الحياة الخضراء

الغابات والأراضي الرطبة

نقله إلى العربية

محمد عبد الكريم قعدان

العبيكان
Obeikan

Original Title
LIVING GREEN
Forests and Wetlands

Author:
By World Book Inc.
Copyright © 2010, 2009 World Book, Inc.
ISBN-13: 978-0-7166-1401-2

All rights reserved. Authorized translation from the English language edition
Published by **World Book, Inc**. Michigan (U.S.A.)
حقوق الطبعة العربية محفوظة للعبيكان بالتعاقد مع وورلد بوك المحدودة. الولايات المتحدة الأمريكية.

© العبيكان 2012 ـ 1433

ح شركة العبيكان للتعليم، 1437هـ

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

مجموعة مؤلفين

سلسلة الحياة الخضراء

الغابات والأراضي الرطبة./ مجموعة مؤلفين؛ محمد عبد الكريم قعدان

- الرياض، 1437هـ

64 ص؛ 20× 28 سم،

ردمك: 5 - 934 - 503 - 603 - 978

1 - الحياة الخضراء 2 - حماية البيئة أ. العنوان ب. السلسلة

ديوي: 813 رقم الإيداع: 4737 / 1437

الطبعة العربية الأولى 1437هـ - 2016م

الناشر العبيكان للنشر

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: 4808654 فاكس: 4808095 ص.ب: 67622 الرياض 11517

موقعنا على الإنترنت

www.obeikanpublishing.com

متجر العبيكان على أبل

http://itunes.apple.com/sa/app/obeikan-store

امتياز التوزيع شركة مكتبة العبيكان

المملكة العربية السعودية - الرياض - المحمدية - طريق الأمير تركي بن عبدالعزيز الأول

هاتف: 4808654 - فاكس: 4889023 ص. ب: 62807 الرياض 11595

جميع الحقوق محفوظة للناشر. ولا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو نقله في أي شكل أو واسطة، سواء أكانت إلكترونية أو ميكانيكية، بما في ذلك التصوير بالنسخ «فوتوكوبي»، أو التسجيل، أو التخزين والاسترجاع، دون إذن خطي من الناشر.

قائمة المحتويات

المقدمة 4
ما الغابات؟ 6
بيئة الغابة 8
الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة 10
الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة 14
الغابات الشَّمالية 18
الغابات الاستوائية المطيرة 22
الغابات الاستوائية الموسمية 26
قطع الأشجار 30
الزِّراعة 32
التلوُّث الصناعي 34
الحرب 36
التغيُّر المُناخي 38
ما الأراضي الرطبة؟ 40
بيئة الأراضي الرطبة 42
مستنقعات الأعشاب 44
مستنقعات الغابات 46
مستنقعات المناطق الباردة 48
المستوطنات البشرية 50
التلوُّث 52
الأنواع الغازية 54
التغيُّرات المُناخية 56
الأنشطة 58
مسرد المصطلحات 60
مصادر تعلم إضافية 62

يتوافر مسرد المصطلحات في الصفحتين 60،61؛ عُرِّفت فيه المصطلحات التي تظهر بخط داكن عند ورودها في الدرس أول مرَّة.

المقدمة

ملخص

تزودنا الغابات بموارد كالخشب والدواء والغذاء، إضافة إلى أنها تُنتج الأكسجين الذي نتنفسه، وتنظم طقس الأرض ومُناخها.

والأراضي الرَّطبة؛ كالغابات، كثيرة وذات فوائد للإنسان والبيئة؛ فهي تنظف المياه من النفايات، وتمنع حدوث الفيضانات، وتوفر الغذاء.

تواجه الغابات والأراضي الرطبة حاليًّا عددًا من الأخطار؛ بسبب الأنشطة البشرية.

تقلل مظلة الأوراق الشَّجرية في الغابات الكثيفة من أشعة الشمس التي تمر من خلالها.

الغابات والأراضي الرطبة تأسر خيالنا؛ فهذه الأماكن البرية، أدت إلى نشوء كثيرٍ من الخرافات والأساطير السَّاحرة على مرِّ التاريخ، وقد شاع في التُّراث الشَّعبي قصصٌ عن مخلوقات سحرية؛ مثل وحيد القرن، والجان والجنيات التي تعيش في الغابات الفاتنة، وقد يُقال: إنَّ المناطق الرَّطبة مثل مستنقعات الغابات، ومستنقعات المناطق الباردة، يختبئ فيها مخلوقٌ حيٌّ مخيف، مثل الذئاب الضارية، والغيلان، والكسلان.

ويمكن لهذه الحكايات أن تدهشنا، أو تسرَّنا، وقد تخيفنا أيضًا، ومع ذلك فإنَّ حقيقة الغابات والأراضي الرَّطبة قد تكون ممتعة فقط من خلال مثل هذه القصص؛ إذ إنَّ هذا التنوُّع الكبير للمخلوقات الحية، والذي يوجد في هذه البيئات من العالم الحقيقي، تقابله أساطير الوحوش وخرافاتها التي نقرأ عنها في الروايات، ونشاهدها في الأفلام السينمائية.

خصائص الغابات والأراضي الرَّطبة

توجد الغابات في أنحاء العالم كلِّه؛ في المناطق الحارة، والمطيرة والباردة، والجافة، ولكلِّ منطقة أنواعٌ خاصة من الغابات؛ ففي بعض المناطق، تكتظُّ الغابات بالأشجار والشجيرات التي تنمو أوراقها بصورة كبيرة، فلا يصل إلى أرض الغابة إلا كميات قليلة من أشعة الشمس التي تمر من خلال **الأوراق الشجرية**، وهناك عناكب وثعابين عملاقة تتحرك على أرض الغابة في الظِّل، في حين توجد على الأغصان المشمسة القرود والطيور المتعددة الألوان التي تُصدر ضجيجًا عاليًا.

حقيقة

اكتشف العلماء في بعض الأراضي الرَّطبة مومياءات (جمع مومياء) محفوظة طبيعيًّا، وهي قديمة قِدم المومياءات القديمة في مصر.

وفي مناطق أخرى، تنمو الغابات بوجود أشجار ضخمة، طول بعضها أكبر من طول تمثال الحرية في الولايات المتحدة الأمريكية، وتعود نشأتها إلى ما قبل اكتشاف كولومبس أمريكا، وتُعدُّ الغابات مسكنًا للحيوانات المفترسة؛ كالذئاب والنمور، والأسود، والبوم، وكذلك الحيوانات آكلة الأعشاب؛ كالغزلان، والفيلة، والكسلان، والعصافير.

توجد الأراضي الرطبة (مثل مستنقعات الأعشاب، ومستنقعات الغابات، ومستنقعات المناطق الباردة وغيرها) في مناطق مختلفة من العالم، وبعض هذه المناطق لها سطوح تشبه المنصة الإسفنجية للبهلوانيين؛ حيث يستطيع الناس المشي على هذه السطوح والقفز عنها، وهذا ما يجعل النباتات في المنطقة تهتز نحو الأعلى والأسفل، وتوجد مناطق رطبة أخرى ذات أشجار غريبة كثيرة العُقَد (مثل الركبتين) تنمو فوق سطح الماء كي تتنفس الهواء، ومن الغريب أنَّ بعض النباتات تتغذى كما تتغذى الحيوانات المفترسة؛ حيث تصطاد الحشرات وتهضمها، ومن أمثلة المفترسات الكبيرة التي تستوطن الأراضي الرَّطبة القواطير (التماسيح الأمريكية) والتماسيح، والسلاحف، ويكثر أيضًا في الأراضي الرَّطبة الطيور المائية السبَّاحة كالبط والإوز، وطيور الخَوْض، وهي طيور ذات أرجل طويلة، مثل مالك الحزين والبلشون، تغطي سطح الماء كليًّا.

أهمية الغابات والأراضي الرطبة

توفر لنا الغابات الغذاء، والأكسجين، والخشب، والورق والأدوية، وتساعد على **تنظيم** طقس الأرض ومُناخها (حالة الطقس خلال مدة زمنية طويلة)، في حين أن الأراضي الرطبة ذات فوائد جمَّة أيضًا؛ فهي تنظِّف المياه من النفايات، وتمنع حدوث الفيضانات، وتوفر الغذاء لنا كالسمك والمحار.

تواجه الغابات والأراضي الرطبة الآن عددًا من الأخطار بسبب الأنشطة البشرية، ومن هذه التهديدات: التلوُّث، وتدمير **المَواطن**، والتغيُّر المُناخي، ولحسن الطالع، يمكننا أن نعمل معًا لكي نساعد على بقاء الغابات والأراضي الرَّطبة واستمرارها، وكذلك بقاء المخلوقات المدهشة جميعها.

تبقى تربة الأراضي الرطبة مغمورة بالماء في معظم أوقات السنة.

ما الغابات؟

ملخص

توجد أنواع مختلفة من الغابات، ولكلٍّ منها أنواع محددة من الحيوانات والأشجار والنباتات الأخرى.

تتغير مواطن الغابات بسبب الأنشطة البشرية؛ مثل قطع الأشجار، وتسوية الأراضي وتهيئتها لأغراض الزراعة والتنمية، ويسهم التلوُّث البيئي الناجم عن المَرْكبات، والمصانع، ومحطات الطاقة في تدمير الغابات.

يشهد العلماء -فعلًا- الآثار الناتجة عن ظاهرة الاحترار العالمي في الغابات؛ حيث انتشرت الجراثيم التي تنقل الأمراض والحشرات بصورة كبيرة، والتي تسبب أضرارًا جسيمة في مَواطن هذه الغابات.

تنمو الغابات الدائمة الخضرة على طول حافة التندرا في ألاسكا.

الغابة مكان يأخذ الألباب؛ حيث ترتفع الأشجار إلى عَنان السماء في أرجاء الغابة بأسرها، وتظهر أوراقها، وجذورها بألوان، وأنسجة، وأشكال، وحجوم مختلفة؛ فالأوراق العلوية يُسمع حفيفها عند هبوب الرياح، وتتخلل أشعة الشمس من خلال **الأوراق الشجرية**، فلا يصل منها إلا كمية قليلة إلى التربة.

تقع الشجيرات بين الأشجار، مثل الشجيرات الشائكة، والزهور البرية العطرية، وتوجد بعض الشجيرات ذات الثمار الزاهية الألوان على أغصانها وتملأ الغابةَ أصواتُ الحيوانات وزقزقة العصافير وأزيز الحشرات، وتوجد أيضًا آثار لحيوانات أخرى؛ مثل: آثار الأسنان على جذوع الأشجار (كآثار القندس)، والحفر في الأرض (التي يحفرها الثعلب)، إضافة إلى بعض الروائح الكريهة التي تطلقها حيوانات، مثل الظِّربان الأمريكي.

تشكِّل الغابات أحد أنواع **الأقاليم الحيوية** الرئيسة في الطبيعة، ويشير الإقليم الحيوي إلى مجتمع من النباتات والحيوانات، ويشمل منطقة واسعة ذات ظروف مُناخية متماثلة. إن أهم ما يميز الغابة أشجارها؛ إذ تحتوي الغابات على أنواع مختلفة من الأشجار، ذات حجوم وأعمار مختلفة، وتنمو قريبة بعضها من بعض.

وتوجد بين الأشجار شجيرات خشبية، وسيقان عشبية طرية (رقيقة)، إضافة إلى وجود أنواع كثيرة من الفطريات، والحشرات، والديدان، والبرمائيات، والزواحف، والطيور، والثَّدييات، وغيرها من المخلوقات

الحية التي تعيش في الغابة. وتكوِّن تربة الغابة والأشجار، والنباتات الأخرى، والحيوانات **نظامًا بيئيًّا** مهمًّا (المجتمع الذي تتفاعل فيه المخلوقات الحية معًا، ومع الأشياء غير الحية في البيئة الطبيعية).

أنواع الغابات

أنواع الغابات كثيرة، ولكلِّ نوع منها أصناف محدَّدة من الأشجار، والنباتات الأخرى، والحيوانات، أما بنية الغابة فتعتمد على عدد من العوامل؛ مثل: درجة الحرارة، و**كمية الهطْل**، وقد تكون أشجار الغابة دائمة الخضرة (تبقى أوراقها خضراء طوال السنة)، أو قد تكون **متساقطة الأوراق** (تسقط أوراقها في وقت معين من السنة).

تكون أوراق النباتات الدائمة الخضرة إبرية الشكل، مثل التنوب والصَّنَوْبر، وهذه النباتات شائعة في غابات المناطق الشمالية الباردة، مثل كندا، أما أوراق النباتات المتساقطة الأوراق فعريضة؛ مثل البلوط والجوز، وهي واسعة الانتشار في المناطق الدافئة، وفي المناطق الشرقية من الولايات المتحدة الأمريكية، بالإضافة إلى ذلك توجد نباتات دائمة الخضرة ذات أوراق عريضة تنمو في غابات المناطق الاستوائية المطيرة الحارة؛ مثل: النخيل، والماهوجني.

أما الحيوانات فتختلف من غابة إلى أخرى أيضًا؛ حيث توجد الدببة والقنادس في الغابات الشمالية، والقرود والببغاوات في الغابات الاستوائية.

أهمية الغابات

إنَّ الغابات على قدر كبير من الأهمية؛ ليس لأنها **مَوطن** للحياة البرية، ولكن لأنها تُعدُّ موردًا ضروريًّا للإنسان أيضًا؛ فالخشب المنشور، والخشب الرقائقي (الخشب المعاكس)، والورق، والكرتون تُصنع جميعها من الأشجار، وزيادة على ذلك، فإن الوقود المُستخدم في الطهي والتدفئة، وكذلك الدهون والزيوت والصموغ المستخدمة في التصنيع، يُحصل عليها من الأشجار، إضافة إلى أنَّ كثيرًا من الأدوية المُستخدمة في علاج الناس من أمراض السرطان، والقلب، وغيرها، تُصنَّع من موادَّ مُستخرجة من النباتات والحيوانات التي تعيش في تلك الغابات.

إضافة إلى الفوائد العملية للغابات، فإنَّ لها مزايا قيِّمة؛ حيث يستمتع كثير من الناس بالغابات من خلال الأنشطة الترفيهية؛ كالتخييم، والمشي، ومراقبة الطيور، والصيد البري، وكذلك صيد الأسماك؛ فهي بيئة برية في غاية الجمال والروعة!

حقيقة

يستمد ما لا يقلُّ عن ربع الأدوية المعروفة مادتها من النباتات والحيوانات التي تستوطن الغابات الاستوائية المطيرة.

الغابات موطن مهم لكثير من النباتات والحيوانات الفريدة، مثل هاتين البومتين الصغيرتين.

بيئة الغابة

إذا أنعمت النظر فيما تحتويه الغابة، فستلاحظ أنها مجتمع معقد من النباتات والحيوانات؛ بدءًا من الطَّحالب الدقيقة إلى البلوط العملاق، ومن الحشرات الصغيرة إلى الأيائل (أكبر أنواع الغزلان)، وعلى الرغم من وجود مخلوقات حيَّة دقيقة لا تُرى بالعين المجردة، ومخلوقات حية أخرى تعيش في الداخل، فإنها تعدُّ جزءًا من النظام البيئي للغابة.

تدعم الغابات كثيرًا من المخلوقات الحية؛ فالقرد الأحمر يأكل أوراق الشجر في غابات الأمازون المطيرة.

السلسلة الغذائية في الغابة

تتأتَّى الطاقة في النظام البيئي للغابة من خلال **السلاسل الغذائية** المترابطة، بدءًا من النباتات، مرورًا بالحيوانات، ومن ثَمَّ العودة مرةً أخرى إلى النباتات، ويظهر هذا التدفق للطاقة على صورة دورة تشمل كثيرًا من **المنتِجات** (النباتات والطَّحالب)، والمستهلِكات (الحيوانات)، والمحلِّلات (البكتيريا والفطريات). وتُعدُّ الأشجار والشجيرات وغيرها من النباتات المنتِجات الأولية؛ حيث يوجد في داخل خلايا هذه المخلوقات الحية عُضيات صغيرة خضراء تسمى **البلاستيدات** (المصانع)، تحدث فيها عملية **البناء الضوئي**، وفي هذه العملية، يُصنَّع الطعام للنبات لوجود مادة في البلاستيدات تُسمى اليخضور (الكلوروفيل)، وذلك من خلال اتحاد الماء (الذي تمتصه النباتات من التربة) كيميائيًّا بغاز **ثاني أكسيد الكربون** (الذي تمتصه النباتات من الهواء) باستخدام طاقة الشمس، فتطلق النباتات غاز الأكسجين إلى الهواء **مُنتجًا ثانويًا** لعملية البناء الضوئي.

يمكن تصنيف المستهلِكات إلى مستويات مختلفة بناءً على موقع مستواها الغذائي من نبات الغابات، وهي: **آكلات الأعشاب** (الحيوانات آكلة النباتات) وهي المستهلِكات الأولية للغابة أو المستهلِكات الأولى، مثل يرقات الحشرات التي تأكل الأوراق وغيرها من أجزاء النبات للحصول على الطاقة لكي تعيش. في حين تُعدُّ **آكلات اللحوم** (الحيوانات التي تأكل حيوانات أخرى) **والقارتة** (حيوانات تأكل نباتات وحيوانات) مستهلِكاتٍ ثانية، وقد تأكل هذه المستهلِكات نباتات أو قد تأكل مستهلِكات الأولى؛ فمثلًا: الزَّبابة (حيوان يشبه الفأر) تأكل يرقات الحشرات. أما أعلى حيوان مفترس في النظام البيئي للغابة، مثل البوم، فيعرف على أنه المستهلِك الثالث؛ لأنه يتغذى على المستهلكات الثانية.

المحلِّلات، مثل البكتيريا والفطريات في التربة، **تحلِّل** أجسام المخلوقات الميتة لكل من المنتِجات والمستهلِكات، فتعيد عملية **التحلل** الموادَ المغذية والمعادنَ التي تستخدمها النباتات في النموِّ، إلى التربة.

الغابات القديمة نظام بيئي معقد، يتكوَّن من تنوُّع هائل من الأشجار والحيوانات.

تعاقب الغابات

ربما كانت الغابة التي تشاهدها اليوم حقلًا قبل مئتي أو ثلاث مئة سنة؛ فعندما تُهجر الأراضي الزراعية، أو تُدمَّر الغابات، يمكن للطبيعة أن تقوم بدورها فتستعيدها من جديد؛ حيث تنقل الرياح والحيوانات البذور إلى المنطقة، فتنبت في البداية الحشائش، والأعشاب، والشجيرات مكوِّنةً مرجًا (أرض مُخضرَّة)، وبعد مرور عقود من الزمن، تنمو أشجار صغيرة، ومن ثَمَّ تكبر رويدًا رويدًا، وإذا توافرت ظروف مناسبة، فإن المنطقة تتحول إلى غابة مكتملة النموِّ، ممتلئة بالأشجار النامية، وتُسمى عملية التطور هذه **التعاقب البيئي**.

تُعدُّ الغابة القديمة (المعمِّرة)- الغابة التي شهدت نموًّا منذ مئات السنين - نظامًا بيئيًّا معقدًا، إذ تكون أشجارها متنوعةً بصورة كبيرة من حيث النوع، والحجم، والعمر، وتوجد أيضًا قطع خشبية كبيرة ساقطة على الأرض وأشجار يابسة قائمة، تُدعى عوائق. وفي هذه الغابات المُعمِّرة تستوطن حيوانات كثيرة، مثل الطيور والثَّدييات وغيرها.

الغابات النضرة مفيدة للإنسان؛ فهي تحدُّ من حدوث الفيضانات التي تحدث بالقرب من المدن؛ لأن كلًا من نباتات الغابة وتربتها يمتص ماء المطر، وكذلك الماء الناتج من انصهار الثلوج، وتحول دون تلوُّث موارد **المياه الجوفية** التي يستخدمها الناس؛ حيث تمتصُّ جذور النباتات والتربة بعض المواد الكيميائية في المياه التي ترشح من خلالها، إضافة إلى أنَّ مفترسات الغابة؛ مثل الصقور والبوم تأكل الفئران وغيرها من الحيوانات. وتُلقِّحُ المحاصيل الزراعية ونباتات الحدائق بالنحل وغيرها من الحشرات التي تأتي من الغابات.

حقيقية

تنتج أشجار الغابات المطيرة ونباتاتها ما نسبته 40% من الأكسجين الموجود في الغلاف الجوي تقريبًا، خلال عملية البناء الضوئي.

في الصورة أعلاه، تقع هذه الغابة في فرنسا، وهي من الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة التي نمت في أنحاء أوروبا كلّها.

الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة

إن الغابات المتساقطة الأوراق **المعتدلة** مألوفة لدى كثير من الناس في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا، حيث تشير كلمة معتدلة إلى أنَّ مُناخ هذه المناطق ليس باردًا جدًّا (كما في المناطق القطبية)، وليس حارًّا جدًّا (كما في المناطق المدارية)، بل بين هذا وذاك. وتوجد الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة في معظم المناطق الشرقية في قارة أمريكا الشمالية، وفي شرق المناطق العشبية من السهول العظمى التي توجد في الولايات المتحدة الأمريكية وجنوب الغابات الشمالية لكندا، ويوجد هذا النوع من الغابات في أوروبا الغربية، وآسيا الشرقية كالصين، وكوريا الشمالية، وكوريا الجنوبية، واليابان. أما في نصف الكرة الجنوبي، فتوجد هذه الغابات في الطرف الجنوبي لأمريكا الجنوبية، وفي جنوب شرق أستراليا، وفي نيوزيلندا.

المُناخ

تنمو الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة في المناطق ذات الصيف الحار والشتاء البارد؛ حيث يكون متوسط درجة الحرارة صيفًا 68°ف (20°س) تقريبًا، في حين يكون متوسط درجة الحرارة في الشتاء نحو 23°ف (-5 س). ولكن تتباين درجة الحرارة في السنة بصورة كبيرة؛ 90°ف (32°س) فأكثر إلى أقلَّ من -20°ف (-29°س). وغابات الشتاء القارس شائعة في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة.

يتوزع الهطْل في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة بالتساوي على مدار السنة إلى حدٍّ ما، ويتراوح متوسط الهطْل ما بين 18 إنشًا إلى 60 إنشًا (71 و 152 سنتمترًا) سنويًّا. إن قيم الأمطار هذه تُعدُّ معتدلة عند مقارنتها بأنواع الغابات الأخرى؛ ولكنها أكثر من الغابات الشمالية وأقلُّ من الغابات المطيرة، وتختلف الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة من حيث رطوبتها، فهناك غابات أكثر رطوبة من الأخرى، حيث تؤدي هذه الاختلافات الإقليمية في كمية الأمطار ودرجة الحرارة وغيرها من العوامل إلى اختلاف أنواع الأشجار التي تنمو في الغابات.

حقيقية

تتراوح **الرطوبة النسبية** للغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة في الأغلب، بين 60% إلى 80%، وهذا يعني أن الهواء يمكنه عادة استيعاب ما بين 60% إلى 80% بوصفه حدًّا أقصى من كمية بخار الماء.

الحياة في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة

تشهد النباتات والحيوانات في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة تتابع الفصول الأربعة جميعها، حيث يتغير الطقس بصورة كبيرة من فصل إلى آخر، وأحيانًا من أسبوع إلى آخر، إضافة إلى أن هذه الغابات تواجه كثيرًا من العواصف في فصلي الربيع والصيف؛ مثل التورنادو (الأعاصير القمعية) المفاجئة؛ وبعض الغابات يضربها التورنادو الشديد، ما يؤدي إلى دمار كبير في بنيتها.

يستغرق موسم النمو في مناطق الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة نصف سنة تقريبًا؛ فملفوف الطَّربان يبدأ نموه مبكرًا في شهر فبراير، حيث يولِّد حرارته لكي يتمكن من صهر الغطاء الثلجي الذي يغطيه، ولكن مدة نمو معظم النباتات في هذه الغابات تبدأ من شهر أبريل وتنتهي في شهر سبتمبر.

الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة هي غابات رطبة؛ باردة شتاءً وحارة صيفًا.

الأوراق المتساقطة

أوراق معظم الأشجار في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة، عريضة تسقط في فصل الخريف، ويستمتع كثير من الناس بألوانها؛ الأحمر والبرتقالي والأصفر عندما تكون على الشجرة قبل سقوطها، حيث تظهر هذه الألوان عند تحلل اليخضور (الكلوروفيل)، وهو صبغة خضراء اللون توجد في البلاستيدات، وهذا يدلُّ على وجود عدد من الأصباغ المتنوعة في أوراق الأشجار، تظهر عندما تختفي صبغة اليخضور.

يُعدُّ سقوط الأوراق سلوكًا تكيُّفيًّا؛ لأنه يسمح للأشجار بالاحتفاظ بالطاقة كي تبقى على قيد الحياة في مرحلة **البيات الشتوي**؛ لأن الأشجار لا تنمو في فصل الشتاء، أو أنها لا تقوم بعملية البناء الضوئي، بل تستأنف نموها وقيامها بالبناء الضوئي في فصل الربيع، فتنمو لها أوراق جديدة آنذاك.

تتحلَّل الأوراق الساقطة، فتضيف موادَّ مغذية إلى تربة الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة، فتصبح التربة غنية، وقادرة على مساعدة نموِّ أنواع كثيرة من النباتات، كفطري المشروم والقوس.

في فصل الخريف، تتلوَّن أوراق أشجار القيقب بالأصفر، والبرتقالي، والأحمر الرائعة.

الحياة النباتية

يسود نوعان أو أكثر من الأشجار في معظم الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة؛ فمثلًا، في المناطق الرَّطبة في ولايتي إنديانا وأوهايو، نلاحظ أنَّ أشجار خشب كلٍّ من الدردار والقيقب والزان هي الأنواع السائدة، في حين تسود أشجار البلوط والجوز في غابات المناطق الأكثر جفافًا من ولايات إلينوي، وكنتاكي، وتينيسي.

تنمو أنواع كثيرة من الأشجار بين أشجار الأنواع السائدة، وتشمل الأشجار ذات الأوراق العريضة الأخرى التي تنمو في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة: الزيزفون، والكرز الأسود، وخشب الجوز، وأصفر الحور (وتسمى أيضًا شجر الزنبق)، وتصل معظم هذه الأشجار إلى ارتفاعات تتراوح بين ستين قدمًا إلى مئة قدم (ثمانية عشر مترًا إلى ثلاثين مترًا)، بالإضافة إلى ذلك يمكن العثور على الأشجار الصَّنَوْبرية (الحاملة للمخروط) المتناثرة، مثل التنُّوب، والصَّنَوْبر، والصفصاف في المناطق ذات التربة الرملية تحديدًا.

وتنمو أشجار كثيرة صغيرة تحت هذه الأشجار الطويلة، مثل القرنوس، وتوجد طبقة من الشجيرات أسفل الأشجار الصغيرة هذه، مثل الأزالية، وهالك التوت، ونبات الوردية.

الوَشَق من الحيوانات المفترسة في الغابة

تنبت الأعشاب على أرض الغابة في كلِّ ربيع قبل أن تنمو الأوراق التي تحجب أشعة الشمس، فتقلل من كمية ما يصل منها إلى أرض الغابة، ومن هذه الأعشاب الأزهارُ البرية، مثل التفاح الهندي، والتريليوم (الزهرة الثلاثية).

الحياة الحيوانية

من حيوانات الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة مستعمراتُ الحشرات التي توجد بكثرة، مثل: النمل، والخنافس، والفراش. ومن الحيوانات **اللافقارية** (حيوانات ليس لها عمود فقري) الصغيرة الأخرى: البقُّ، والعناكب، والديدان. أما البرمائيات التي تعيش في هذه الغابات، فهي: ضفادع الربيع، وضفادع الجوقة، وسلمندر النمر، ومن أمثلة الزواحف: سلحفاة الصندوق، وثعبان الثعلب.

ومن أمثلة الطيور التي تعيش في هذا النوع من الغابات: طائر أبو زريق، وطيور الكاردينال، وطيور القرقف والغربان، أما **الطيور الجارحة** الشائعة في هذه الغابات، فهي: الصقور ذات الذيل الأحمر، والبوم المقرنة. وفي فصل الربيع، يهاجر كثير من الطيور المغردة (الانتقال من منطقة إلى أخرى بسبب تغير الموسم) بعيدًا إلى الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة- من مساكنها من أقصى الجنوب الذي يكون الفصل فيها شتاءً، ومن هذه الطيور: المغرِّدة، والمُنَمنِمة، وطائر التناجر، وطائر السمنة المغرِّد.

ومن أمثلة آكلات الأعشاب التي تعيش في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة: القنادس، والسناجب الرمادية، والفئران الجبلية، والغزلان ذات الذيل الأبيض. ويعيش في هذه الغابات الثَّدييات القارتة، مثل: الراكون، والأبسوم، والظربان والثعلب الأحمر، والدببة السوداء. وهناك الحيوانات الآكلة اللحوم الكبيرة، مثل: الكوجر والذئاب. ولكن هذه الحيوانات يندر وجودها في معظم هذه الغابات، بسبب مطاردتها وصيدها من البشر على مرِّ قرون من الزمان.

نظرة عن قرب

البيات الشتوي

تنام بعض الحيوانات التي تعيش في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة في موسم الشتاء (البيات الشتوي)، وهذا ما يدل على حدوث هبوط كبير في كل من درجة حرارة أجسامها، ومعدل نبضات القلب في أثناء نومها؛ فمثلاً، عندما يدخل الفأر الجبلي البيات الشتوي، تنخفض درجة حرارة جسمه من 98°ف إلى 38°ف (37°س إلى 3°س). وتنخفض نبضات قلبه من ثمانين نبضة في كل دقيقة تقريبًا إلى أربع نبضات في كل دقيقة.

تلجأ الحيوانات إلى البيات الشتوي لتقي نفسها برد الشتاء، ولكي تقلل من حاجتها إلى الغذاء الذي يندر توافره في هذا الفصل، وتعيش الحيوانات في أثناء البيات الشتوي على الدُّهون في أجسامها؛ حيث تحلِّلها للحصول على الطاقة.

يدخل حيوان الزغبة (حيوان يشبه السنجاب) بياته الشتوي في تجويف نقار الخشب داخل شجرة في الغابة.

في الصورة أعلاه، تقع الغابة الصَّنَوْبرية المعتدلة بين حقل وجبال نائية في حديقة جاسبر الوطنية في كندا.

الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة

إذا تسنى لك التجول شتاءً، في جو هادئ، في غابة مغطاة بالثلوج، ذات أشجار دائمة الخضرة، فسيبدو لك المنظر خياليًّا، هذا الوصف ينطبق على الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة؛ إن معظم أشجار هذه الغابات هي **الصَّنَوْبريات** التي تنتج المخاريط للتكاثر بدلًا من الأزهار؛ إذ تتطور بذور الأشجار في جوف مخاريط خشبية صلبة.

أنواع الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة

توجد أنواع مختلفة من الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة، ويوجد كل منها في مناطق مختلفة، وذات مُناخ مختلف نوعًا ما. يُعرفُ النوع الأول من الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة بالغابات المطيرة المعتدلة، الذي يمتد على طول السواحل البحرية، وفيها ساحل المحيط الهادي لأمريكا الشمالية، وشمال كاليفورنيا، وكندا، وألاسكا، وهي تشبه الغابات الاستوائية المطيرة من حيث غزارة الأمطار، وتُعدُّ المناطق الغربية الشمالية لأمريكا الشمالية المطلة على المحيط الهادي الموطن الذي يضمُّ أكبر الغابات المطيرة المعتدلة في العالم، في حين توجد الغابات المطيرة المعتدلة الصغرى بالقرب من بحر النرويج، وسكوتلاندا، والجنوب الغربي لقارة أمريكا الجنوبية، وأستراليا، ونيوزيلندا، واليابان.

أما النوع الثاني من الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة، فيُسمى الغابات الجبلية، التي تنمو في المنحدرات الجبلية المنخفضة؛ حيث توجد هذه الغابات على طول جبال روكي، وسلسلة جبال سيرا نيفادا في غرب أمريكا الشمالية، وتوجد أيضًا في بعض المناطق الأوروبية والآسيوية.

في حين أنَّ النوع الثالث من الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة، هو الذي يُشار إليه أحيانًا بالغابات المختلطة: «المتساقطة الأوراق-الدائمة الخضرة»؛ وينتشر هذا النوع من الغابات الصَّنَوْبرية في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، وتنمو على طول سواحل ولاية فلوريدا إلى ولاية تكساس.

المُناخ

مُناخ الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة بوجه عام معتدل ورطب؛ ففي مناطق السواحل الغربية، يبقى المُناخ معتدلًا؛ لأن المحيط يحتفظ بالحرارة أكثر من اليابسة؛ إذ إن تغير درجة الحرارة في المحيط يكون بطيئًا جدًّا، وهذا ما يجعل البحر يحتفظ بحرارته في الشتاء، أما اليابسة فتفقد الحرارة بسرعة؛ لذا فإن نسيم البحر الذي يهبُّ من سطح المحيط يحمل الحرارة وينقلها إلى اليابسة، فيلطف الجو شتاءً في مناطق السواحل الغربية، بحيث لا تصبح باردة جدًّا، وفي الصيف يحدث عكس ذلك؛ كي لا تصبح هذه المناطق حارة جدًّا؛ لذا فمن النادر أن تنخفض درجة الحرارة دون درجة التجمد، أو تزيد على 80°ف (27°س) في الغابات المطيرة المعتدلة الواقعة في المناطق الغربية الشمالية المطلة على المحيط الهادي.

تسقط كميات كبيرة من الأمطار والثلوج على الغابات المطيرة المعتدلة -كما يوحي الاسم- إذ تتراوح كمية الهطل التي تسقط على هذه الغابات بين سبعين إلى مئتي إنش (178 إلى 508 سنتمترات) سنويًّا، ومع أن هذه الكميات كبيرة، فإنها أقلُّ من كميات الأمطار التي تسقط على بعض الغابات المطيرة.

وعلى الرغم من أنَّ الغابات الجبلية تمتاز بطقس معتدل في فصل الشتاء، لكنها أكثر جفافًا من الغابات المطيرة المعتدلة. أما الغابات المختلطة المتساقطة الأوراق، والدائمة الخضرة الواقعة في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، فطقسها معتدل شتاءً، ويستغرق مدة قصيرة، في حين أنَّ صيفها قد يكون حارًّا.

توجد الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة في أستراليا، والأمريكيتين؛ الشمالية والجنوبية وفي حديقة جاسبر الوطنية في كندا.

حقيقة

خلافًا للأشجار ذات الأوراق المتساقطة والعريضة، تستمر الصَّنَوْبريات الدائمة الخضرة في امتصاص المواد المغذية، والقيام بعملية البناء الضوئي في فصل الشتاء - إذا بقيت درجة الحرارة فوق درجة التجمُّد.

تنمو أشجار التنوب البيضاء على نحوٍ كثيف في هذه الغابة الصَّنَوْبرية المعتدلة في ترينيتي بجبال الألب، وفي ولاية كاليفورنيا.

الحياة النباتية

يقدِّر العلماء الكتلة الحية (كمية المادة في المخلوقات) للغابات الاستوائية المعتدلة بأنها أكبر من أيِّ إقليم حيوي -خمس مئة طن تقريبًا لكل فدان (4046 مترًا مربعًا تقريبًا)؛ أي ما يعادل ألفًا ومئة وعشرين طنًّا متريًّا لكل هكتار (10000 متر مربع)، ويعود ذلك بصورة رئيسة إلى أن أضخم الأشجار في العالم تنمو في هذا النوع من الغابات؛ فشجرة الخشب الأحمر العملاقة يزيد ارتفاعها على ثلاث مئة وعشر أقدام (94 مترًا)، وهي أعلى من تمثال الحرية في الولايات المتحدة الأمريكية.

وتوجد صنوبريات ضخمة أخرى في هذه الغابات؛ مثل: دوغلاس التنوب، وسيتكا، وشجرة التنوب، والشوكران الغربي، وخشب الأرز الأحمر، وخشب الأرز الأصفر، ومن أمثلة الشجرة ذات الأوراق العريضة التي تختلط بهذه الصَّنَوْبريات: شجر الألدر (جار الماء)، والخشب القطني، والقيقب، وورق البتولا.

يوجد كثير من الأشجار في الغابات المطيرة المعتدلة مغطاة بالطحالب، ونباتات الكرمة، وتُسمى هذه النباتات **النباتات الطفيلية**؛ أي النباتات التي تنمو على نباتات أخرى تقدم لها المساعدة، ولكنها تستطيع صنع غذائها بنفسها من خلال عملية البناء الضوئي. وتختلف النباتات الطفيلية عن الطفيليات في أنها لا تُعدُّ خطرًا على الأشجار التي تنمو عليها عادة.

يوجد في الغابات المطيرة المعتدلة مجموعة متنوعة من الشجيرات مع التوت البري، مثل التوت، وتوت السلمون، وتكون أرض الغابة عادة، مغطاة بطبقة كثيفة من السرخسيات، والأُشُن (جمع أُشنة)، والطحالب، والفطريات.

إن السلالات النقية من أشجار الصَّنَوْبر الثقيل في الغابات الجبلية، التي تنمو في المنحدرات الجبلية المنخفضة لجبال روكي، تكوِّن جزءًا كبيرًا من حياة الشجر، في حين تختلط أشجار الصَّنَوْبر في المنحدرات الأكثر ارتفاعًا بقليل مع نباتات دوغلاس التنوب، والتنوب الأبيض والأزرق، وشجرة التنوب.

سادت أشجار الصَّنَوْبر ذات الورقة الطويلة في السهول الرملية الساحلية في الغابات المختلطة: «المتساقطة الأوراق-الدائمة الخضرة» في جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية، ومع ذلك فلو أخمدت حرائق الغابات من قبل الإنسان، لأمكن لكثير من الأشجار ذات الأوراق العريضة أن تستعيد نفسها في الغابات الصَّنَوْبرية.

الحياة الحيوانية

من الحيوانات البرية التي تعيش في الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة في غربي أمريكا الشمالية: السلمندرات بأنواعها المختلفة، والضفادع، والعلاجيم، والسلاحف، والثعابين، ويوجد في غابات هذه المناطق السلمندر العملاق، الذي يصل نموُّه إلى أكثر من اثني عشر إنشًا (30 سنتمترًا). أما الطيور، فتبني أعشاشها عاليًا على الصَّنَوْبريات الطويلة في الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة، ومن هذه الطيور: طائر جاي الرمادي، ونقار الخشب، وذو المنقار العريض، والباز، والبومة المرقطة، وشُوهد أيضًا في هذه الغابات أعداد من الطيور البحرية، مثل طائر المورولیت، وطائر الرخامي.

ومن الثَّدييات الصغيرة التي تعيش في الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة في الولايات المتحدة الأمريكية: فئران الحقل، والغرير، والمارتنز، والخفافيش، والسناجب الطائرة. أما الثَّدييات الضخمة فتشمل: الدببة السوداء والبنية، والغزلان ذات الذيل الأسود، والأيائل (الغزلان الكبيرة، وهي من أكبر الثَّدييات البرية في أمريكا الشمالية وشرق آسيا).

حقيقة

أكبر شجرة في العالم (كما قيست بحجم الخشب) هي شجرة سيكويا العملاقة في ولاية كاليفورنيا، وتسمى شجرة الجنرال شيرمان. حيث يصل طولها إلى مئتين وأربع وسبعين قدمًا (83.5 مترًا)، ومحيط جذعها مئة و ثلاث أقدام (31.4 مترًا)، ويقدر العلماء عمرها بِ ألفين وخمس مئة سنة.

من الحيوانات التي تعيش في الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة السلمندر العملاق ونمس الصَّنَوْبر.

الغابات الشَّمالية

الغابات الشمالية (boreal forest) هي الغابات الصَّنَوْبرية المعتدلة والغابات المتساقطة الأوراق التي تنمو في المناطق الشمالية، وتسمى أيضًا الغابات الصَّنَوْبرية الشمالية. تعود كلمة (boreal) إلى اسم إله الرياح الشمالية في اليونان القديمة، وهناك اسم آخر يطلق على الغابات الشمالية هو التيجة، وهذه كلمة روسية تعني «غابة مستنقعية».

تبين الصورة غابة من الغابات الشمالية تنمو في المناطق الشمالية الباردة، في مقاطعة ألبيرتا في كندا.

مكان نمو الغابات الشمالية

تغطي الغابات الشمالية نحو ثلث مساحة الأرض الكلية للغابات، وهذا ما يجعلها من أكبر أنواع الأقاليم الحيوية، حيث إنها تحيط بالأرض على صورة حلقة؛ أي إنها تقع في جميع أنحاء نصف الكرة الأرضية الشمالي، إلى الجنوب من إقليم التندرا في القطب الشمالي؛ وبتحديد أدق، توجد في جميع أنحاء شمال أمريكا الشمالية؛ من شمال غرب ولاية ألاسكا إلى نيوفاوندلاند، وتوجد الغابات أيضًا في أوروبا الشمالية (تشمل سكوتلاندا وإسكاندانافيا) وفي آسيا الشمالية في سيبيريا، ويوجد أيضًا نوع مشابه من الغابات على منحدرات الجبال المرتفعة في هذه القارات جميعها، منها سلسلة جبال روكي، وكذلك سلسلة جبال الأبالاش في قارة أمريكا الشمالية.

