G., Bruyere, B., Loucks, C., Dancer, A., Carter, M. *et al.*** 2022. A global community–sourced assessment of the state of conservation technology. *Conservation Biology*, 36(3): e13871. https://doi.org/10.1111/cobi.13871

221. **Allan, B.M., Nimmo, D.G., Ierodiaconou, D., VanDerWal, J., Koh, L.P. & Ritchie, E.G.** 2018. Futurecasting ecological research: the rise of technoecology. *Ecosphere*, 9(5): e02163. https://doi.org/10.1002/ecs2.2163

222. **Berger-Tal, O. & Lahoz-Monfort, J.J.** 2018. Conservation technology: The next generation. *Conservation Letters*, 11(6): e12458. https://doi.org/10.1111/conl.12458

223. **Pimm, S.L., Alibhai, S., Bergl, R., Dehgan, A., Giri, C., Jewell, Z., Joppa, L., Kays, R. & Loarie, S.** 2015. Emerging Technologies to Conserve Biodiversity. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(11): 685–696. https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.08.008

224. **Snaddon, J., Petrokofsky, G., Jepson, P. & Willis, K.J.** 2013. Biodiversity technologies: tools as change agents. *Biology Letters*, 9(1): 20121029. https://doi.org/10.1098/rsbl.2012.1029

Conference on Timber Engineering, Quebec City, Canada, August 2014. https://www.researchgate.net/publication/272293490_Seismic_shaking_table_testing_of_a_reinforced_concrete_frame_with_masonry_infill_strengthened_with_cross_laminated_timber_panels

248. **Anderson, J.A.** 2022. *A Timber Sky scraper on a concrete midrise*. Woodrise, Portorož, Slovenia, September 2022.

249. **Wright, J.** 2022. *The biggest vertical extension in North America*. Woodrise, Portorož, Slovenia, September 2022.

251. **Lowder, S.K., Sánchez, M.V. & Bertini, R.** 2021. Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? *World Development*, 142: 105455. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2021.105455

252. **FAO**. 2019. *Farmers taking the lead – 30 years of farmer field schools*. [video]. In: FAO. [Cited 13 June 2024]. https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1236143/

253. **FAO**. 2022. *What have we learned from trees? Three decades of farmer field schools on agroforestry and forestry*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc2258en

254. **Van Den Berg, H., Phillips, S., Dicke, M. & Fredrix, M.** 2020. Impacts of farmer field schools in the human, social, natural and financial domain: a qualitative review. *Food Security*, 12(6): 1443–1459. https://doi.org/10.1007/s12571-020-01046-7

255. **FAO**. 2023. *Enabling "Response-ability": A stocktaking of farmer field schools on smallholder forestry and agroforestry*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc8043en

256. **FAO**. 2023. *Enabling farmer-led ecosystem restoration: Farmer field schools on forestry and agroforestry*. Rome. https://doi.org/10.4060/cc6315en

257. **CARE International.** 2023. Farmer Field and Business Schools (FFBS). *CARE International*. [Cited 18 December 2023]. https://www.care.org/our-work/food-and-nutrition/agriculture/ffbs/

258. **Colfer, C.J.P., Sijapati Basnett, B. & Elias, M.** 2016. *Gender and Forests: Climate Change, Tenure, Value Chains and Emerging Issues*. CIFOR–ICRAF. https:/www.cifor.org/knowledge/publication/6077/

238. **Franzini, F., Toivonen, R. & Toppinen, A.** 2018. Why Not Wood? Benefits and Barriers of Wood as a Multistory Construction Material: Perceptions of Municipal Civil Servants from Finland. *Buildings*, 8(11): 159. https://doi.org/10.3390/buildings8110159

239. **SHL (Schmidt Hammer Lassen).** 2023. Boston Commonwealth Pier. *SHL*. [Cited 14 November 2023]. https://www.shl.dk/work/boston-commonwealth-pier

240. **Bilham, R.** 2009. The seismic future of cities. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 7(4): 839–887. https://doi.org/10.1007/s10518-009-9147-0