المُناخ

الشتاء في الغابات الشمالية بارد جدًّا وثلجي؛ وعادة ما تتراوح درجة الحرارة من -65°ف (-54°س) إلى 30°ف (-1°س)، وقد يستمر البرد القارس- متوسط درجة الحرارة أقلُّ من درجة التجمد- نصف عام أو أكثر؛ حيث يغطي تساقط الثلوج سطح الأرض في بعض مناطق الغابات الشمالية مدة مئتين وثلاثين يومًا من السنة.

قد يكون الصيف في الغابات الشمالية دافئًا في بعض الأوقات؛ حيث تتراوح درجة الحرارة ما بين 20°ف و70°ف (-7°ف و21°س) في العادة، وربما تواجه المخلوقات الحية في الغابات الشمالية تباينًا كبيرًا في درجات الحرارة بين الشتاء والصيف؛ حيث سجل مقياس الحرارة درجة الحرارة في الغابات الشمالية في ولاية مينيسوتا (إحدى الولايات في الولايات المتحدة الأمريكية)

الشمالية ـ70°ف (ـ57°س) في فصل الشتاء، و100°ف (38°س) في فصل الصيف. ويقتصر موسم النمو في الغابات الشمالية على مدة قصيرة، لا تتجاوز خمسين يومًا إلى مئة يوم دون حدوث التجمُّد، في معظم السنوات.

إن مجموعَ الهطْل طوال السنة في الغابات الشمالية ـ الأمطار والثلوج ـ منخفضٌ نسبيًّا مقارنة بمعظم أقاليم الغابات الأخرى؛ وعادة ما يتراوح الهطْل السنوي في الغابات الشمالية، ما بين خمسة عشر إلى ثلاثين إنشًا (38 إلى 76 سنتمترًا) تقريبًا.

وعلى الرغم من أن الغابات الشمالية لا تتلقى كميات كبيرة من الأمطار، فإن هواء هذه الغابات يبقى رطبًا في العادة. وإضافة إلى ذلك، فإن كثيرًا من الغابات الشمالية فيها مستنقعات وبحيرات، ومستنقعات بقايا النباتات (Bogs) وغيرها من المسطحات المائية، وهذه المناطق الرطبة غالبًا ما تكون أكثر شيوعًا في الغابات الشمالية، وهي تمثل مراحل مبكرة في التعاقب البيئي.

تنتج الظروف الرطبة في الغابات الشمالية بسبب عاملين رئيسين، هما: **التبخُّر** والطبقة الدائمة التجمد، حيث يكون تبخُّر (تحوُّل السائل إلى غاز) الماء بطيئًا في الظروف الباردة أكثر مما هو عليه في الظروف الدافئة، ولما كان الطقس البارد هو السائد في هذه الغابات، فإن كميات الماء المفقودة بسبب التبخُّر قليلة، إضافة إلى وجود **الطبقة الدائمة التجمُّد** (أرض تحت التربة دائمة التجمُّد) في الغابات الشمالية، التي تمنع تسرُّب المياه التي على السطح إلى الأسفل؛ لذا تبقى معظم المياه على السطح، أو قريبة منه.

توجد الغابات الشمالية في مناطق من آسيا وأوروبا وأمريكا الشمالية.

نظرة عن قرب

خط الخشب

يُسمى أعلى المرتفعات في المنحدرات الجبلية التي تنمو عليها الأشجار، خطَّ الخشب، وخطَّ الأشجار أيضًا؛ حيث توجد الأشجار على هيئة بقع معزولة، وليس على صورة مدرجات كثيفة، وعلى الرغم من أن الرياح ودرجة الحرارة فوق خطِّ الخشب تمنع الأشجار من النمو، فإن الطحالب والشجيرات وغيرها من النباتات قادرة على النمو هناك.

توجد أشجار بريستليكون الصَّنَوْبر على خط الخشب في الولايات الأمريكية الغربية، ومن المعروف أن عمر بعضها قد يزيد على أربعة آلاف وست مئة سنة.

تختفي الغابات على أطراف خط الخشب على منحدرٍ جبليٍّ في النمسا.

تبقى أشجار التنوب في الغابة الشمالية هذه مغطاة بالثلوج معظم أيام السنة.

الحياة النباتية

تعدُّ بنية الغابات الشمالية من أبسط أنواع الغابات جميعها، حيث تنمو النباتات في معظم أقاليم الغابات الأخرى على صورة طبقات واضحة المعالم تُسمى - **طبقات** - وتشمل: طبقات الأشجار الطويلة، والأشجار القصيرة، والشجيرات، والنباتات السطحية (تكون على مستوى السطح؛ كالحشائش)، وعلى النقيض من ذلك، تتكون الغابة الشمالية أساسًا من طبقة واحدة متساوية من الأشجار، وطبقة أخرى من النباتات السطحية.

معظمَ الأشجار في الغابات الشمالية دائمةُ الخضرة، مثل شجر التنوب الأسود، والصَّنَوْبر جاك، والصَّنَوْبر الأبيض وبلسم التنوب، والشوكران. واللاركس الصنوبرية (وفيها شجرة الطمراق) هي الصَّنَوْبريات اللبنية التي توجد في الغابات الشمالية، وتسقط أوراقها الإبرية في فصل الخريف.

تنمو الأشجار في معظم الغابات الشمالية بالقرب من بعضهما، لدرجة يستطيع معها السنجاب الانتقال في الغابة بسهولة، حيث يقفز من شجرة إلى أخرى دون أن يلمس سطح الأرض، وهذا النمو المتلاصق يمنع أيضًا عبور الرياح الباردة إلى داخل الغابة، فتحمي النباتات والحيوانات من برد الشتاء القارس.

يوجد للأشجار الصَّنَوْبرية عدد من السلوكات التكيفية التي تساعدها على العيش في المناطق الباردة جدًّا؛ حيث إن شكل معظمها مثل المخروط- رفيعة في الأعلى وعريضة في الأسفل، ويساعد هذا الشكل الأغصان على التخلص من الثلج المتراكم عليها دون أن تنكسر، ويساعد أيضًا اللون الأخضر الداكن الأشجار الصَّنَوْبرية الإبرية على امتصاص كمية كبيرة من أشعة الشمس أكثر مما تمتصه لو كانت أوراقها الإبرية فاتحة اللون، وهذا ما يساعد الأوراق على القيام بعملية البناء الضوئي حتى في فصل الشتاء.

تنمو الصَّنَوْبريات في الغابات الشمالية في تربة ضحلة، وذات حموضة مرتفعة، ويسمى هذا النوع تربة البودزول، ولذلك تحدث عملية تحلل بقايا النباتات والحيوانات النافقة في تربة البودزول ببطء شديد؛ لذا فإنها تفتقر إلى المواد المغذية مقارنة بأتربة الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة، ولا ينمو فيها سوى عدد قليل من الأشجار المتساقطة ذات الأوراق العريضة، ومع ذلك فإن أنواعًا معينة من الأشجار المتساقطة ذات الأوراق العريضة تعيش في بعض الغابات الشمالية، مثل: خشب الزان الأمريكي، وبلسم الحور، والبتولا الأبيض، والآسبن المهتز.

وعلى الرغم من وجود عدد قليل من الشجيرات في الغابات الشمالية، فإن هذه الشجيرات التي تنمو في هذه الغابات، مثل: العنبية، والتوت البري، وكلاودبيري وكراوي بيري- توفر الغذاء للطيور وغيرها من الحيوانات، وعادة ما تكون أرض الغابات الشمالية مغطاة بالطحالب والأُشُن (جمع أُشْنة).

الحياة الحيوانية

يكون نشاط الحيوانات في الغابات الشمالية أقصى ما يمكن في فصلي الربيع والصيف، وهناك تنوع كبير في الحشرات، يجذب كثيرًا من الطيور آكلة الحشرات -ولا سيما في أوقات الهجرة- مثل الطيور المغردة ونقَّار الخشب.

ومن الطيور آكلة البذور الشائعة على مدار السنة في الغابات الشمالية: العصافير، وكروسبيك الليلية، وسيسكينز الصَّنَوْبر، وكروبيلز الأحمر، ومن الطيور المائية: البطُّ الغوَّاص، والبطُّ، والإوز.

تنتمي معظم الثَّدييات التي تعيش في الغابات الشمالية إلى عائلة ابن عِرس، ومنها: حيوان الفاقم، وصياد السمك، وحيوان الدلق الصَّنَوْبر، وفي كثير من الأحيان تستطيع القنادس أن تكوِّن أراضي رطبة داخل الغابات الشمالية من خلال بناء السدود لحجز مياه الجداول في الغابات، وتوجد ثَدييات أخرى تعيش في هذه الغابات، مثل: اللوامس (حيوانات من القوارض تقطن الأماكن القطبية)، والسناجب الطائرة، وأرنب الحذاء الثلجي. ويوجد أيضًا: الوَشَق الكندي، والثعالب القطبية، والذئاب، والدببة السوداء والبنية. ومن الحيوانات العاشبة (حيوانات الرعي) الكبيرة: الغزال، والموظ، والوعل، والرنة، والظبي (يسمى الغزال الأحمر في أوروبا).

يجلس السنجاب الأحمر عاليًا على جذع شجرة في الغابات الشمالية، حيث يزداد نشاط هذه الحيوانات في فصلي الربيع والصيف.

حقيقة

يعيش الوَشَق في السلاسل الجبلية الواقعة في المناطق الشمالية لكندا، ويعتمد هذا الحيوان في غذائه -إلى حدٍّ ما- على أرنب الحذاء الثلجي. وتتقلب أعداد جماعات الوَشَق صعودًا وهبوطًا بصورة دورية كل عشر سنوات على نحوٍ مماثل تقريبًا لتقلبات جماعات أرنب حذاء الثلوج.

الغابات الاستوائية المطيرة

تعدُّ الغابات الاستوائية المطيرة موطنًا لتنوعٍ حيويٍّ هائلٍ جدًّا، وعلى الرغم من أن هذه الغابات تغطي 6% من مساحة سطح الأرض، فإن العلماء يعتقدون أنها تحتوي على 70% من مجموع أنواع النباتات والحيوانات، وهذه الغاباتُ التي توجد في المناطق الاستوائية (المناطق القريبة من دائرة الاستواء، وهي دائرة وهمية تحيط بالأرض في وسطها بين القطبين الشمالي والجنوبي) تبقى دافئةً ورطبةً طوال السنة.

تتبخَّر كميات كبيرة من الماء من أوراق النباتات في الغابات الاستوائية المطيرة، وهذا ما يؤدي إلى تكوين الغيوم.

تمتد الغابات الاستوائية المطيرة التي توجد في نصف الكرة الغربي من جنوب المكسيك إلى شمال البرازيل، إضافة إلى عدد من الجُزُر (جمع جزيرة) في البحر الكاريبي. أما الغابات الاستوائية المطيرة في وسط إفريقيا، فتوجد في حوض نهر الكونغو على وجه التحديد؛ حيث تمتد من الكونغو (كينشاسا) إلى ساحل إفريقيا الغربي، وتوجد أيضًا في جزيرة مدغشقر (دولة في المحيط الهندي قبالة الساحل الجنوبي الشرقي لإفريقيا)، وتوجد هذه الغابات أيضًا في جنوب شرق آسيا؛ حيث تمتد من الهند إلى فيتنام وماليزيا، وإندونيسيا، والفلبين، إضافة إلى وجودها في غيانا الجديدة، وفي المناطق الواقعة شمال شرق أستراليا، وفي جُزُر صغيرة في المحيط الهادي.

المُناخ

تبقى حالة الطقس في الغابات الاستوائية المطيرة طوال السنة على ما هي عليه تقريبًا؛ أي إنها تختلف بصورة طفيفة جدًّا، وعلى الرغم من أن درجة الحرارة تتراوح بين 64°ف إلى 95°ف (18°س إلى 35°س)، فإنها تبقى نحو 80°ف (27°س) عادة؛ لذا لا تحتاج النباتات والحيوانات في الغابات الاستوائية المطيرة إلى أن تتكيف مع مدى من التغيرات الكبيرة في درجة الحرارة بين الفصول، كما هي الحال في المخلوقات الحية في الغابات المعتدلة أو الغابات الشمالية.

تستقبل معظم الغابات الاستوائية المطيرة سنويًّا، أمطارًا تزيد على ثمانين إنشًا (203 سنتمترات)، في حين يستقبل بعضها الآخر ما يزيد على أربع مئة إنش في السنة. (1016 سنتمترًا)، وهي تعادل ستة أضعاف كمية

الأمطار القصوى التي تسقط سنويًّا في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة، وتكثر العواصف الرعدية في الغابات الاستوائية المطيرة، وقد تحدث في أكثر من مئتي يوم في السنة.

أما الرطوبة النسبية، فتصل في هذا الصنف من الغابات إلى نحو 90% في الغالب، ويشهد بعض هذه الغابات فصلًا قصيرًا، تكون فيه كمية الهطْل أقل من معدلها العام.

الغابات الاستوائية المطيرة والأرض

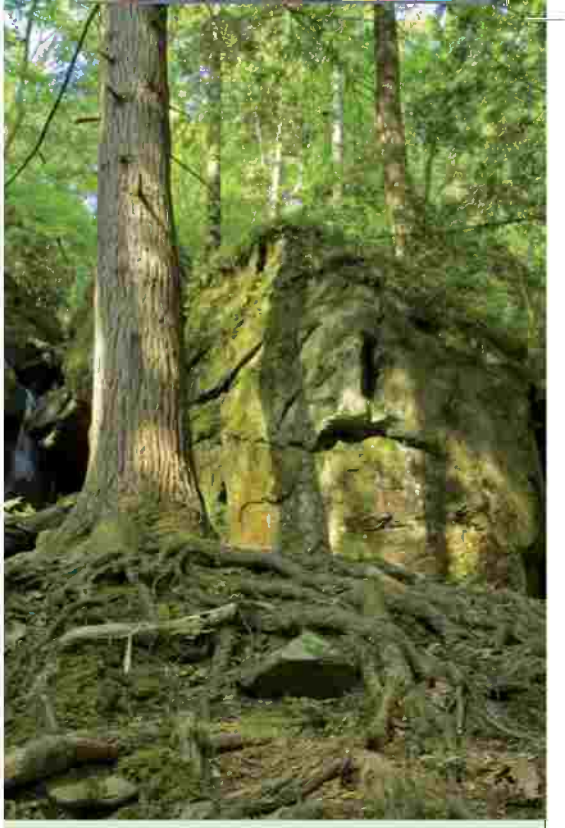
تقوم الغابات الاستوائية المطيرة بدور مهم في تنظيم مُناخ الأرض. حيث يقدِّر العلماء أن أوراق كل شجرة في هذه الغابات تطلق مئتي جالون (757 لترًا) من الماء سنويًّا من خلال عملية **النتح**؛ إذ يتبخَّر الماء الناتج من عملية النتح من ثغور (مسامات) أوراق النبات، تمامًا كما يتبخَّر العرق من الجلد، وهذا الماء هو الذي يسهم في تكوين الغيوم الممطرة.

تمتصُّ الأشجار أيضًا في هذه الغابات كمياتٍ كبيرةً جدًّا من غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يُطلق إلى الغلاف الجوي عند حرق **الوقود الأحفوري** (الفحم الحجري، النفط، الغاز الطبيعي) في السيارات والمصانع ومحطات إنتاج الطاقة. حيث يحتبس غاز ثاني أكسيد الكربون حرارة سطح الأرض بالقرب منه، وتُسمى هذه العملية **ظاهرة الدفيئة** (الاحتباس الحراري) التي أدَّت إلى تسخين سطح الأرض، ويعتقد العلماء أن تراكمَ ثاني أكسيد الكربون وغيره من **غازات الدفيئة** في الغلاف الجوي هو السببُ الرئيس في **الاحترار العالمي**، وهو ارتفاع متوسط درجة حرارة الأرض؛ لذا عندما تمتصُّ الغابات الاستوائية المطيرة كمياتٍ كبيرةً من ثاني أكسيد الكربون، فإنها تحدُّ من ظاهرة الاحترار العالمي.

توجد الغابات الاستوائية المطيرة في المناطق القريبة من دائرة الاستواء.

حقيقة

تسهم الأشجار في الغابات الاستوائية المطيرة بنحو 75% من كمية الأمطار التي تسقط على الغابات بفعل عملية النتح.



تنفذ كمية قليلة من أشعة الشمس من خلال طبقة المظلة السميكة، فتصل أرض الغابة.

تركيب الغابات الاستوائية المطيرة

تختلف الغابات الاستوائية عن الغابات الشمالية بتركيبها المعقد؛ حيث يقسِّم العلماء النباتات في الغابات الاستوائية المطيرة إلى خمس طبقات، من الأعلى إلى الأسفل: **الطبقة العليا، وطبقة المظلة، وطبقة المظلة السفلية، والطبقة الوسطى**، وقاع الغابة.

إن أشجار الطبقة العليا طويلة جدًّا -يزيد ارتفاع بعض الأشجار على مئة وخمس وستين قدمًا (50 مترًا)، ويتباعدة بعضها عن بعض- وتستقبل معظم أشعة الشمس الساقطة، وأعلى درجات الحرارة وأقوى الرياح في الغابة.

تقع تحت هذه الأشجار العملاقة أشجار طبقة المظلة، التي تنمو قريبة بعضها من بعض على هيئة تيجان، مكوِّنةً سقفًا متواصلًا تقريبًا من الأوراق، ويزيد ارتفاع هذه الطبقة على خمس وستين قدمًا (20 مترًا)، وتنمو على فروع أشجار هذه الطبقة نباتات؛ كالطحالب، وزهور الأوركيد، والكروم الخشبية، حيث تسمى النباتات المتسلقة كما في النباتات الطفيلية.

وتوجد تحت طبقة المظلة طبقة ثالثة تُدعى طبقة المظلة السفلية التي طول أشجارها أقصر من أشجار طبقة المظلة التي تعلوها.

أما الطبقة الوسطى، وهي طبقة ظليلة، فتعدُّ موطنًا لفسائل النخيل الصغيرة والشجيرات والأعشاب، ولا يصلها سوى 3 % من ضَوء الشمس الذي يسقط على الطبقة العليا؛ لأن طبقة المظلة سميكة، فتحجب معظم ضَوء الشمس (97%) عن الطبقة الوسطى، فلا يصل أرض الغابة إلا كمية قليلة من الضوء؛ لذا فإن أرض الغابة تسودها الظلمة، ولا ينمو فيها إلا قليل من النبات، ويوجد أيضًا على أرض الغابة المطيرة أشياء أخرى غير الفطريات، مثل: الأوراق، والفروع، والبذور، والثمار المتساقطة.

الحياة النباتية

معظم الأشجار في غابات الأمطار الاستوائية الدائمة الخضرة، ذات أوراق عريضة، وتفقد أوراقها القديمة باستمرار، ومن ثَمَّ تعوضها بأوراق جديدة؛ فهناك أشجار كثيرة لها أوراق كبيرة تسمح للأمطار الزائدة بالتنقيط، وأخرى لها ثمار وأزهار ملونة كبيرة.

يقدر الناس أشجار الغابات المطيرة نظرًا إلى المنتجات المتنوعة المشتقة منها، ومن أمثلة هذه المنتجات الأخشاب، مثل: الماهوجني، والأبنوس، وخشب الورد، والثمار، مثل: الموز، والجريب فروت، وجوز الهند، والمانجو، والأناناس، والكاكاو، والبن، والمطاط، ومن أمثلة النباتات المنزلية الشعبية المستخلصة من الطبقة الوسطى للغابات المطيرة: السرخسيات، والنخيل، والفايلوديندرونز.

حيوان الكابيبارا أكبر القوارض في العالم، ويعيش في الأمريكتين؛ الوسطى والجنوبية.

الحياة الحيوانية

تعدُّ الحشرات من أكثر الحيوانات وفرة في الغابات الاستوائية المطيرة؛ حيث يوجد آلاف الأنواع منها، مثل: النمل، والخنافس، والفراش، وقد تعرَّف الباحثون أكثر من ألف ومئتي نوع من الخنافس تعيش فقط في تسع عشرة شجرة من غابة مطيرة في بنما، ويوجد أيضًا في الغابات الاستوائية المطيرة العناكب الذئبية الكبيرة (عناكب ذات شعر، وسامة جدًّا).

يعيش في بحيرات الغابات الاستوائية المطيرة وأنهارها كثير من الأسماك، ومنها السمك آكل اللحم، مثل سمكتي البيرانا وآرابياما، وهما من أكبر السمك الذي يعيش في المياه العذبة في العالم، ويعيش فيها أيضًا البرمائيات، مثل ضفادع الأشجار الملونة الصغيرة، ومنها ضفادع السهم السامة، ومن الزواحف الكثيرة التي تعيش في الغابات المطيرة الإغوانة (جنس من السحالي آكلة العشب)، والثعابين العملاقة، مثل الأناكوندا-ثعبان يمكن أن يصل طوله إلى ثلاثين قدمًا (9 أمتار).

وهناك آلاف الأنواع من الطيور ذات الألوان الزاهية، تطير وتحلِّق عبر مظلات الغابات المطيرة الاستوائية (طبقة المظلة)، منها: الببغاوات بأنواعها المختلفة، والطاووس، والطوقان، وتعيش أيضًا الثَّدييات على المظلات، مثل: الخفافيش والقردة. وهناك ثدييات تعيش في الغابات المطيرة في جنوب أمريكا، مثل: الآوسلوت (النمر القزم وهو قط بري)، والكسلان، والخنازير البرية، والكابيبارا الذي يُعدُّ من أكبر القوارض في العالم، ومن الثَّدييات التي تعيش في غابات إفريقيا المطيرة: قرود الشمبانزي، والفيلة، والغوريلا، والليمور (أنواع من القرود المستوطنة في جزيرة مدغشقر، أما الاسم (lemurs) فمأخوذ من الأساطير الرومانية بمعنى أشباح). أما الغابات المطيرة في آسيا، فتعد موطنًا لأرقى أنواع القردة، مثل: أورانج أوتان (ويسمى أيضًا إنسان الغاب)، والجيبونز، ويوجد فيها أيضًا النمور والفيلة.

نظرة عن قرب

زهرة الرافليا

تنمو أكبر زهرة في العالم في الغابات المطيرة في آسيا، وتسمى زهرة الرافليا؛ حيث يمكن أن يزيد عرضها على ثلاث أقدام (90 سنتمترًا)، ولا يوجد لهذه الزهرة أوراق ولا سيقان، بل تنمو على سيقان الشجيرات وجذورها.

تفوح من هذه الزهرة رائحة شبيهة برائحة اللحم المتعفن؛ لجذب الحشرات آكلة لحم الجيف، مثل الذباب والخنافس؛ حيث تنقل هذه الحشرات حبوب اللقاح من ذكور أزهار الرافليا إلى إناثها.

توجد هذه الأشجار الاستوائية في مدغشقر، وهي من الغابات الاستوائية الموسمية، حيث تفقد هذه الأشجار أوراقها في موسم الجفاف.

الغابات الاستوائية الموسمية

توجد الغابات الاستوائية الموسمية بعيدة عن دائرة الاستواء، حيث تقع بعد انتهاء الغابات الاستوائية المطيرة، وعادة ما توجد في المناطق الواقعة بين الغابات الاستوائية المطيرة والسافانا (إقليم حيوي يحتوي على مراعٍ وأشجار قليلة متباعدة). إن عدد الأشجار في الغابات الاستوائية الموسمية أقلُّ من عدد الأشجار في الغابات الاستوائية المطيرة، ولكنه أكثر من عدد الأشجار في السافانا.

تنمو الغابات الاستوائية الموسمية في المكسيك، على الساحل الغربي لأمريكا الوسطى، ووسط أمريكا الجنوبية. أما في إفريقيا، فتوجد في المناطق الوسطى والجنوبية، وأما في آسيا، فتوجد في الهند، وسريلانكا، وفيتنام، والصين. وأما في قارة أستراليا، فتوجد في الجزء الشمالي منها، وفي بعض الجُزُر الصغيرة في المحيط الهادي.

تشهد مناطق الغابات الاستوائية الموسمية نموًّا سكانيًّا متسارعًا للإنسان؛ لذا تتعرض هذه الغابات على نحو متزايد لتهديد من قِبَلِ الذين أفسح لهم المجال لصنع غرف للمنازل، وإنشاء المزارع، ومزارع الحيوانات.

تغيُّر الفصول (المواسم)

تشبه الغابات الاستوائية الموسمية الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة، من حيث تغيُّر طقسها بصورة كبيرة مع تغيُّر الفصول، ولكن بدلًا من تغيُّر الطقس في الفصول بين حرارة وبرودة (كما في الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة)، نجد أن الغابات الاستوائية الموسمية يتغير طقسها في الفصول بين الرطوبة والجفاف.

ويسمى الفصل الأكثر رطوبة (الصيف) **فصل الرياح الموسمية الرطبة**؛ حيث تحمل الرياح الموسمية، الرطوبة الناجمة عن تبخر مياه البحر، وتنقلها إلى اليابسة، ثم ترتفع في الغلاف الجوي، فتؤدي إلى تكون الغيوم الماطرة، فتسبب هطْلًا غزيرًا للأمطار في فصل الصيف.

أما في الشتاء، فيتغير اتجاه الرياح الموسمية؛ إذ يهبُّ الهواء الجاف الذي على اليابسة من الشاطئ نحو البحر، وينجم عن ذلك فصل أكثر جفافًا، يسمى فصل الرياح الموسمية الجافة؛ حيث تهطل أمطار قليلة جدًّا، ونظرًا إلى أن الرياح الموسمية تؤثر في طقس هذه الغابات، فإنها تسمى أيضًا غابات الرياح الموسمية.

المُناخ

تستقبل الغابات الاستوائية الموسمية سنويًّا أمطارًا بكميات مختلفة بناءً على موقعها؛ حيث تتراوح بين عشرين إنشًا إلى مئة وثمانية عشر إنشًا (50 سم إلى 300 سم) وتستقبل أيضًا بعض الغابات الاستوائية الموسمية كميات كبيرة من الأمطار تساوي كمية الأمطار التي تسقط على الغابات الاستوائية المطيرة، غير أن الأمطار تنتشر بالتساوي في الغابات الاستوائية المطيرة على مدار السنة. وتكون غزارة الأمطار في الحديقة الوطنية سانتا روزا لكوستاريكا الواقعة في أمريكا الوسطى -التي تعدُّ نموذجًا للغابات الاستوائية الموسمية- أكثر ما يمكن في شهر مايو عادة؛ وهو الشهر الأول من فصل الرياح الموسمية الرطبة، ثم يستمر هطْل الأمطار الغزيرة في هذه الغابات في نوفمبر، الذي يبدأ بعده فصل الرياح الموسمية الجافة.

يختلف متوسط درجات الحرارة في المناطق المدارية بناءً على موقع الغابات الاستوائية الموسمية؛ حيث يتراوح ما بين 68°ف و86°ف (20°س و30°س)، ولكن درجات الحرارة في أي غابة استوائية موسمية معينة تختلف بصورة طفيفة؛ فأعلى درجات الحرارة غالبًا ما تكون قبل بداية سقوط الأمطار تمامًا، ثم تبدأ درجات الحرارة بالانخفاض عند بداية سقوط المطر، بسبب غطاء الغيوم الذي يحجب أشعة الشمس.

تنمو الغابات الموسمية الاستوائية في الأغلب، في المناطق البعيدة عن دائرة الاستواء، حيث تنتهي الغابات الاستوائية المطيرة.

حقيقة

في الغابات الاستوائية الموسمية قد تصل بعض الأشجار ذات الجذور الطويلة جدًّا إلى المياه الجوفية العميقة في مواسم الجفاف.

الحياة في الغابات الاستوائية الموسمية

تتكيَّف النباتات والحيوانات في الغابات الاستوائية الموسمية كي تستطيع العيش في أوقات هطْل أكبر كمية من الأمطار في هذا الإقليم الحيوي؛ وهي الشهور التي تهطل فيها أمطار غزيرة قبل شهور الجفاف التي تليها. إن أوراق معظم أشجار هذه الغابات عريضة متساقطة، ومع ذلك فهذه الأشجار على النقيض من أشجار الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة العريضة؛ حيث تسقط أوراق الأولى للحفاظ على الماء والطاقة في فصل البرد (فصل الجفاف)؛ إذ إن تخلُّص الأشجار في الغابة الاستوائية الموسمية من أوراقها العريضة يساعدها على إنتاج أوراق جديدة في فصل الجفاف، حيث تفقد الأوراق المياه من خلال عملية النتح، وبذلك تستطيع المحافظة على المياه الشحيحة المتاحة كلِّها.

تكيَّفت أشجار السنط، مثل تلك الأشجار الموجودة في الحديقة ناكورو (عاصمة إقليم الوادي المتصدع في كينيا) الكينية الوطنية، ولاسيما مع الظروف الرطبة والجافة جدًّا.

أما الحيوانات، فيمكنها أيضًا التكيُّف في الغابات الاستوائية الموسمية، ولاسيما في الظروف الرطبة والجافة جدًّا، لكي تستطيع العيش.

الحياة النباتية

يصل ارتفاع مظلة الغابات الموسمية الاستوائية نحو مئة قدم (30 مترًا)، وهي أكثر انفتاحًا من مظلة الغابات الاستوائية المطيرة، وهذا ما يسمح لكمية وفيرة من ضَوء الشمس بالوصول إلى أرضية الغابة، ونتيجة لذلك فإن أعدادًا هائلة من النباتات تنمو على أرض الغابة الاستوائية الموسمية، والتي تشمل كثيرًا من الشجيرات، والأعشاب، والحشائش.

أشجار السنط (إيه كاشاس) واحدة من بين الأشجار والشجيرات الخلابة التي توجد في الغابات الاستوائية الموسمية؛ فبعض هذه النباتات له أشواك جوفاء يعيش فيها النمل الذي يلعق الرحيق الحلو الذي تفرزه الغدد في سيقان النبات، وهو عدواني جدًّا؛ حيث يلدغ الحشرات والحيوانات الأخرى التي تحاول البحث عن طعام لها على الشجرة، وتلدغ أيضًا الكروم التي تحاول النمو على الأشجار، ويطلق على هذا النوع من العلاقة التي يستفيد منها كل من الشجرة والنمل **تبادل المنفعة**.

توجد شجرة أخرى خلابة في بعض الغابات الاستوائية الموسمية هي الإنديو ديزنودو، وتعني «الهندي العريان»، وتسمى أيضًا جومبو ليمبو؛ حيث إن لهذه الشجرة لِحاءً أخضر مكشوفًا (غير مغطى بقشرة) يمكنه أن يقوم بعملية البناء الضوئي بدلًا من أوراقها التي تسقط في موسم الجفاف.

الحياة الحيوانية

الحيوانات كالأشجار؛ يقضي بعضها فصل الجفاف في الغابات الاستوائية وهو في حالة من الخمول، تسمى **البيات الصيفي**، وهي التي تحميها من الجفاف، فالبيات الصيفي يحمي الحيوانات بالطريقة نفسها للبيات الشتوي الذي يحمي بعض الحيوانات في المناطق الشمالية من البرد؛ إذ إن الحيوان عندما يدخل مرحلة البيات الصيفي هذه، تنخفض وظائف الجسم له من تنفس، ونبض القلب وغيرهما؛ لأنه نائم في مسكنه، وما إن تهطل الأمطار حتى يعاود الحيوان نشاطه مرة أخرى.

تشمل الزواحف التي تعيش في الغابات الاستوائية الموسمية كثيرًا من السحالي الملونة، مثل: أنوليز، والإغوانة إكتينوساورس، أما الطيور الجميلة التي تعيش في الغابات الاستوائية الموسمية فتشمل: الموتموت ذا التاج الأزرق، والقوانال المتوج، وغراب العقعق، والببغاء السنجابي، في حين تشمل الثَّدييات التي تعيش في الغابات الاستوائية الموسمية، في أمريكا الجنوبية: الآغوطي (حيوان قارض كبير)، والقوطي (حيوان أمريكي شبيه بالراكون)، والقردة مثل المولول (القرد الأمريكي)، والكابوشين، وأما الثَّدييات المعروفة جيدًا في إفريقيا، وتجوب الغابات الاستوائية الموسمية، فهي: الزرافة ووحيد القرن، في حين يجوب الكنغر الغابات الاستوائية الموسمية في أستراليا.

يجثم الليمور ذو الذيل الطويل على غصن شجرة في الغابات الاستوائية الموسمية.

نظرة عن قرب

الرياح الموسمية والزراعة

يعتمد الناس في جنوب آسيا على الرياح الموسمية للزراعة؛ حيث تجلب هذه الرياح التي تهب من الجزء الشمالي من المحيط الهندي معها الأمطار الغزيرة التي تسمِّد التربة، وهذا ما يجعلها مناسبة لزراعة المحاصيل، ومع ذلك يمكن للرياح الموسمية القوية أن تتلف قدرًا كبيرًا من المحاصيل والماشية بصورة غير طبيعية، كما في بعض البلدان، مثل: بنغلاديش، والهند، وميانمار، وتايلند.

يحاول علماء الأرصاد الجوية كلَّ عام، توقع زمن حدوث الرياح الموسمية لكي يتمكن المزارعون من زراعة المحاصيل في أفضل وقت، وبذلك فإن الكميات القليلة جدًّا من المطر أو الكميات الوفيرة منه، تتلف المحاصيل؛ لذا تنخفض كمية المواد الغذائية لسكان المنطقة.

يقف مزارعون في الهند على محصول نباتي أُتلف بفعل فيضانات الرياح الموسمية.

قطع الأشجار

كانت الغابات تغطي نحو 60% من سطح الأرض، أما اليوم فإنها تغطي 30% تقريبًا فقط؛ حيث أُزيلت مساحات شاسعة من الغابات خلال آلاف عدة من السنوات الماضية، لإنشاء المزارع والمدن، ولكن هذه الخسارة من الغابات زادت -إلى حدٍّ كبير- منذ القرن التاسع، ووَفْقًا لوزارة الخارجية الأمريكية، فإن مساحة الغابات التي تُزال سنويًّا تساوي أربعة أضعاف مساحة سويسرا بسبب **القطع أو التضرر** (الأضرار التي تسببها عوامل مثل التلوث، والتعدين، والتنقيب عن النفط).

نوع من قطع الأشجار يسمى القطع الشامل الذي يزيل الأشجار كلها من المنطقة، ويؤدي إلى فقدان التوازن البيئي الطبيعي.

أنواع من قطع الأشجار

ينتشر الاعتداء على الغابات في المناطق التي تعاني النمو السكاني السريع، مثل أمريكا الجنوبية، وإفريقيا الوسطى، وجنوب شرق آسيا؛ حيث يُدمَّر ملايين الكيلومترات من الغابات الاستوائية في هذه المناطق كل عام لإفساح المجال لإنشاء المزارع، ومزارع الماشية، وبناء المدن والسدود، وحصاد الأخشاب.

ويُعدُّ حصاد الأخشاب - أو قطع الأشجار - السبب الرئيس لإزالة الغابات في أنحاء العالم كله؛ حيث تُقطع الأشجار لأغراض استخدامها في صناعة الخشب، والورق، والكرتون وغيرها من المنتجات، وقد وجدت إحدى الدراسات أن شركة كبيرة للوجبات السريعة تحتاج إلى تجريد ثماني مئة ميل مربع (2072 كم^2) من الأشجار لصناعة الورق، تكفي لسد الحاجة إلى التعبئة والتغليف مدة سنة.

إن معظم الضَّرر الناجم عن قطع الأشجار هو من نوع **تعرية الغابات بالقطع**؛ حيث تُزال أشجار الغابة جميعها في منطقة ما، وتؤدي هذه الممارسة إلى اختلال التوازن البيئي الطبيعي للمنطقة كليًّا، وحتى في حالة عدم إزالة الأشجار جميعها في غابةٍ ما، قد تصبح الغابة متناثرة (بقع أشجار مفصولة بعضها عن بعض ومتباعدة). وفي حال حدوث ذلك، ستواجه الحيوانات البرية صعوبة التنقل في المنطقة بحثًا عن الغذاء.

الآثار الناجمة عن قطع الأشجار

أدى تدمير الغابات إلى تهديد كثير من أنواع النباتات والحيوانات بخطر الانقراض، ويعدُّ وحيد القرن الأسود أحد الأمثلة على ذلك؛ حيث لم يتبقَّ منه سوى ثلاثة آلاف تقريبًا في البرية، في حين أن عدد الغوريلا الجبلية نحو سبع مئة وعشرين في مواطن الغابات التي تعيش فيها، أما عدد قرود المكاك ذات ذيل الأسد فأقل من ألفين وخمس مئة، وهناك نمر آمور (النمر السيبيري)، المهدد بخطر الانقراض أكثر من غيره؛ حيث لم يتبقَّ منه سوى مئتين وخمسين فردًا من الأنواع المتبقية منه في العالم.

ومن النتائج الأخرى لإزالة الغابات فقدانُ التربة السطحية، وكذلك شبكة جذور النباتات المتجذرة فيها؛ حيث تمتص التربة والجذور المياه، وتعيق حركة المياه الجارية من مياه الأمطار وانصهار الثلوج، ومن ثَمَّ تمنع حدوث الفيضانات؛ لذا تزداد الفيضانات مع تدمير الغابات.

حقيقة

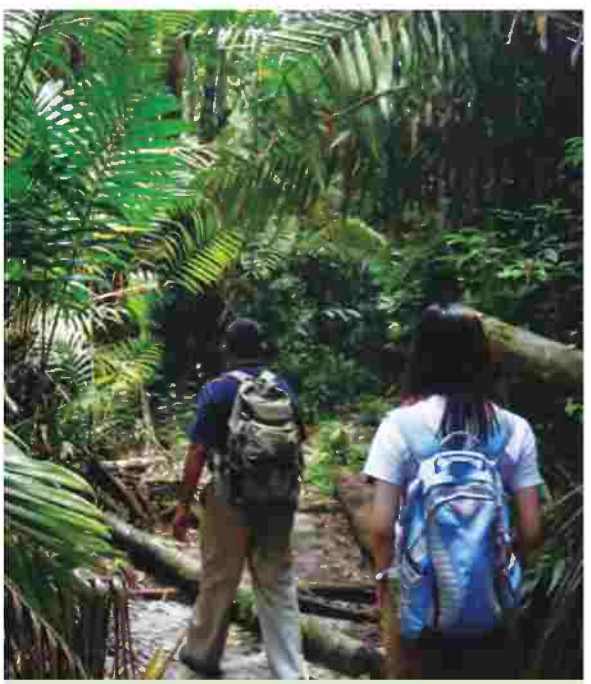
تسعى الممارسات المستدامة للغابات إلى الحفاظ على الغابات المعمِّرة التي تحتوي على كثير من الأشجار الحية القديمة، والأشجار الميتة الساقطة على الأرض، وأنواع كثيرة من بقايا الغابة، وتمتاز هذه الأنواع المختلفة من الغابات بأنها تستغرق مئات السنين لكي تتكوَّن على هذا الشكل، إضافة إلى أنها توفر موطنًا لتنوُّعٍ كبيرٍ من أنواع المخلوقات الحية.

الحماية

أنشأت الحكومات في أنحاء العالم محميات طبيعية لحماية بعض الغابات؛ فقد أشرفت دائرة الخدمات في الولايات المتحدة الأمريكية على إدارة كثير من الغابات الوطنية في بلادها؛ حيث إن أي قطع للأشجار في هذه الغابات يجب أن يلتزم بالاستدامة؛ أي حفظ ما يكفي من أنواع الأشجار وأعمارها لحماية النظام البيئي.

وإلى جانب الإجراءات الحكومية، أُجريت أيضًا تغييرات في السياسات الصناعية لقطع الأشجار لأخذ العوامل البيئية في الحسبان؛ فمثلًا، عند قطع الأشجار يُراعى غالبًا ترك مجموعة من الأشجار القائمة على صورة شريط في الغابات بحيث يُربط بين المناطق المجزَّأة من أراضي الغابات التي أُزيلت، وهذا الشريط من الأشجار يكون ممرًّا للحيوانات التي تعيش في هذه الغابات.

يعمل عدد من **المنظمات الدولية التي تُعنى بحماية البيئة** مع المؤسسات الحكومية والمجموعات المحلية لحماية الغابات، ومن بين هذه المؤسسات حماية الطبيعة، والصندوق العالمي للحياة البرية.



في حديقة باكو الوطنية الماليزية، يتنزه الزوار في المناطق المحمية من الغابات.

الزِّراعة

غالبًا ما تُزال الغابات في مناطق الغابات الاستوائية المطيرة؛ لجعل هذه الأراضي ملائمة لتنمية المحاصيل وتربية المواشي؛ حيث يعتمد ملايين الناس في كسب عيشهم على الزراعة وتربية المواشي، وبعض هؤلاء هم **مزارعو الاكتفاء الذاتي**؛ أي الذين يزرعون الأرض للحصول على ما يكفيهم من الطعام، إضافة إلى أن بعض المزارعين يعملون بصفتهم عمال حقل في شركات دولية كبيرة.

الزراعة بالقطع والحرق تدمّر الغابات، وتستنزف المواد المغذية في التربة.

الزراعة بالقطع والحرق

يستعمل المزارعون طريقة مدمرة في الزراعة تسمى الزراعة **بالقطع والحرق**؛ حيث يبدأ المزارعون بقطع الأشجار جميعها في منطقة الغابة المطيرة، ثم يحرقون الأشجار الميتة لتحليلها إلى مواد كيميائية مغذية، تُتخذ **سمادًا** للتربة، وعلى الرغم من أن هذه المواد المغذية تساعد المزارعين على تنمية المحاصيل في مدة قصيرة- سنة أو سنتين- فإن المواد المغذية تُستنزف بسرعة، لتصبح التربة بعد ذلك مجدبة أو قاحلة (غير قادرة على تنمية المحاصيل)، وبعد أن تصبح التربة قاحلة، يتركها المزارعون، ويستأنفون تقنية الزراعة بالقطع والحرق في منطقة جديدة.