241. **He, C., Huang, Q., Bai, X., Robinson, D.T., Shi, P., Dou, Y., Zhao, B. *et al.*** 2021. A Global Analysis of the Relationship Between Urbanization and Fatalities in Earthquake-Prone Areas. *International Journal of Disaster Risk Science*, 12(6): 805–820. https://doi.org/10.1007/s13753-021-00385-z

242. **Spherical Insights**. 2023. Global Cross Laminated Timber (CLT) Market Size To Grow USD 5.03 Billion By 2030. *Spherical Insights*. [Cited 17 November 2023]. https://www.sphericalinsights.com/press-release/cross-laminated-timber-clt-market

243. **Ove Arup & Partners Limited**. 2023. *Buildings & Infrastructure Priority Actions for Sustainability Embodied Carbon Steel Reference: 07762000-RP-SUS-0001. 02*. London. https://www.istructe.org/IStructE/media/Public/Resources/ARUP-Embodied-carbon-steel_1.pdf

244. **Souza, E.** 2021. Is Mass Timber a Good Choice for Seismic Zones? *ArchDaily*. [Cited 17 November 2023]. https://www.archdaily.com/967285/is-mass-timber-a-good-choice-for-seismic-zones#

245. **Lehmann, S. & Kremer, P.** 2023. Filling the Knowledge Gaps in Mass Timber Construction. *Mass Timber Construction Journal*, 6(1). https://www.journalmtc.com/index.php/mtcj/article/view/34

246. **Bates, J.** 2023. Earthquake tests could help wooden structures reach new heights. *National Science Foundation*. [Cited 17 November 2023]. https://new.nsf.gov/science-matters/earthquake-tests-could-help-wooden-structures

247. **Sustersic, I. & Dujic, B.** 2014. *Seismic shaking table testing of a reinforced concrete frame with masonry infill strengthened with cross laminated timber panels*. World

المراجع

259. **Cooper, K.L.** 2020. *Lead the Change - The Competitive Advantage of Gender Diversity and Inclusion: The Competitive Advantage of Gender Diversity & Inclusion*. Centre for Social Intelligence. https://books.google.it/books?id=-BOczQEACAAJ

260. **Pascual, U., Balvanera, P., Anderson, C.B., Chaplin-Kramer, R., Christie, M., González-Jiménez, D., Martin, A. *et al.*** 2023. Diverse values of nature for sustainability. *Nature*, 620(7975): 813–823. https://doi.org/10.1038/s41586-023-06406-9

261. **Irving, K.** 2022. Younger scientists are more innovative, study finds. *The Scientist: exploring life, inspiring innovation*. [Cited 20 February 2024]. https://www.the-scientist.com/news-opinion/younger-scientists-are-more-innovative-study-finds-70700

262. **Dietershagen, J. & Bammann, H.** 2023. *Opportunities for youth in the bioeconomy*. FAO Agricultural Development Economics Technical Study. Rome, FAO. https://doi.org/10.4060/cc8238en

263. **FAO**. 2021. *Call to action on forest education*. Rome. https://www.fao.org/3/cb5258en/cb5258en.pdf

264. **Dean, D.J.** 2023. Soft Skills as a Conscious Choice to Greater Collaboration at Work. In: J. Marques, ed. *The Palgrave Handbook of Fulfillment, Wellness, and Personal Growth at Work*. pp. 19–32. Cham, Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35494-6_2

265. **Fazey, I., Evely, A.C., Reed, M.S., Stringer, L.C., Kruijsen, J., White, P.C.L., Newsham, A. *et al.*** 2013. Knowledge exchange: a review and research agenda for environmental management. *Environmental Conservation*, 40(1): 19–36. https://doi.org/10.1017/S037689291200029X

266. **UN/DESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs)**. 2021. *UN/DESA Policy Brief #103: Transformational partnerships and partnership platforms*. Rome, UN/DESA. [Cited 13 June 2024]. https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/un-desa-policy-brief-103-transformational-partnerships-and-partnership-platforms/

267. **Näyhä, A.** 2019. Transition in the Finnish forest-based sector: Company perspectives on the bioeconomy, circular economy and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 209: 1294–1306. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.260