الزراعة الأحادية وتربية الماشية

توجد ممارسات أخرى في الزراعة المدمرة، وهي **الزراعة الأحادية** في الأراضي التي كانت في السابق غابة مطيرة؛ حيث تشمل الزراعة الأحادية أراضي مزارع ضخمة لا تحتوي إلا على نوع واحد من المحاصيل المزروعة. ويعدُّ تحويل الغابات المطيرة الغنية بالتنوُّع البيولوجي إلى حقول للمزارعين لا تحتوي إلا على محصول واحد، مدمِّرًا للبيئة في المنطقة.

وتُعدُّ الزراعة الأحادية أيضًا ضررًا على العالم أجمع؛ فالحقل المزروع بالزراعة الأحادية لا يمكنه أن يتخلص بقدر كبير من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي مقارنة بالغابة المطيرة الناضجة؛ لذا فإن الزراعة الأحادية تسهم في ظاهرة الاحترار العالمي.

ومن أهم محاصيل الزراعة الأحادية التي زُرعت في أراضي الغابات المطيرة، محاصيل قصب السكر في البرازيل، الذي غالبًا ما يُستخدم في صناعة **الإيثانول**، وهو نوع من الكحول الذي يُتخذ وقودًا في بعض السيارات، ومن المحاصيل الأخرى الشائعة بالزراعة الأحادية فول الصويا، الذي يُستخدم في إنتاج الطعام لكلٍّ من الإنسان والمواشي، ويوجد نوع آخر من محاصيل الزراعة الأحادية هو زيت النخيل، الذي يُستخدم في المواد الغذائية من رقائق البطاطا إلى ألواح الشوكلاتة.

عند إزالة الغابات المطيرة لتربية المواشي، تُعاد زراعة الأرض بأعشاب الرعي، وتُتخذ معظم المواشي التي تُربَّى في هذه المزارع، مصادر لإنتاج لحوم البقر التي تُصدَّر إلى الولايات المتحدة الأمريكية ودول أخرى.

حماية البيئة

تسعى الحكومات في دول عدَّة إلى حماية الغابات من الممارسات الزراعية المدمرة؛ فعام 2006م، وضعت حكومة البرازيل ثمانية وخمسين ألف ميل مربع (150000 كم^2) من الغابات المطيرة تحت الحماية، وهناك مؤسسة دولية تُعنى بحماية البيئة تُسمى المؤسسة الدولية لحماية البيئة، مقرها واشنطن العاصمة، تموِّل الإجراءات المتعلقة بحماية البيئة، ومن أجل تفعيل هذه الإجراءات، لا بد من تقديم وسائل أخرى يحتاج إليها المزارعون المقيمون لكسب العيش غير إزالة الغابات.

حقيقة

تُعدُّ البرازيل أكثر مناطق العالم تدميرًا للغابات سنويًّا؛ حيث أُزيلت مساحات شاسعة من الغابات المطيرة في البرازيل، تُقدَّر بنحو ثمانية وخمسين ألف ميل مربع (150000) كم^2؛ أي أكبر من مساحة ألباما خلال المدة ما بين منتصف عام 2000م إلى منتصف عام 2006م.

الزراعة الأحادية كحقل فول الصويا في غابة الأمازون المطيرة، تعزل مناطق الغابات الصحية، وتقلل من التنوُّع الحيوي.

التلوُّث الصناعي

يحدث التلوُّث الصناعي من مواد ضارة، تُطلق إلى البيئة عن طريق الأنشطة الصناعية وتوليد الكهرباء واستخدام المواد الكيميائية الزراعية والمنزلية، وقيادة السيارات، ويعدُّ كلٌّ من **المطر الحمضي**، **والضبخن**، والمواد الكيميائية الخطرة في الممرات المائية، وتسربات المواد الكيميائية السامة من أشكال التلوث الصناعي. حيث تعدُّ أشكال التلوث هذه كلها خطرًا على الغابات.

يمكن للمطر الحمضي الذي يتكون بفعل ملوثات الهواء تدمير الغابات.

المطر الحمضي والضبخن (الضباب الدخاني)

المطر الحمضي هو مطر أو ثلج ذو طبيعة حمضية، ويُعبَّر عن درجة الحموضة في المادة برقْم يُدعى **مقياس الرقْم الهيدروجيني pH**، الذي يتراوح ما بين 0-14؛ فالمحلول الذي يكون رقمه الهيدروجيني pH يساوي سبعة يكون متعادلًا-لا حمضيًّا ولا قلويًّا (قاعديًّا)، أما إذا كان الرقم الهيدروجيني لمحلول أقلَّ من سبعة، مثل عصير البرتقال والخل، فيكون حمضيًّا، وأما إذا كان الرقم الهيدروجيني لمحلول أكبر من سبعة، فإنه يكون قلويًّا، مثل الأمونيا وصودا الخبيز.

وعلى الرغم من أن الرقم الهيدروجيني لمياه المطر العادية متعادل، فإن هناك **ملوثات** كيميائية معينة تجعل ماء المطر حمضيًّا، مثل ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين التي تُطلق في الهواء من خلال حرق الوقود الأحفوري؛ إذ تمتزج هذه المواد ببخار الماء في الهواء مكوِّنة حمضي الكبريتيك والنيتريك، وعندما يحدث الهطْل، تسقط هذه الحموض على النباتات، وهذا ما قد يُخلُّ بعملية البناء الضوئي، فتضعف النباتات، وتقلُّ قدرتها على مقاومة الأمراض.

بوجه هام، يتألف الضبخن من غاز يُدعى **الأوزون**، ويتكوَّن عندما تُطلق أكاسيد النيتروجين ومواد أخرى عن طريق حرق الوقود الأحفوري، ثم تتعرض هذه المواد لتغيرات كيميائية بوجود أشعة الشمس. ويؤثر الضبخن سلبًا في النباتات؛ فعندما يدخل ثغور (مسامات) أوراق النباتات، فإنه يقضي على البروتين فيها، ويُضعف قدرتها على إنتاج البذور، ومقاومة الجفاف والأمراض.

الجريان السطحي والانسكابات

توجد أنواع من المواد الكيميائية الضارة، مثل **المبيدات الحشرية** المستخدمة في المزارع والحدائق المنزلية، تتجمع في المياه السطحية الجارية المتدفقة في طريقها إلى الغابات، وتسبِّب هذه المواد الكيميائية

الموجودة في الجداول المائية والبحيرات في الغابة أمراضًا للحياة البرية وموتها، وتؤدي أيضًا إلى موت النباتات أو الحدِّ من نموها عندما تمتص هذه النباتات المواد الكيميائية في تربة الغابة من خلال جذورها، وقد يتسرب النفط ومواد كيميائية أخرى أحيانًا إلى الغابة؛ وقد يتلوَّث النبات بهذه المواد الموجودة في تربة الغابة، فيصبح غير قادر على النمو لسنوات عدَّة.

مكافحة التلوث

تطلق محطات الطاقة والمصانع الملوِّثات في الغلاف الجوي من خلال حرق الوقود الأحفوري، ويمكن الحدُّ من كمية الملوِّثات باستخدام أجهزة تُدعى **مصافي**؛ حيث تعمل هذه الأجهزة على أنها مرشِّحات تزيل المواد الضارة في مِرْجَل الغازات (غرفة الاحتراق) قبل خروجها من المداخن إلى الغلاف الجوي، أما في السيارات، فتوجد محوِّلات محفِّزة؛ وهي أجهزة تقلل من الملوثات في أبخرة العادم.

لقد أصدرت الولايات المتحدة الأمريكية قانون الهواء النظيف الذي يلزم المصانع تخفيض التلوث لمكافحة المطر الحمضي، إضافة إلى أنها أحد أطراف اتفاقية دولية تهدف إلى الحدِّ من الأمطار الحمضية والضبخن، تسمى «اتفاقية تلوث الهواء الطويل المدى العابر الحدود». ويساعد قانون الماء النظيف على حماية موارد المياه في غابات الولايات المتحدة الأمريكية.

نوع التلوث	مصادر التلوث
المطر الحمضي	ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، من لحظة حرق الوقود الأحفوري* إلى تفاعله مع بخار الماء في الهواء.
الضبخن	أكاسيد النيتروجين وغيرها من المواد، من لحظة حرق الوقود الأحفوري* وتعرضها لتغيرات كيميائية بوجود أشعة الشمس.
ثاني أكسيد الكربون، وغازات البيت الزجاجي الأخرى	انبعاثات ناجمة عن حرق الوقود الأحفوري*.
المبيدات الحشرية، والأسمدة	استخدام المواد الكيميائية الزراعية والمنزلية.
كلوروفلوروكربونات	المبردات القديمة، مواد عزل الرغوة البلاستيكية.
البترول	تسرُّب النفط.
مركبات الفلز السامة	عمليات صناعية متنوعة، نُفايات صلبة، الحرق والترميد.
نفايات خطرة	عمليات صناعية متنوعة، ونُفايات مخبرية وطبية.
المياه العادمة/ روث الحيوانات	مياه جارية غير مُعالجة، مصدرها المدن والمزارع.

*يُحرق الوقود الأحفوري عن طريق المصانع ومحطات الطاقة والسيارات.

حقيقة

الضبخن هو الأوزون الموجود بالقرب من سطح الأرض. الأوزون صحي وخطر في آن واحد لكل من النباتات والحيوانات والإنسان، وعلى الرغم من أن طبقة الأوزون مرتفعة جدًّا في الغلاف الجوي، فإنها مفيدة للمخلوقات الحية؛ حيث إنها تمنع مرور **الأشعة فوق البنفسجية** الضارة من خلالها، فلا تصل إلى سطح الأرض.

طفل نيجيري يحمل نفطًا بيده، تسرَّب إلى منطقة حرجية بالقرب من دلتا نهرٍ ما.

الحرب

تدمِّر الحرب النظام البيئي للغابة بصورة كبيرة جدًّا، فقد استخدم الإنسان، على مرِّ التاريخ، الغابات ومنتجاتها في الحرب؛ حيث استخدم بعض الناس الخشب في صناعة الأسلحة، مثل: الأقواس، والسِّهام، والرماح، والهَراوَى (جمع هراوة وهي عصا رجال الشرطة)، واستخدمها الناس أيضًا في تصنيع الأسلحة الفلزية. خسرت قبرص (جزيرة في البحر المتوسط) معظم غاباتها قبل 1200 قبل الميلاد؛ لأن كثيرًا من الناس استخدموا الخشب في صنع النحاس.

(الصورة العلوية) لغابة مانجروف في فيتنام قبل تدميرها، و(الصورة السفلية) ما حدث لهذه الغابة بعد تدميرها بسبب العامل البرتقالي.

واستخدم الناس أيضًا الأخشاب في إنشاء تحصينات دفاعية مدة طويلة من الزمن؛ ففي اليابان القديمة، شُيِّدتْ قلعة بصورة تقليدية من الخشب. واستخدموا في القرن السابع عشر كميات كبيرة من الخشب، وهذا ما أدى إلى حدوث نقص في الخشب في أنحاء البلاد كلها.

وقد حرقت الجيوش عبر التاريخ، الغابات لتطهيرها من الأعداء الذين يعيشون فيها، ولكن التقنيات الحديثة سببت تدميرًا كبيرًا للغابات أكثر من أي وقت مضى؛ إذ إن استخدام أسلحة **الحرب الكيميائية**، والقوة النارية الهائلة من الأسلحة الحديثة يمكنها أن تجعل الغابات أرضًا جرداء، غير قادرة على إنتاج المحاصيل.

محاربة العصابات (المتمرِّدون)

يشير مفهوم **العصابات** إلى المقاتلين الذين يختبئون عادة في الغابات والمناطق الطبيعية الأخرى، وغالبًا ما يلجؤون إلى الغابات لشنِّ هجمات مباغتة ضد الجيش الحكومي النظامي؛ لذا فعندما تقاتل الجيوش والقوات الحكومية العصابات، فإنها تركز قواها العسكرية على المناطق الطبيعية، حيث مكان الاختباء.

رشَّت القوات العسكرية الأمريكية في أثناء حرب فيتنام (1957-1975م)، واحدًا وعشرين مليون جالون (79 مليون لتر) من **المبيدات العشبية** (مادة تقتل الأعشاب)، تسمى العامل البرتقالي على الغابات الاستوائية الموسمية في جنوب فيتنام؛ فأتلفت الأشجار والشجيرات الصغيرة؛ لحرمان المتمردين الشيوعيين من مخابئ يلجؤون إليها، وقد

استخدم اللاجئون الروانديون الأخشاب للوقود. لذا، يمكن للحروب أن تسبب دمارًا كبيرًا للغابات بطرق غير مباشرة.

أُستعيدت بعض هذه الغابات التي رُشَّت بالمبيدات، ولكن لم يتبقَّ سوى المراعي الوعرة، وتجدر الإشارة إلى أن العامل البرتقالي يسبِّب أيضًا السرطان وأمراضًا أخرى للأشخاص الذين يتعرضون له.

اللاجئون والقتل غير المشروع

وقد أدت أيضًا الهجرة الجماعية **للاجئين** الفارين من القتال إلى أضرار بيئية؛ فقد فرَّ في تسعينيات القرن الماضي أكثر من عشرين مليون لاجئ من القتال في رواندا، وهي دولة إفريقية، حيث أقام عدد كبير من اللاجئين معسكرات لهم في الغابات الاستوائية المطيرة في وسط إفريقيا، وبعد مضي سنة وستة أشهر، جرد اللاجئون والجنود مئة وستة عشر ميلًا مربعًا (300 كم^2) من الغابات المطيرة من أجل الحصول على المأوى والحطب (خشب الوقود) والمواد الغذائية.

وفي إفريقيا أيضًا، تهديدات أخرى تقوم بها عصابات تصطاد الفيلة على نحو غير قانوني للمتاجرة في أنيابها العاجية، ولا تزال هناك صراعات أخرى يقوم بها مقاتلون تؤدي إلى تلويث الغابات من خلال تفجير أنابيب النفط والألغام.

جهود حماية البيئة

في عام 1992م، أدان إعلان ريو في مؤتمر **للأمم المتحدة** الدمار البيئي الناجم عن الحرب فضلًا عن أن منظمات الحفاظ على البيئة تعمل بين حين وآخر مع الحكومات لحماية المناطق الطبيعية من آثار الحروب المدمِّرة، وعلى الرغم من المخاوف بشأن المشكلات البيئية، فإن المسؤولين الحكوميين يتجاهلونها، في معظم الأحيان، عندما يكونون أكثر قلقًا بشأن الأمن القومي.

نظرة عن قرب

إعلان ريو

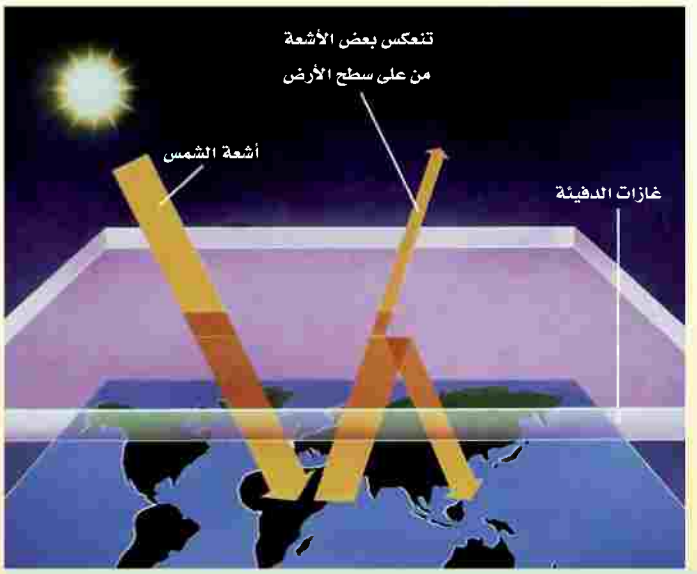
صدر إعلان ريو بشأن البيئة والتنمية في مؤتمر للأمم المتحدة عام 1992م، ويتضمن هذا الإعلان سبعة وعشرين مبدأً توجيهيًّا للتعاون الدولي في مجال التنمية الاقتصادية وحماية البيئة، حيث ينص المبدأ الرابع والعشرون على أن «الحرب بطبيعتها، تدمر التنمية المستدامة؛ لذا يتعين على الدول احترام القانون الدولي الذي يوفر الحماية للبيئة في أوقات النزاعات المسلحة، ويدعو إلى التعاون على مواصلة التطوير بحسب الحاجة».

تجمع قادة الأمم المتحدة في مؤتمر قمة الأرض في ريو دي جانيرو في البرازيل.

التغيُّر المُناخي

يرى كثير من العلماء أن الأرض مقبلة على ظاهرة الاحترار العالمي (ارتفاع درجة حرارة الأرض). لقد تغير مُناخ الأرض مرات عدَّة في الماضي؛ حيث كانت العصور الجليدية تتعاقب بصورة شبه دورية مع حقب من العصور الدافئة، لكنَّ العلماء اليوم، يحذرون من خطورة الارتفاع المتسارع في درجة حرارة الأرض؛ حيث إن من الممكن ألَّا تستطيع المخلوقات الحية التكيُّف مع ذلك.

يحدث الاحترار العالمي بسبب **غازات الدفيئة**؛ مثل ثاني أكسيد الكربون، التي تتراكم في الغلاف الجوي للأرض، ومن ثَمَّ تحبس حرارة الشمس، وينبعث ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي عند حرق المصادر الحديثة للطاقة، مثل السيارات التي تعمل بالبنزين، ومحطات توليد الطاقة التي تعمل بالفحم الحجري؛ وعليه، تبرز الأهمية الكبيرة للغابات في منع الاحترار العالمي من خلال امتصاص ثاني أكسيد الكربون.



تتراكم غازات البيت الزجاجي، مثل غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، فتحتبس حرارة أشعة الشمس.

إضافة إلى أن هناك مصادر طبيعية لثاني أكسيد الكربون، مثل البراكين. ولكن معظم العلماء يتفقون على أن الأنشطة البشرية هي المسؤولة بصورة رئيسة عن تراكم غازات البيت الزجاجي في الغلاف الجوي في هذه الأيام؛ فعام 2007م، توصَّل الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيُّر المُناخ (IPCC)، وهو مجموعة من خبراء المُناخ برعاية الأمم المتحدة، إلى أن الإنسان بات على نحوٍ شبه مؤكد أنه السبب في معظم الاحترار العالمي منذ خمسينيات القرن المنصرم.

آثار الاحترار العالمي في الغابات

قد يتأثر ثُلث غابات الأرض المتبقية -على الأقل- بظاهرة الاحترار العالمي، ووفقًا للفريق الحكومي الدولي (IPCC)، فقد لاحظ العلماء فعلًا أن عددًا من التغييرات في الغابات قد ترتبط بتغيُّرات المُناخ؛ فهناك بعض أنواع الطيور قد غيَّرت في توقيت هجراتها، والأماكن الجغرافية التي تقصدها في هجرتها، وتغيرت أيضًا أوقات الإزهار والإثمار في أنواع محدَّدة من النباتات، وأصبحت الجراثيم المسببة للأمراض والحشرات الناقلة للأمراض أكثر شيوعًا في الطقس الحار؛ حيث أفاد العلماء أن عددًا من الأشجار قد أصابها الوهن، أو ماتت بسبب خنافس اللِّحاء التي تزايد عددها في الغابات الشمالية في كولومبيا البريطانية (مقاطعة في كندا) وألاسكا (ولاية أمريكية في أقصى شمال أمريكا الشمالية)؛ حيث تضع خنافس اللِّحاء

البيض–انتشار الأمراض الفطرية – تحت لِحاء الشجر، ويرى الباحثون أن اعتدال الطقس في الغابات الشمالية هو الذي سمح لعدد أكبر من خنافس اللِّحاء بالقدرة على العيش في فصل الشتاء.

تغيُّر الغابات

عندما يصبح الطقس دافئًا في الغابات، فإن بعض المناطق فيها قد تتغير إلى إقليم حيوي آخر أكثر ملاءمة مع الظروف الجديدة؛ فمثلًا عندما ترتفع درجة الحرارة في الغابات الشمالية، فقد تحلُّ الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة محلَّها، وفي المقابل إذا تعرضت الغابات المتساقطة الأوراق المعتدلة إلى ارتفاع في درجة الحرارة، وأصبحت جافة، فقد تتحوَّل إلى منطقة عشبية، وقد تتوسَّع مساحة بعض الغابات عند ارتفاع درجة الحرارة. وتشير بعض التجارب إلى أن بعض الأشجار تستفيد من التراكيز المرتفعة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، بزيادة إنتاجها للأوراق والبذور والثمار.

مكافحة ظاهرة الاحترار العالمي

تسعى الدول في أنحاء العالم كله، إلى تقليل آثار الاحترار العالمي من خلال الحدِّ من **انبعاثات** ثاني أكسيد الكربون وغيره من غازات البيت الزجاجي، الذي يُطلق إلى الغلاف الجوي من محطات الطاقة والسيارات وغيرها من المصادر؛ لذا تطالب **اتفاقية كيوتو** (معاهدة دولية)، الدول الصناعية بخفض انبعاثات غازات الدفيئة إلى مستويات معينة.

أسست الأمم المتحدة الفريق الحكومي الدولي المعني بتغيُّر المُناخ (IPCC)، وهو مجموعة من خبراء المُناخ، لتقييم النتائج المتعلقة بتغيُّر المُناخ، حيث يُعِدُّ هذا الفريق الحكومي الدولي التقارير للمسؤولين الحكوميين من أجل تحديد السياسات المتعلقة بظاهرة الاحترار العالمي، مثل **القوانين** المتعلقة بانبعاثات الغازات الدفيئة.

تتضرَّر الأشجار في الغابات الشمالية على نحو متزايد بسبب خنافس اللِّحاء التي تنتشر في أقصى الشمال مع احترار المُناخ (ارتفاع درجة الحرارة).

حقيقة

إن حماية الغابات الموجودة، وزراعة غابات أخرى، طريقتان فاعلتان للتقليل من آثار الاحترار العالمي؛ لأن أشجار الغابات تتخلَّص بصورة طبيعية من الكميات الكبيرة من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي، من خلال عملية البناء الضوئي.

ما الأراضي الرطبة؟

ملخص

يشير مصطلح الأراضي الرطبة إلى مِساحة الأراضي التي تُغمر بالماء في معظم أيام السنة.

أدت تنمية الأراضي إلى تدمير أو تلويث كثير من الأراضي الرطبة، وكذلك فإن إدخال النباتات أو الحيوانات إلى الأراضي الرطبة يعرضها للخطر أيضًا.

ويمكن أن تلحق ظاهرة الاحترار العالمي ضررًا كبيرًا بالأراضي الرطبة، بدءًا بزيادة الفيضانات والجفاف إلى تدهور نوعية المياه.

أرض رطبة في وسط نيكاراغوا تكوَّنت على طول نهر متعرّج.

غالبًا ما تكوِّن الأراضي الرطبة بيئة جميلة، مكتظة ومميزة؛ حيث يتألَّق ضَوء الشمس على سطح الماء، بين الأعشاب الطويلة في البِرَك، وتملأ أصوات مثل نقيق الضفادع، وبطبطة البط، وأزيز اليعسوب، وتغريد الطائر الأسود الأحمر الجناحين. ويجثم الموسكرات (من القوارض الكبيرة التي تعيش دائمًا بالقرب من الماء) فوق مسكنه الذي يتكون من أكوام من الأغصان والأعشاب في وسط المياه.

أين توجد الأراضي الرطبة؟

تبقى الأراضي الرطبة مغمورة **بالمياه الجوفية**، أو تحت المياه السطحية في معظم أيام السنة أو جميعها، وعادة ما تكون المياه في الأراضي الرطبة ضحلة أكثر من مياه البحيرات والبِرَك، وقد تكون جافة في بعض أوقات السنة.

توجد الأراضي الرطبة في أنحاء العالم كله؛ في المُناخات الباردة والدافئة، بدءًا من **التندرا القطبية** وانتهاءً بالمناطق الاستوائية، أما المكان الوحيد الذي لا توجد فيه هذه الأراضي فهو القارة المتجمدة الجنوبية. توجد الأراضي الرطبة في كثير من السهول الفيضية (أرض مسطحة يحدث فيها فيضانات أحيانًا) الداخلية المنخفضة بالقرب من البحيرات والأنهار، وتحتوي مثل الأراضي الرطبة على المياه العذبة، وتوجد أراضٍ رطبة بالقرب من السواحل البحرية، وعادة ما تحتوي هذه الأراضي الرطبة على خليط من المياه العذبة والمالحة.

أنواع الأراضي الرطبة

توجد أنواع مختلفة من الأراضي الرطبة، منها: مستنقعات الأعشاب، ومستنقعات الغابات، ومستنقعات المناطق الباردة، ويعتمد وجود هذه الأنواع في أي منطقة على عوامل متعددة، مثل: المُناخ، والتربة، وشكل الموقع. ويتميز كل نوع منها بأنواع معينة من النباتات والحيوانات.

تشبه مستنقعات الأعشاب المناطق العشبية المغمورة بالمياه، مع وجود كثير من الأعشاب والنباتات العشبية، وفي العادة يوجد فيها عدد قليل من الأشجار، أو قد تخلو منها، ويوجد هذ النوع من المستنقعات على طول السواحل، أو داخل اليابسة بعيدًا عن البحار، أما مستنقعات الغابات، فهي أراضي الغابة المغمورة بالمياه في معظم أيام السنة، وتكون بصورة رئيسة من الأشجار والشجيرات، وقد يوجد هذان النوعان من المستنقعات (الأعشاب والغابات) على طول سواحل البحر أو داخل اليابسة.

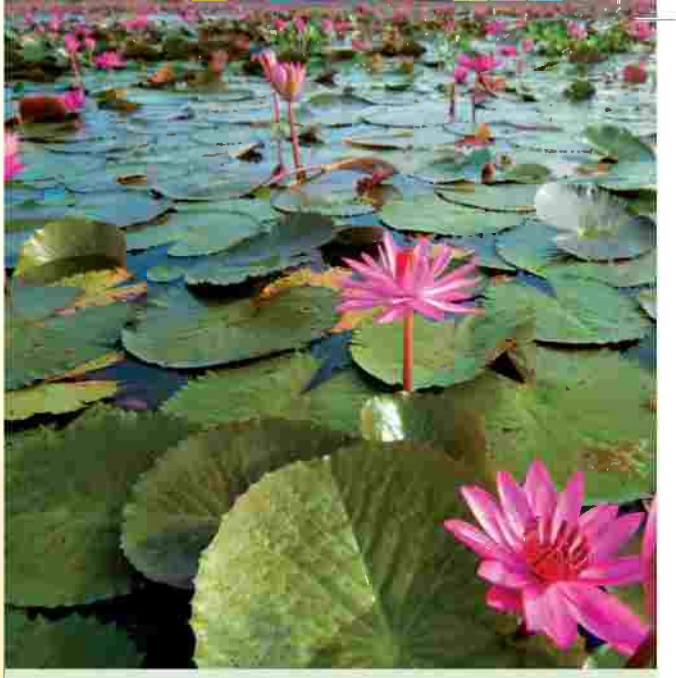
في حين أن مستنقعات المناطق الباردة مغطاة ببساط إسفنجي من الخثّ (بقايا نباتات متحلِّلة جزئيًّا)، وعادة ما يوجد في مناطق المُناخات الباردة نوعان من المستنقعات، هما: مستنقع البوك؛ حيث تكون حمضية المياه والتربة كبيرة، ولا تحتوي إلا على كمية قليلة من المواد المغذية، ومستنقع الفين؛ حيث تكون حمضية المياه والتربة قليلة، ويحتوي على كمية كبيرة من المواد المغذية، وبعض النباتات التي تعيش في هذه **المواطن** تتبع طرقًا معينة للحصول على المواد المغذية، كالتقاط الحشرات وهضمها.

تُعدُّ الأراضي الرَّطبة موطنًا لتنوُّع كبير من الحيوانات؛ فبعض الحيوانات، مثل: جراد البحر، والحلزون، والأسماك، والضفادع، والسلاحف، والتماسيح، والطيور المائية، وكثير من الحشرات تقضي معظم حياتها على الأراضي الرطبة، وتوجد حيوانات أخرى تستخدم الأراضي لأغراض محددة، مثل: البحث عن الطعام، والصيد، والشرب، والتكاثر. ومن هذه الحيوانات: المنك، والراكون، والثعلب، والغزال، وتُعدُّ الأراضي الرطبة مهمة جدًّا لكثير من أنواع الطيور المهاجرة للراحة والتغذية في أثناء رحلاتها الطويلة في كل ربيع وخريف.

الأراضي الرطبة في شواطئ جورجيا التي يطلق عليها «كمبرلاند الجزيرة الوطنية» تحتوي على مياه مالحة وأخرى عذبة.

حقيقة

يعيش أكثر من ثلث أنواع الحيوانات المعرضة لخطر الانقراض في الولايات المتحدة الأمريكية في الأراضي الرطبة.



تحتوي الأراضي الرطبة على كثير من النباتات والحيوانات الفريدة من نوعها، مثل: زنابق الماء (الصورة أعلاه)، ونبات فراشة شعر شريط الأكاديان.

بيئة الأراضي الرطبة

على الرغم من أن كل نوع من الأراضي الرطبة له صفاته الفريدة التي تميزه عن غيره، فإن بعض الخصائص العامة تنطبق على معظم **الأنظمة البيئية** للأراضي الرطبة. وتُصنَّف نباتات الأراضي الرطبة إلى فئات بناءً على المكان الذي تنمو فيه؛ فهناك نباتات تنمو فوق سطح الماء تسمى **الطبقة العليا**، منها: أعشاب البِرَك، ونباتات السعادى، ورأس السهم، وأعشاب البيكيلر. وهناك أوراق النباتات الطافية (العائمة)، مثل: أعشاب البِرَك، وزنابق الماء، حيث تعيش مستلقية على سطح الماء، وتوجد أيضًا **النباتات المغمورة**؛ وهي التي يبقى معظمها أو كلها مغمورًا في الماء، مثل نبات ألفية الماء (نبات الألف ورقة، وهو نبات ريشي الشكل)، والعشبة ذات القرون، وقد عُثِر على كثير من أنواع الطحالب الطافية والمغمورة في الأراضي الرطبة.

السلسلة الغذائية في الأراضي الرطبة

تتدفَّق الطاقة في الأراضي الرطبة كما في الغابة؛ من خلال **سلاسل غذائية** متشابكة تتألف من **المنتِجات**، و**المستهلِكات**، و**المحلِّلات**. حيث تشمل المنتجات الأولية في المناطق الرطبة كلًّا من الطحالب والنباتات التي تصنع غذاءها بنفسها من خلال عملية **البناء الضوئي**. وتتضمن المستهلكات الأولية **يرقات** الحشرات التي تتغذى على الطحالب والنباتات، في حين تشمل المستهلكات الثانوية عادة الأسماك الصغيرة، مثل سمكة الشمس والبراقون (أسماك صغيرة فضية، ويُطلق عليها في أمريكا الشمالية شاينز) التي تتغذى على يرقة الحشرات. أما المستهلكات الثلاثية، فتشمل الحيوانات المفترسة، مثل القاروس ذي الفم الكبير، والراكون الذي يلتهم الأسماك الصغيرة.

وفي الأراضي الرطبة، **تحلِّل** البكتيريا، والطحالب والديدان بقايا النباتات والحيوانات النافقة في التربة المغمورة بالمياه، ولأن التربة تحتوي على كميات قليلة من الأكسجين مقارنة بالتربة الجافة في الغابات وغيرها من **الأقاليم الحيوية**، والذي تحتاجه البكتيريا لكي تكون عملية التحلُّل فاعلة، فإن عملية التحلُّل تحدث ببطء في الأراضي الرطبة مقارنة ببقية المناطق. وينطبق هذا تحديدًا على تربة مستنقعات البوك، حيث اُكتشف أنها تحتفظ ببقايا حيوانات وبقايا الإنسان منذ مئات السنين.

أهمية الأراضي الرطبة

الأنظمة البيئية للأراضي الرطبة مفيدة للإنسان؛ حيث تعمل هذه المناطق كالإسفنج الذي يمتص ماء المطر ومياه الثلوج المنصهرة التي تتدفق على سطح اليابسة، وهذا يقلل من امتداد الفيضانات وارتفاعاتها في المنطقة، وتعمل نباتات الأراضي الرطبة أيضًا عمل الكوابح؛ حيث تُبطئ من سرعة تدفق المياه السطحية المتزايدة من العواصف، فيقلُّ بذلك فقدان التربة السطحية في المنطقة الناجمة عن الانجراف أو التعرية (جعل السطوح عارية من الرسوبيات)، أضف إلى هذا أن الأراضي الرطبة تحمي شواطئ السواحل البحرية من التعرية والانجراف.

في أغلب الأحيان، تُقارَن الأراضي الرطبة بكلى الإنسان التي تنقِّي الدم من الفضلات الضارة، وكذلك تنقي الأراضي الرطبة المياه المتدفقة إليها من **الملوثات والرسوبيات**؛ حيث تمتص الأراضي الرطبة هذه المواد قبل أن تصل إلى المياه الجوفية أو موارد المياه التي يستخدمها الإنسان.

تُعدُّ الأنظمة البيئية للأراضي الرطبة الصحية موردًا لكثير من المنتجات الطبيعية التي يستخدمها الناس؛ فالسمك، والمحار، والعنب البري، والتوت البري نحصل عليها من المناطق الرطبة، وكذلك فإن الأدوية مشتقة من بعض النباتات التي تعيش فيها، أما الفرو والجلود، فنأخذها من بعض الحيوانات التي تعيش في هذه الأراضي الرطبة.

حقيقة

عادة ما تتكوَّن المادة الخضراء الزاهية التي تشاهدها على سطح بعض الأراضي الرطبة من آلاف النباتات من الطحلب البطي، وهو نوع من النباتات المسطحة والعائمة على سطح الماء، وهو أصغر نبات مزهر في العالم؛ حيث يصل طوله 0.06 إنش (1.6 سنتيمتر).

تطورت نباتات الأراضي الرطبة وحيواناتها لتنمو، وتتكاثر في الظروف الرطبة.

مستنقعات الأعشاب

مستنقعات الأعشاب أراضٍ رطبة تسودها النباتات الطرية (ذات سيقان طرية)، والنباتات غير الشجرية؛ مثل: الأعشاب وأعشاب البِرَك، وهي مكسوَّة بكمية كبيرة من غطاء نباتي يشبه المراعي المبللة؛ لذا فإن المستنقع العشبي النموذجي لا توجد فيه شجيرات ولا أشجار.

يرتفع مستوى الماء وينخفض في مستنقعات المد والجزر تبعًا لهما، وتوجد هذه المستنقعات في ولاية فلوريدا في الولايات المتحدة الأمريكية.

أنواع مستنقعات الأعشاب

تُسمى مستنقعات الأعشاب التي توجد على اليابسة مستنقعات الأعشاب البعيدة عن المد والجزر، ومياهها عذبة، أما المستنقعات التي توجد على سواحل البحر، فتُسمى مستنقعات الأعشاب القريبة من المدِّ والجزر، أو مستنقعات الأعشاب المِلْحة؛ أي تتألف من خليط من مياه عذبة ومالحة.

إنَّ مستنقعات الأعشاب العذبة أكثر شيوعًا وانتشارًا من مستنقعات الأعشاب الملحة؛ حيث تنتشر في أنحاء العالم كله في الأماكن غير المشجرة، وذات المياه الضحلة – ويتراوح عمقها عادة من بضعة إنشات إلى بضع أقدام– وتبقى فوق سطح الماء في معظم أيام السنة أو جميعها. وتوجد مستنقعات الأعشاب العذبة على شواطئ البحيرات، والبِرَك، والأنهار، والجدوال المائية، وتأتي معظم مياه مستنقعات الأعشاب العذبة من المياه السطحية؛ كمياه الفيضانات، والبحيرات، والأنهار، والمياه الجارية سواء أكانت من الأمطار أم من مياه الثلوج الذائبة.

يوجد نوع خاص من مستنقعات الأعشاب العذبة في بعض الأماكن، فالمروجُ (أراضٍ عشبية) الأخدودية منخفضاتٌ تنتشر في المناطق الطبيعية (ملامح واضحة على اليابسة، مثل الجبال والتلال، والأجسام المائية، مثل البحيرات والبِرَك) مثل البوك ماركس (تعني علامات الجدري، وهي منطقة جليدية قديمة) في الغرب الأوسط الأعلى للولايات المتحدة الأمريكية؛ حيث تمتلئ هذه المنخفضات بمياه الأمطار والثلوج المنصهرة في فصل الربيع عادة، وتعدُّ بحيرات بلايا نوعًا مشابهًا للمستنقعات العشبية المؤقتة التي تقع في منطقة السهول الكبرى في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية. والبِرَكُ الربيعية مستنقعاتٌ موسمية صغيرة شائعة في ولاية كاليفورنيا.

الحياة في مستنقعات الأعشاب

لما كانت المياه السطحية تغذي مستنقعات الأعشاب العذبة، وتحمل معها كميات كبيرة من المواد الكيميائية المغذية، فإن تربة هذه الأنظمة البيئية غنية بالمواد المغذية؛ لذا فإنها تدعم تنوُّع النباتات الناشئة بصورة كبيرة، ولاسيما الأعشاب، والقصب، ونباتات السعادى، وأعشاب البِرَك، وذيل الحصان. ومن نباتات زنابق الماء، نباتات اللوتس، وهي نباتات طافية شائعة، ولكن توجد أنواع مختلفة من أعشاب البِرَك في كلتا الحالتين؛ كنباتات طافية ومغمورة.

تضع الحشرات، مثل: اليعسوب، والذباب الصغير، وذبابة مايو، وغيرها بيوضها في هذه المستنقعات ذات المياه العذبة، حيث تنمو الحشرات الصغيرة وتتطور في الماء، وتُسمى يرقات المياه. ويستخدم السمك الكراكي الشمالي وغيره من أسماك المياه العذبة هذه المستنقعات أماكن لوضع البيوض ومواطن الحضانة. وهناك الضفادع الصغيرة وغيرها من البرمائيات الصغيرة التي تنمو، وتتطور أيضًا في مياه هذا النوع من المستنقعات.

يوجد كثير من الطيور المغردة، مثل: الشحرور الأحمر الجناحين، وطيور الحنجرة الصفراء الشائعة، جاثمة على النباتات في مستنقعات الأعشاب ذات المياه العذبة، ومن طيور الخوض الشائعة في هذه المستنقعات: مالك الحزين، والبلشون، والرافعات، والقضبان. وهناك **الطيور الجارحة**، مثل: العقاب، وصقر المستنقعات. ومن الثَّدييات التي توجد في المستنقعات العشبية في أمريكا الشمالية: فئران المسك، والقنادس، وثعالب الماء، والمنك (حيوان قارض). أما الثَّدييات في أمريكا الجنوبية فتشمل: كابيبارا، والكيب، وهي من القوارض الكبيرة التي تعيش في مستنقعات الأعشاب ذات المياه العذبة.

توجد المستنقعات المِلْحة حيث تصب المياه العذبة في البحر، مثل مصب النهر. وتمتاز هذه المستنقعات بارتفاع مستوى المياه فيها وانخفاضه مرتين في اليوم تبعًا لتغيرات المد والجزر. وتتكيَّف النباتات التي تنمو في هذه المستنقعات، مثل، حبل العشب، ومرج العشب الملح، والسنبلة العشبية في العيش في المياه الملحة ذات التركيز العالي. ويتكاثر كثير من الأسماك والمحار في هذه المستنقعات الملحة، ومنها السمك المفلطح، وأحد أسماك الرنكة، وسمك السلمون المرقط، والقاروس المخطط، والروبيان، والمحار، والبطليموس، وسرطان البحر.

تسود النباتات غير الخشبية في مستنقعات الأعشاب، مثل الأعشاب وأعشاب ذيل القط.

حقيقة

تتكوَّن بعض البحيرات في المناطق المستوية عند هبوط منطقة مستديرة من الأرض، أو تنحسر إلى أسفل، وتُسمى مثل هذه البحيرات «البحيرات الخسفية».

مستنقعات الغابات

تنقع المياه الراكدة التربة في هذا المستنقع في ولاية تكساس، وتكون أشجار السرو الأصلع «رُكَبًا» تبقى فوق الماء.

مستنقعات الغابات أراضٍ رطبة ذات أشجار وشجيرات، وتوجد على اليابسة بعيدة عن البحر، وفي المناطق الساحلية. مياهها راكدة، أو بطيئة التدفُّق على الأقل، في بعض أوقات السنة، وهناك أنواع مختلفة من مستنقعات الغابات؛ بعضها يحتوي على مياه عذبة، والآخر يحتوي على مياه عذبة ممزوجة بمياه مالحة. تتطور مستنقعات الغابات ذات المياه العذبة بالتدريج، وغالبًا ما تبدأ على صورة بحيرة أو بركة محاطة بغابة، ومع مرور الزمن تنمو جذور الأشجار والشجيرات مقتربة رويدًا رويدًا نحو الماء- ثم إلى قاع البحيرة أو البِركة الضحلة. وعندما تموت النباتات، تهبط بقاياها إلى القاع، حيث تؤدي إلى تراكم في طبقة قاع البحيرة أو البِركة واقترابها من السطح، ثم تضرب كثير من الأشجار جذورها في البِركة أو البحيرة مكوِّنةً مستنقع غابة، وقد يتكوَّن مستنقع الغابة عندما يحصل قطع لمجرى مائي لدى خروجه من المجرى الرئيس في منعطف في الغابة، وتتكون نتيجة لذلك (بحيرة المنعطف) (بحيرة على شكل حرف U) تمتلئ في النهاية بالرواسب والنباتات.