269. **Rao, G.N., Williams, J.R., Walsh, M. & Moore, J.** 2017. America's Seed Fund: How the SBIR/STTR Programs Help Enable Catalytic Growth and Technological Advances. *Technology & Innovation*, 18(4): 315–318. https://doi.org/10.21300/18.4.2017.315

270. **Cirera, X. & Maloney, W.F.** 2017. *The Innovation Paradox: Developing-Country Capabilities and the Unrealized Promise of Technological Catch-Up*. Washington, DC., World Bank. https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1160-9

271. **Mead, D.** 2004. Agroforestry. In: *Forests and forest plants*. Vol. 1. Encyclopedia of Life Science Systems. Oxford, UK., EOLSS Publishers.

272. **American Wood Council**. 2021. What is cross laminated timber (CLT)? *American Wood Council*. [Cited 22 February 2024]. https://awc.org/faq/what-is-cross-laminated-timber-clt/

273. **Stanturf, J., Mansourian, S. & Kleine, M., eds.** 2017. *Implementing forest landscape restoration - A practitioner's guide*. Vienna, International Union of Forest Research Organizations.

274. **Millenium Ecosystem Assessment (Program), ed.** 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington, DC., Island Press.

275. **Martínez Pastur, G., Perera, A.H., Peterson, U. & Iverson, L.R.** 2018. Ecosystem Services from Forest Landscapes: An Overview. In: A.H. Perera, U. Peterson, G.M. Pastur & L.R. Iverson, eds. *Ecosystem Services from Forest Landscapes*. pp. 1–10. Cham, Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74515-2_1

277. **FAO**. 1999. Towards a harmonized definition of non-wood forest products. *Unasylva*, 50(198): 63–64.

278. **FAO**. 2012. *Smallholders and family farmers*. Rome. https://www.fao.org/3/ar588e/ar588e.pdf

2024 حالة الغابات في العالم

الابتكار في قطاع الغابات من أجل مستقبل أكثر استدامة

يُعدّ الابتكار أمرًا لا غنى عنه لتنفيذ خطة التنمية المستدامة لعام 2023 وتحقيق أهداف التنمية المستدامة، ويشكّل الابتكار أيضًا عاملًا مهمًا لتسريع عجلة تحويل النظم الزراعية والغذائية من أجل إيجاد نظم زراعية وغذائية أكثر كفاءة وشمولًا واستدامة وقدرة على الصمود وتحقيق الأهداف العالمية مثل القضاء على الجوع والفقر وإدارة الموارد الطبيعية واستخدامها على نحو مستدام.

ولكن الابتكار لا ينشأ في فراغ. فهو يتطلّب أمورًا عديدة، من بينها وضع سياسات تمكينية، وإقامة شراكات قوية وتحويلية، وتخصيص استثمارات، وخلق ثقافة شاملة منفتحة على الأفكار الجديدة ومشجّعة لها، والتأهب لخوض مخاطرات محسوبة.

ويسلّط هذا الإصدار من تقرير حالة الغابات في العالم الضوء على حالة الغابات في العالم، ويستند إلى استراتيجية المنظمة للعلوم والابتكار لاستكشاف القوة التحويلية للابتكار القائم على الأدلة في قطاع الغابات. ويعرض لمحة عامة عن التطورات المثيرة للحماس، من التكنولوجيات الجديدة إلى السياسات المبتكرة والناجحة والتغيّرات المؤسسية، والطرق الجديدة لتأمين التمويل لأصحاب الغابات والقائمين على إدارتها. وتقدّم ثماني عشرة دراسة حالة من مختلف أنحاء العالم لمحة عن مجموعة واسعة من الابتكارات التكنولوجية والاجتماعية والسياساتية والمؤسسية والمالية في قطاع الغابات - ومجموعات من هذه الابتكارات - التي يجري اختبارها وتنفيذها في ظروف واقعية. كما يحدد المطبوع العوائق التي تحول دون الابتكار وعوامل تمكينه ويدرج خمسة إجراءات لتمكين الأفراد من تطبيق قدراتهم الإبداعية في قطاع الغابات لحلّ المشاكل وتعزيز مدى التأثير.

ISBN 978-92-5-138869-3 ISSN 1020-573X
CD1211AR/1/07.24