نباتات مستنقعات الغابات

نيوماتوفورس

تُعدُّ مستنقعات الغابات ذات الأراضي المنخفضة، وأشجار الخشب الصلب من أكثر مستنقعات الغابات ذات المياه العذبة شيوعًا في السهول الفيضية الحرجية في الجنوب الشرقي، وفي جنوب وسط الولايات المتحدة الأمريكية. تنمو بعض الأشجار في المناطق التي غمرتها الفيضانات أحيانًا، مثل: أوفركوب البلوط، وطوبال المياه وغيرها من الأشجار الصمغية، وكذلك السَّرْو الأصلع، وهو من الصَّنَوْبريات المتساقطة الأوراق.

تقع معظم مستنقعات السَّرْو على طول ضفاف الأنهار والبحيرات في شرق الولايات المتحدة الأمريكية وجنوبها، حيث يسود السَّرو الأصلع، وعادة ما تكون هذه الأشجار ملفوفة **بنباتات طفيلية**، مثل: الكروم، ونباتات السحلب، والطحلب الإسبانية.

أشجار السَّرو الأصلع لها نتوءات خشبية (رُكَب)، وهي أجزاء من جذور أشجار تُسمى نيماتوفورس تبرز من المياه الراكدة، حيث يكون تركيز الأكسجين فيها منخفضًا. وتنمو أشجار القرم في مستنقعات الغابات الملحة

على طول السواحل، وتوجد فيها أيضًا أعداد كبيرة من النيماتوفورس؛ لأن هذا النوع من الأشجار يدعم الأشجار في التربة الرطبة غير المستقرة، ويمتصُّ الأكسجين من الهواء.

أما مستنقعات أحمر القيقب، فهي مستنقعات شائعة في شمال شرق الولايات المتحدة، ومن الأشجار الرئيسة التي تنمو في هذه المستنقعات: البلوط المغطى الثمر، وتيبولا الماء، والأشجار الصمغية. وهناك مستنقعات الشجيرات، مثل: القرانيا، والقافالنثوس، والصفصاف وهي أكثر شيوعًا من الأشجار.

حيوانات مستنقعات الغابات

من الحيوانات البرية التي تعيش في مستنقعات الغابات ذات المياه العذبة: الحشرات بأنواعها المتعددة، والحلزونات، والرخويات. ومن أمثلة الزواحف: القواطير (التمساح الأمريكي)، والتماسيح، والسلاحف. أما الثعبان السام، مثل نحاسية الرأس، وغطرب الماء (يسمى أيضًا ثعبان الفم القطني)، فيوجد في مستنقعات الغابات في جنوب الولايات المتحدة الأمريكية، في حين تشمل طيور مستنقعات الغابة: مالك الحزين، والبط، ورفرافات الخشب، والصقور، والبوم. وهناك أنواع من الثَّدييات مهددة بالانقراض تعيش في مناطق مستنقعات الغابات في الجنوب الشرقي للولايات المتحدة الأمريكية، منها: نمر فلوريدا، والذئب الأحمر.

توجد مستنقعات القرم على طول السواحل الاستوائية وشبه الاستوائية، وتكوِّن جذور الأشجار الشبيهة بالأرجل الخشبية كتلًا تمتد على طول السواحل؛ حيث توفر المأوى لكثير من الأسماك الصغيرة، و**اللافقاريات** البحرية، مثل المحار والبرنقيل.

يقف مالك الحزين ذو الألوان الثلاثة فوق ماء مستنقع الغابة، حيث تعتمد طيور الخوض هذه في غذائها على الحيوانات التي تعيش في المياه.

حقيقة

قد ينمو غطرب الماء (نوع من الثعابين) فيصل طوله إلى ما يزيد على خمسة أقدام (1.5 متر)، ولدغته قد تكون قاتلة للإنسان، ويُسمى هذا الثعبان أيضًا الثعبان المائي؛ لأنه يرجع رأسه عندما يشعر بالخطر، وتومض بطانة بيضاء في فمه للتحذير.

مستنقعات المناطق الباردة

مستنقعات المناطق الباردة هي الأراضي الرطبة التي تتكون في كثير من المناطق الشمالية الباردة الرطبة، وهذه المستنقعات نوعان، هما: البوكز والفينات. ونظرًا إلى الظروف الباردة في هذه المستنقعات، فإن البكتيريا تواجه صعوبة في تحطيم بقايا المواد العضوية (من أصل نباتي وحيواني). وإذا لم تتحلَّل المواد العضوية كليًّا، فإنها ستتراكم في مستنقعات البوكز ومستنقعات الفينات، وتكوِّن مادة إسفنجية تسمى **الخثَّ** الذي قد يكوِّن حصائر تطفو على سطح الماء لخفَّته.

إن معظم مياه مستنقعات البوكز آتية من **الهطل**، أما مياه مستنقعات الفينات، فتأتي من تصريف مياه المناطق المرتفعة إلى المستنقع، وغالبًا ما تأتي من خلال المياه الجوفية. والمياه في مستنقعات البوكز حمضية، في حين تحتوي مياه مستنقعات الفينات على معادن مذابة تجعلها أقل حمضية من مياه مستنقعات البوكز.

طبقة سميكة من الطحالب والخثّ عائمة فوق مياه راكدة في مستنقعات ماساتشوستس.

مستنقعات البوكز

مياه مستنقعات البوكز حمضية، ولا يوجد فيها غير القليل من الأكسجين والمواد المغذية؛ لذا لا ينمو فيها إلا نباتات متخصصة **آكلة اللحوم**؛ حيث تلتقط الحشرات وبعض الحيوانات الصغيرة وتهضمها؛ فمثلًا عندما تهبط حشرة على الأوراق الرطبة من أوراق النبات الصائد للحشرات، التي تكون على هيئة جرَّة، فإنها تنزلق إلى الماء في داخل (الجرة) التي كوَّنتها أوراق النبات، ثم تحلِّل البكتيريا الحشرات التي في الماء إلى نيتروجين ومواد مغذية أخرى، والتي يمتصها النبات فيما بعد. وهناك نباتات أخرى آكلة اللحوم، مثل: بلادوروتس، وبترورتس، وسنديوز.

يمكن وصف سطح مستنقع البوكز بأنه إسفنجي مثل الخثِّ؛ حيث يُغطى عادة بطبقة من طحلب إسفاجنوم، وهناك نباتات أخرى تستطيع التكيُّف بصورة خاصة مع الظروف الحمضية في هذه المستنقعات، مثل: العشب القطني، والتوت البري، والتوت، ونبتة ورقة الجلد، ونبتة لابرادور الشاي. أما معظم الأشجار في هذه المستنقعات فهي الصَّنَوْبريات. ومنها: شجرة الطمراق، وشجرة التنوب الأسود، والصَّنَوْبر. في حين تنمو بعض الشجيرات والأشجار الدائمة الخضرة في مستنقعات البوكز بصورة مقزَّمة.

ويعدُّ هذا النوع من المستنقعات موطنًا لأنواع كثيرة من الحشرات، منها: كثير من الخنافس، والفراش، واليعاسيب، والبعوض، حيث تُتخذ هذه الحشرات غذاءً للطيور الآكلة الحشرات الشائعة في هذه المستنقعات، مثل: صياد الذباب، والطائر الملكي (طائر صغير جدًّا من فصائل الروبي) وكاسِرُ الجَوْز، والطيور المغردة، وهناك طيور أخرى تعيش في مستنقع البوكز، منها: طيور كركي تل الرمال، وطائر الطهيوج، وصقر البحر، والبومة الرمادية الكبيرة، ومن الزواحف التي تعيش في مستنقع البوكز: أفعى ماسوساوجا المجلجلة (ذات الأجراس)، والسلاحف البرية المرقَّطة والعاضة، أما الثَّدييات، فتشمل ذبابة المياه، واللاموس (حيوان من القوارض الصغيرة)، وفأر المسك، والوَشَق، والدببة السود، والموظ، في حين أن أعداد الأسماك في هذه المستنقعات قليلة بسبب عدم احتواء مائها على الأكسجين الكافي لها.

مستنقعات الفينات

إن تنوع أنواع النباتات في مستنقعات الفينات أكثر مما هو عليه في مستنقعات البوكز، وقد تكون أرضية مستنقع الفينات مغطاة بالأعشاب المختلفة، ونباتات السعادى، ونبات الأَسَل (نَبَات يشبه الأعشاب، ذُو أَغْصَان شَائِكَة تُصْنَعُ مِنْهُ الْحُصُر)، والشجيرات، والزهور البرية، مثل: حذاء السيدة المبهرج، والزهرة الكروية الممتدة، إضافة إلى أشجار الأرز الأبيض، يحدث أكثر نمو لهذه النباتات عندما تكون الحموضة أقل ما يمكن في مستنقعات الفينات، أما النباتات التي تعيش في هذه المستنقعات ذات الحموضة المرتفعة فتشبه تلك التي تعيش في مستنقعات البوكز؛ ففي بعض مستنقعات الفينات، تنمو النباتات على صورة تلال متوازية ذات غطاء نباتي كثيف، مفصولة بمناطق تقلُّ فيها النباتات. ويحدث النمو الكثيف في تلك المناطق بسبب وفرة المواد المغذية فيها، التي تتركها المياه المتدفقة من خلال التربة.

وعلى الرغم من أن الحيوانات في مستنقعات الفينات هي الأنواع نفسها الموجودة في مستنقعات البوكز، فإن المياه السطحية المتدفقة في مستنقعات الفينات قد تكوِّن أحيانًا موطنًا للأسماك التي فقست حديثًا، مثل سمك السلمون المرقَّط، إضافة إلى أن استمرارية تدفق المياه الخارجية هذه تجذب القنادس التي من طبيعتها بناء الحواجز.

مستنقعات الفينات مثل مستنقعات البوكز، ولكن مياهها أقل حمضية لاحتوائها على معادن مذابة.

حقيقة

تُسمى مستنقعات البوكز في إنجلترا وأسكتلندا أيضًا المروج، وتُطلق على الأرض البور. قبل مئات السنين، كان المنبوذون من المجتمع يُنفون إلى مستنقعات البوكز النائية، وهذا ما أدى إلى تردد مصطلحات غير مستحبة لا تزال تُستخدم إلى اليوم، مثل (بُعبُع) و(همجي).

المستوطنات البشرية

منذ عام 1800م، استنزفَ الإنسان، ودمَّر أكثر من نصف الأراضي الرطبة التي كانت موجودة في الولايات المتحدة القارية؛ من أجل إنشاء المزارع، وبناء المدن، ورصف الطرق. ودُمِّرت أيضًا من أجل مكافحة وباء الملاريا، وغيره من الأمراض المنقولة بالبعوض الذي يتكاثر في مثل هذه الأراضي الرطبة. وفي أنحاء العالم كله، استُنْزِفَتِ الأراضي الرطبة لأسباب مشابهة، ولحسن الطالع، زاد وعي الناس بالأهمية البيئية للأراضي الرطبة التي تحمي حاليًّا مواطن الأراضي الرطبة.

يهدف بناء الخزان الذي يُبنى في إيفرجليدز فلوريدا إلى استعادة التدفق الطبيعي للمياه بصورة أكبر في المنطقة.

إيفرجليدز

تقدم إيفرجليدز مثالًا على كيفية إلحاق الإنسان الضرر بالأراضي الرطبة. إيفرجليدز منطقةٌ طبيعية للأراضي الرطبة شبه الاستوائية، توجد في الجزء الجنوبي من ولاية فلوريدا الأمريكية، وهي من أكثر المناطق الرطبة تميُّزًا من نوعها في العالم؛ حيث تكوَّنت هذه الأرضي الرطبة عندما أدت مياه الجليديات (أنهار جليدية) المنصهرة إلى رفع مستويات البحار في نهاية العصر الجليدي الأخير، قبل 11500 سنة تقريبًا. وتتكوَّن إيفرجليدز حاليًّا من أنواع مختلفة من الأنظمة البيئية للأراضي الرطبة، منها: مستنقعات الأعشاب ذات المياه العذبة، ومستنقعات الأعشاب ذات المياه المالحة، ومستنقعات القَرْم (مستنقعات الغابات التي تنمو فيها أشجار القَرْم). وقد استُنزف كثير من أراضي إيفرجليدز خلال القرن العشرين؛ لاستخدامها في زراعة الخضراوات وقصب السكر، إضافة إلى بناء كثير من القنوات في إيفرجليدز؛ لتوفير المياه لأعداد السكان المتنامية في منطقة ميامي. وفي ستينيات القرن العشرين، غيَّر المهندسون المجرى الطبيعي لنهر كيسيمي، وهو المصدر الرئيس للمياه في الإيفرجليدز الجنوبية، لتجري مياهه في خط مستقيم عبر قناة أسمنتية.

كانت لهذه الإجراءات جميعها آثارٌ مدمرة في إيفرجليدز؛ حيث جُفِّف كثير من المناطق كليًّا، وتعرَّض عدد كبير من أنواع النباتات والحيوانات هناك لخطر الانقراض، منها: التمساح الأمريكي، وطائر جو ستورك (من طيور الخوض، ويتبع عائلة اللقلق)، ونمر فلوريدا، وخراف البحر الهندي الغربي (ثدييات مائية بحرية كبيرة عاشبة، تُعرف أحيانًا باسم بقر البحر). تلوثت إيفرجليدز **بالمبيدات الحشرية** والمواد الكيميائية الأخرى المنقولة

بمياه الجريان السطحي من المزارع والمنازل، إضافة إلى أن إدخال الناس أنواعًا كثيرة من النباتات غير المحلية إلى تلك المنطقة من أماكن أخرى أدى إلى إبادة الأنواع الأصلية (المحلية) فيها.

الجهود المبذولة لحماية البيئة

في عام 1990م، بدأ سلاح الهندسة في الجيش الأمريكي تنفيذ مشروع مدته عشرون عامًا لاستعادة إيفرجليدز إلى حالتها الطبيعية، ويتضمن العمل في هذا المشروع مجموعة أعمال، مثل التخلص من قنوات الصرف والمنشآت الأخرى من أجل السماح لمياه إيفرجليدز بالتدفق بصورة طبيعية. وشارك أيضًا المسؤولون في حكومة ولاية فلوريدا في مشروعات لاستعادة إيفرجليدز إلى حالتها.

تُعدُّ الجهود المبذولة لاستعادة إيفرجليدز من بين إجراءات عدَّة تُتَّخذ للحفاظ على الأراضي الرطبة، أو استعادتها في الولايات المتحدة ودول أخرى؛ ففي الولايات المتحدة، سُنَّ عدد من القوانين لحماية الأراضي الرطبة، من خلال تنظيم ممارسات معينة داخل هذه الأراضي وحولها، أما على المستوى الدولي، فيوجد أكثر من مئة وخمسين دولة مشاركة في اتفاقية رامسار عام 1971م المتعلقة بالأراضي الرطبة، وهي اتفاقية دولية تشجع على حماية الأراضي الرطبة واستخدامها بصورة حكيمة وعقلانية؛ حيث حدَّدت هذه الاتفاقية مئات الأراضي الرطبة في أنحاء العالم كله بحسب أهميتها البيئية.

خريطة إيفرجليدز في ولاية فلوريدا

نظرة عن قرب

الأسد الأمريكي في فلوريدا

ينتمي الأسد الأمريكي في فلوريدا إلى النوع نفسه (Puma Concolor) الذي تنتمي إليه القطط الكبيرة، التي تُعرف أيضًا بالكوجر، والأسود الجبلية، والبوما، والبينتر، والكاتماونتس، بحسب المكان الذي تعيش فيه. كان الكوجر يعيش في أنحاء الولايات المتحدة جميعها، وجنوب كندا، والمكسيك. ولكن صيد هذه الحيوانات، وتدمير مواطنها أدى إلى خفض أعدادها بصورة كبيرة، ولم يتبقَّ منها في أواخر القرن التاسع عشر سوى أعداد قليلة تنحصر في شرق جبال روكي، وتعيش بصورة رئيسة في ولايتي تكساس وفلوريدا.

وقد أدى الاستيطان البشري والتلوث في جنوب فلوريدا إلى تدمير مواطن أخرى وتهديد أعدادها أيضًا. لا يوجد حاليًّا من الأسود الأمريكية في فلوريدا سوى ثلاثين إلى خمسين أسدًا يعيش في البرية.

التلوُّث

يُعدُّ التلوث المشكلة الرئيسة في كثير من الأراضي الرطبة، ويأخذ أشكالًا عدَّة، حيث يتسرَّب ملح الطرق (الملح الذي يُنثر في الشوارع لخفض درجة تجمد الماء منعًا لحدوث الصقيع)، ونُفايات النفط إلى الأراضي الرطبة من الشوارع ومواقف السيارات، فيؤدي هذا إلى إضعاف النباتات والحيوانات وقتلها، وتنتقل أيضًا المواد الضارة في المياه الجارية في المزارع، **وانبعاثات** المداخن، وتصريف المياه العادمة إلى الأراضي الرطبة، فتتراكم فيها. أما في الدول النامية، فإن الأراضي الرطبة تتلوث **بالمياه العادمة** غير المُعالجة، أو المُعالجة بطريقة غير صحيحة.

تلوث مركبات فوسفور غير المُعالجة مياه نهر بو في إيطاليا. هذه المركبات ضارة؛ لأنها تساعد على نمو الطحالب بكميات كبيرة جدًا.

الإثراء الغذائي

من أكثر مشكلات التلوث شيوعًا في الأراضي الرطبة حالة تسمى **الإثراء الغذائي**؛ حيث تسوء نوعية الماء تدريجيًّا في هذه الحالة، وتصبح الأراضي الرطبة غير قادرة على دعم كثير من الحياة الحيوانية، وتبدأ حالة الإثراء الغذائي عادة عندما تدخل مادة النيترات والفوسفات ـ مواد كيميائية توجد في **الأسمدة** والمنظفات غير الصابونية، وفضلات الحيوانات، والمياه العادمة غير المُعالجة بصورة صحيحة ـ الأراضي الرطبة، وتغذي هذه المواد الكيميائية الطحالب؛ حيث تبدأ في التكاثر بمعدل كبير؛ لذا تؤدي زيادة هذه المواد الكيميائية التي تدخل الأراضي الرطبة شيئًا فشيئًا إلى تكوين طبقة سميكة من الطحالب ـ تُسمى **ازدهار الطحالب** ـ تنتشر على طول سطح الماء.

تحلل البكتيريا الطحالب المعمِّرة الموجودة في الطبقات السفلى بعد موتها، وبتحليل البكتيريا كميات كبيرة من الطحالب الميتة، فإنها تستهلك كميات كبيرة من الأكسجين الموجود في الماء؛ لذا عندما تُحلِّل كميات كبيرة من الطحالب بالبكتيريا، تقلُّ كميات الأكسجين في مياه الأراضي الرطبة. ولما كانت الأسماك والحيوانات المائية الأخرى في حاجة إلى الأكسجين في الماء لتعيش، فإنها تبدأ بالنفوق بأعداد أكبر، فتزداد بنفوقها كميات المواد العضوية من أجسامها التي ستحلِّلها البكتيريا، فتزداد كميات الأكسجين المُستهلَك، وفي نهاية المطاف، قد تصبح كميات الأكسجين المتبقية غير كافية لعيش أي من المخلوقات الحية في الماء.

وقد يؤدي الإثراء الغذائي أحيانًا إلى إخفاء معالم الأراضي الرطبة كليًّا، ويحدث ذلك عندما تتراكم النُّفايات العضوية إلى حدٍّ تكون فيه الأراضي

الرطبة ممتلئة تمامًا، ثم تضرب الأعشاب والحشائش والشجيرات والأشجار جذورها في الأراضي الرطبة السابقة، وعلى الرغم من أن الإثراء الغذائي يحدث بصورة طبيعية على مدى آلاف السنين، فإن الإثراء الغذائي الناجم عن التلوث في كثير من الأراضي الرطبة يحدث بسرعة أكبر.

ملوِّثات أخرى

قد يضرُّ تلوث الأراضي الرطبة بصحة الإنسان؛ فالمواد السامة، ومنها الفلزات، مثل: الزرنيخ، والرصاص، والزئبق، قد تدخل المياه الجوفية من خلال الأراضي الرطبة، وقد تسبب هذه المواد المرض للإنسان إذا استخدم المياه الجوفية موردًا لمياه الشرب، ولاسيما في الدول النامية، ومن الأمراض التي تسببها مياه الشرب الملوثة للإنسان: الكوليرا، والدوسنتاريا، وحمى التيفوئيد.

يوجد في الولايات المتحدة الأمريكية قانون يُدعى قانون المياه النظيفة، **يضبط** تصريف المياه غير المُعالجة، والمواد الكيميائية الضارة عند دخولها الأراضي الرطبة وغيرها من المسطحات المائية، وهناك دول صناعية أخرى لديها قوانين وتعليمات مماثلة، ما أدى إلى خفض التلوث من معظم مصادر التلوث، وهي مصادر يسهل تحديدها بأنها مصادر للملوِّثات، مثل انبعاثات المداخن ومصارف المياه العادمة، غير أنه ـ مع الأسف ـ لا تزال في معظم الأحيان مسألة تلوث المياه الناجم عن مصادر غير ثابتة، مثل المياه الجارية من مواقع البناء والأراضي الزراعية، خارجةً عن السيطرة، ويصعب تحديد مصدر التلوث، إضافة إلى ذلك يوجد كثير من الدول النامية تفتقر إلى وجود طرق فاعلة لمُعالجة المياه، لمنع تلويث الأراضي الرطبة بالملوِّثات.

حقيقة

هناك منطقة كبيرة يوجد فيها الأكسجين بكميات ضئيلة، وتعيش فيها أعداد قليلة من المخلوقات الحية التي تتكاثر في خليج المكسيك ربيعًا وصيفًا، وتسمى هذه المنطقة «**نطاق الموت**»، حيث يتكوَّن هذا النطاق عند تفريغ نهر المسيسيبي الرسوبيات والملوثات الزراعية في مياه الخليج، وتسبب الإثراء الغذائي، وقد يصل أحيانًا حجمُ هذه المنطقة المستنفدة من الأكسجين إلى حجم ولاية نيوجيرسي، وهناك كثيرٌ من نُطُقِ الموت في أنحاء العالم كله.

تعزز الأسمدة وغيرها من النُّفايات ازدهار الطحالب؛ حيث يستهلك ازدهار الطحالب هذا الأكسجين المذاب في الماء.

الأنواع الغازية

تتطور النباتات والحيوانات التي توجد في مواطنها بصورة طبيعية في الأراضي الرطبة من خلال مجموعة من العوامل تحدد أعدادها؛ فمثلًا، هناك أنواع تتنافس فيما بينها للحصول على الطعام والمأوى، حيث يمنع هذا التنافس زيادة أي نوع بصورة كبيرة على حساب الآخرين؛ فالآفات الحشرية التي توجد بصورة طبيعية والأمراض تحدُّ من زيادة أعداد النباتات والحيوانات، مثلما تفعل ظروف الطقس المحلية.

تؤدي أنواع من النباتات الدخيلة تسمى هايدرلا، إلى خنق سطح قناة في ولاية فلوريدا إيفرجليدز.

تحدِّد هذه العوامل أعدادَ المخلوقات الحية عندما تتطور، وتحدد هذه المخلوقات الحية العوامل المحددة لأعدادها عبر مئات الآلاف من السنين.

وعلى الرغم من أن هذه العوامل المحددة تحافظ على التوازن الطبيعي البيئي للأراضي الرطبة، فإن هذا التوازن قد يختلُّ عندما يُدخِل الإنسان مخلوقًا حيًّا من بيئة مختلفة إليها؛ حيث تجد هذه المخلوقات الحية الدخيلة نفسها في بيئة جديدة لا تتوافر فيها عوامل محددة طبيعية، أو محددات تحدُّ من زيادة أعدادها، مثل المفترسات الطبيعية والطفيليات أو الأمراض؛ لذا فإن هذه المخلوقات الدخيلة ـ وتسمى أيضًا **الأنواع الغازية** أو الأنواع الغريبة ـ قد تتكاثر وتنتشر في أنحاء المنطقة جميعها من دون ضابط (أي من دون وجود عوامل تحدُّ من زيادة عددها)، وبذلك تُلحق أضرارًا بمعظم بيئات الأراضي الرطبة.

أمثلة على الأنواع الدخيلة

لقد انتشر ما لا يقلُّ عن مئة نوع من النباتات الدخيلة عبر إيفرجليدز في جنوب فلوريدا؛ ففي منتصف القرن التاسع عشر، أُدخلت شجرة الفلفل البرازيلي إلى إيفرجليدز على أنها شجرة للزينة؛ وهذا ما أدى إلى انتشارها عبر آلاف الكيلومترات المربعة.

وأدخل الناس عن قصد شجرة تمتص الماء إلى إيفرجليدز؛ لأنها تساعد على تجفيف الأراضي. وحاليًّا، أصبحت هذه الأشجار تكوِّن الزراعة الأحادية التي تنتشر بكثافة على نطاق واسع. وسادت النباتات المائية (نباتات تكيفت للعيش في بيئات المياه المالحة أو المياه العذبة) مثل الهايدريلا والهايوسينث الماء اللتين أدخلتا إلى إيفرجليدز، في كثير من المناطق المائية على حساب النباتات المحلية، حيث أدى كثير من أنواع الحيوانات الدخيلة إلى انخفاض أعداد الأنواع المحلية في مختلف الأراضي الرطبة، ومن هذه الحيوانات:

بعض أنواع المحار، وبلح البحر، والحلزون (القواقع)، وجراد البحر، وسرطان البحر، والحشرات، والأسماك، والضفادع، والأفاعي، والسحالي، والطيور، والقوارض.

السيطرة على الأنواع الدخيلة

في بعض الحالات، يطلق الناس الأنواع الدخيلة عن قصد في مناطق جديدة، غير مدركين الضرر الذي سيحلُّ بهذه المناطق، وفي حالات أخرى، تُطلق بطريقة غير مقصودة، وقد تُنقل بذور النباتات من المشاتل أو الحدائق إلى الأراضي الرطبة عن طريق الطيور أو الرياح، وفي بعض الأحيان، قد يصل إلى المنطقة الساحلية مَحار غير ناضج عندما تفرِّغ سفينة ما مياه الصابورة (المياه التي توضع في السفينة لتحقيق التوازن في البحر، ثم يُستغنى عن بعضها أو كلها عندما تُحمِّل البضائع). وأُطلقت أيضًا الأفاعي الأليفة في إيفرجليدز، حيث انتشرت بسرعة مهدِّدة الحياة البرية المحلية.

عندما تستوطن الأنواع الدخيلة في منطقة طبيعية، قد يستحيل القضاء عليها؛ لذا يسعى مديرو الأراضي الرطبة عادة إلى السيطرة على الأنواع الدخلية؛ لمنع انتشارها، ويمكن تحقيق ذلك باتباع عدد من الطرق؛ منها استخدام **مبيدات الأعشاب** الخاصة بقتل أنواع نباتية محددة فقط، وكذلك التخلُّص من أنواع النباتات الضارة بالقطع، والحرق، والغمر، ويمكن قتل الحيوانات الدخيلة باستخدام الأنواع المحلية للحشرات، مثل الطفيليات أو الحيوانات المفترِسة.

حقيقة

تنفق ولاية فلوريدا نحو عشرين مليون دولار سنويًّا فقط للحفاظ على الهايدريلا، وهي نبات مائي دخيل مغمور، ويخضع للمراقبة في موارد المياه العامة.

أُدخل بلح البحر المخطط أول مرة إلى الولايات المتحدة الأمريكية عام 1988م.

التغيُّرات المُناخية

يتوقع العلماء أن لارتفاع درجة حرارة الأرض تأثيرات خطيرة في بيئات الأراضي الرطبة، وقد تتباين هذه التأثيرات بناءً على موقع هذه الأراضي. وتُغيِّر بعض الأنواع النباتية والحيوانية المكان الذي تعيش فيه إلى مناطق جديدة، قد تتدهور نوعية المياه فيها، وقد يتعرَّض بعضها للجفاف في حين يتعرَّض بعضها الآخر للفيضانات.

يمكن أن يؤدي انصهار الجليد القطبي إلى رفع مستوى سطح البحر، وهذا ما يؤدي إلى غمر الأراضي الرطبة. فعام 2002م، انهار هذا الرفُّ الجليدي في القارة المتجمِّدة الجنوبية.

انتقال الحيوانات

يتوقع العلماء في مركز بيو لتغيُّر المُناخ العالمي أن يسبب **الاحترار العالمي** اختفاء أنواع الحيوانات التي تكيَّفت مع برودة الطقس، مثل السلمون، وسمك السلمون المرقط من بيئاتها الحالية، وعلى النقيض من ذلك قد يسبب **الاحترار العالمي** تزايد عدد الأنواع الأخرى التي تتكيف مع الطقس الحار، مثل الباس، وسرطان البحر.

إن التغيُّرات المرتبطة بالمُناخ تؤثر في سلوك الحيوان، وقد لُوحظ ذلك فعلًا عند بعض الطيور التي تعيش في الأراضي الرطبة، منها أنواع معينة من الرفرافات، والزقزاق، والطيطوي؛ حيث تهاجر هذه الطيور سنويًّا في فصل الربيع في موعد أبكر مما كانت عليه في وسط القرن العشرين. ويعتقد كثير من العلماء أن هذه التغيُّرات تحدث عندما يبدأ الطقس بالدفء في وقت مبكِّر من السنة.

نوعية المياه

قد تتراجع نوعية المياه في الأراضي الرطبة نتيجة ارتفاع درجة الحرارة وظروف الجفاف؛ فدرجات الحرارة المرتفعة تؤدي عادة إلى ارتفاع معدل نمو ازدهار الطحالب الذي ينجم عنه انخفاض تراكيز الأكسجين، وحدوث ظاهرة الإثراء الغذائي في الأراضي الرطبة، ويؤدي الهطل القليل في بعض هذه الأراضي إلى خفض المياه الجارية الغنية بالمواد المغذية في الأراضي الرطبة، وعندئذٍ قد لا تحصل هذه الأراضي على كمية كافية من المواد المغذية، فيختل النظام البيئي الصحي، وهذا ما يؤدي إلى موت النباتات والحيوانات.

التجفيف والإغراق

يعتقد كثيرٌ من خبراء الأرصاد الجوية أن ظاهرة الاحترار العالمي تُغير من أنماط هطْل الأمطار في أنحاء العالم، وقد تؤدي هذه التغيُّرات إلى جفاف بعض مناطق الأراضي الرطبة، وقد تضرُّ بها أيضًا في مناطق أخرى بسبب الفيضانات.

إن الأضرار الناجمة عن الفيضانات تكون أشد ما يمكن في الأراضي الرطبة الساحلية، مثل مستنقعات الأعشاب الملحة ومستنقعات القَرْم. وبناءً على بعض نماذج الحاسوب، يمكن أن يرتفع مستوى سطح البحر مترًا أو أقدامًا عدة إذا انصهرت الصفائح الجليدية في قارة القطب الجنوبي المتجمدة وجرينلاند. وأفاد فريق من الباحثين في الأمم المتحدة «الحكومية الدولية المعنية بتغيُّر المُناخ» أن متوسط ارتفاع مستوى سطح البحر في أنحاء العالم كله قد زاد أكثر من أربعة إنشات (10 سم) منذ بداية القرن العشرين، وعزوا هذا الارتفاع -في الأغلب- إلى التوسُّع الحراري الذي يعني أن المياه الدافئة تأخذ حجمًا أكبر من المياه الباردة، وإذا استمر ارتفاع مستوى سطح البحر في الزيادة، فمن الممكن زوال الأراضي الرطبة على طول السواحل البحرية.

وعلى الرغم من استحالة المعرفة اليقينية بكيفية تأثر أراضٍ رطبة معينة إذا استمر الاحترار العالمي، فإن هناك إجراءات يمكن اتخاذها لتقليل الأخطار الناجمة عن الأضرار البيئية. ويُعدُّ خفض انبعاثات غاز **ثاني أكسيد الكربون** و**غازات البيت الزجاجي** الأخرى مهمًّا جدًّا في خفض معدل الاحترار العالمي.

دمَّر تسونامي هذه المحطة السريلانكية للحافلات عام 2004م، ويمكن للتسونامي تدمير البيئة الساحلية، كالأراضي الرطبة.

نظرة عن قرب

النماذج المُناخية

يستند نموذج المناخ الحاسوبي إلى معادلات رياضية تأخذ في الحسبان كلًّا من ضَوء الشمس، والحرارة، وهطْل الأمطار، والرياح، وتيارات المحيطات، وغيرها من العوامل، إذ يستطيع العلماء محاكاة العالم الحقيقي من خلال تغيير هذه المعادلات بطرق مختلفة، ثم يعطي نموذج الحاسوب الآثار الممكنة إذا كان مُناخ الأرض خاضعًا لهذه العوامل.

بداية عام 2000م، أنشأت مجموعة من خبراء المُناخ ثلاثة نماذج (محاكاة) حاسوبية؛ لتحديد سبب الاحترار العالمي على مدى مئة سنة خلت؛ حيث يقيس كل نموذج درجة حرارة الأرض بناءً على مجموعة من العوامل؛ فالنموذج الأول يشمل العمليات الطبيعية والأنشطة البشرية كلها، في حين يشمل النموذج الثاني العمليات الطبيعية فقط، أما النموذج الثالث، فقد اشتمل على الأنشطة البشرية فقط، وبعد ذلك قارن العلماء هذه النتيجة بدرجة الحرارة الفعلية، وأثبتوا أن النموذج الأول هو الأكثر دقة، وبناءً على هذه النتائج، خلص خبراء المُناخ إلى أن الأنشطة البشرية هي السبب الرئيس لظاهرة الاحترار العالمي.

الأنشطة

تنظيم يوم نظافة

المقدمة

يمكنك البدء بحماية **مواطن** الحيوان وبيئته في مجتمعك بصورة صحيحة مع العائلة والأصدقاء؛ فبإمكانك تنظيم يوم نظافة لتنظيف الحدائق العامة المحلية، أو الشواطئ، أو المحميات الطبيعية القريبة.

المواد والأدوات

- أكياس قُمامة.
- قفافيز مطاطية.
- لوحة ملصقات.
- أقلام تخطيط.
- مجموعه من أفراد الأسرة والأصدقاء والمجتمع المحلي.

الإرشادات

1. عندما تختار يومًا للقيام بهذا العمل، أعدَّ ملصقات توفر معلومات عن يوم النظافة الخاص بك، بحيث تشمل هذه المعلومات: اليوم، والمكان، والوقت، والهدف من هذا العمل. وعلِّق هذه الملصقات على لوحة الإعلانات المدرسية بعد حصولك على الموافقة من إدارة المدرسة، وقد تحتاج إلى تضمين عنوان في لوحتك، مثل (موعد المطر) إذا كانت حالة الطقس تمنع القيام بيوم النظافة.
2. وزِّع أكياس القمامة والقفافيز على المتطوعين في يوم العمل التطوعي، وعيِّن المناطق التي سينظفونها، وبعد الانتهاء من يوم النظافة هذا، يمكنك إرسال القمامة إلى مكان تجميع النفايات في بلدتك.
3. إن الحفاظ على نظافة الأرض عملية مستمرة؛ لذا عليك تكرار مثل هذا النشاط التطوعي في مجتمعك بانتظام.

المشروع البحثي: الغابات والأراضي الرطبة في العالم

المقدمة

الأرض موطن لمجموعة متنوعة رائعة من الغابات والأراضي الرطبة؛ إذ إن لكل منها نظامًا بيئيًّا فريدًا من نوعه، مع وجود عددٍ هائلٍ من الأنواع النباتية والحيوانية، ولمعرفة المزيد عن هذه المواطن، يمكنك الرجوع إلى المراجع والموسوعات في مكتبة المدرسة.

الإرشادات

1. اختر مواطن الغابات أو الأراضي الرطبة التي ترغب في معرفة المزيد عنها، حيث يمكنك الاختيار بطريقتك الخاصة بك، أو الاختيار من القائمتين أدناه:

الأراضي الرطبة	الغابات
تندرا القطب الشمالي	غابة الأمازون المطيرة
دلتا نهر الدانوب، أوروبا	غابات جبال الأنديز الاستوائية المطيرة وغابات السحاب
نهر الغانج، براهمابوترا	
هوانغ، الصين	غابات السحاب في أمريكا الوسطى
نهر الأندوس	غابات الكاريبي الاستوائية
إفرجليدز فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية	غابات شرق إفريقيا الاستوائية
مستنقعات فلوريدا، الولايات المتحدة الأمريكية	غابات هاواي الاستوائية المطيرة
نهر ماكينزي، كندا	غابات جبال الهيمالايا
نهر المسيسيبي، الولايات المتحدة الأمريكية	غابات أندونيسيا المطيرة
نهر النيجر، إفريقيا	غابات مدغشقر الاستوائية المطيرة
نهر النيل، إفريقيا	غابات الشمال الأميركي المعتدلة المطيرة
مستنقع أرجوحة البلوط العشبي، مانيوتوبا، كندا	غابات التيجة
مستنقعات الأعشاب بريبيت، شمال أوروبا	غابات غرب إفريقيا الاستوائية المطيرة
دلتا نهر الفولغا، أوروبا	
نهر اليوكون، أمريكا الشمالية	

2. استعن بمعلمك أو مدرستك أو أمين المكتبة للبحث عن معلومات تتعلق بالمنطقة التي اخترتها، ثم أعدَّ قائمة بالأسئلة التي تريد معرفة المزيد عنها في منطقتك. وفيما يأتي أمثلة على هذه الأسئلة:
   - ما الذي يجعل هذه المناطق فريدة من نوعها؟
   - ما مُناخ هذه المنطقة؟
   - ما النباتات والحيوانات التي تعيش هنا؟
   - ما النباتات والحيوانات التي اعتادت العيش هنا؟
   - كيف تغيَّر هذا الموطن في السنوات الأخيرة؟
   - ما أكبر الأخطار التي تهدد هذه المواطن اليوم؟
   - كيف يحمي الناس هذا الموطن؟
3. أعدَّ تقريرًا يتضمن معلومات مهمة عن الموطن. قد يكون التقرير على صورة كتيب، أو ملصق، أو مجموعة من الصور الملصقة معًا (الكولاج)، أو مدونة، أو مزيج من وسائل الإعلام.

مسرد المصطلحات

الاحترار العالمي: الاحترار (الارتفاع في درجة الحرارة) التدريجي لسطح الأرض، ويُعتقد أن سببه تراكم غازات البيت الزجاجي في الغلاف الجوي.

الازدهار الطحلبي: الانفجار العددي المفاجئ غير العادي للطحالب، والذي يحدث في المسطحات المائية، بسبب وجود كميات كبيرة من المغذيات في النُّفايات.

الإقليم الحيوي: مجتمع طبيعي من النباتات والحيوانات في منطقةٍ ما، ويتميز عادة بمُناخ محدَّد.

الإثراء الغذائي: تراكم كميات كبيرة من المواد المغذية في المسطحات المائية مسببة نموًّا سريعًا للطحالب، واستنزاف الأكسجين في الماء.

إزالة الغابات: تدمير الغابات.

الإشعاعات فوق البنفسجية: إشعاعات غير مرئية، وهي جزء من الطيف، وتقع أسفل اللون البنفسجي.

الإيثانول؛ الكحول الإثيلي: مادة تُتَّخذ وقودًا حيويًّا على نطاق واسع. وتُصنع من النبات أو الطحالب.

الأسمدة؛ المخصِّبات: مواد تساعد النبات على النمو.

الأمم المتحدة: منظمة دولية تعمل من أجل السلام العالمي ورخاء الإنسان.

الأنواع الدخيلة: المخلوقات الحية التي تُدخل إلى بيئة جديدة، حيث تنتشر بسرعة، وتهدد الحياة البرية المحلية في هذه البيئة.

الأوراق الشجرية: اسم لأوراق النبات العلوية لأشجار الغابة.

الأوزون: أحد أشكال الأكسجين.

آكل الأعشاب: حيوان يتغذى على النباتات.

آكلة اللحوم: الحيوان الذي يتغذى بصورة رئيسة على اللحوم؛ أو النبات الذي يلتقط الحشرات ويهضمها.

اتفاقية كيوتا: اتفاقية دولية، تحدِّد كميات غازات البيت الزجاجي التي يُسمح للدول بإنتاجها.

البلاستيدات الخضراء: تركيب في خلايا النبات الذي يقوم بعملية البناء الضوئي.

البناء الضوئي: عملية تحدث عن طريق خلايا النبات لإنتاج الطاقة من أشعة الشمس.

البيات الشتوي: الظروف التي يكون فيها المخلوق الحي غير نشط.

البيات الصيفي: المدة التي يكون فيها المخلوق الحي غير نشط عندما تكون ظروف البيئة حارة أو جافة.

التبخُّر: تحوُّل المادة السائلة أو الصلبة إلى غاز أو بخار.

التدهور: تدمير يؤثر في منطقة طبيعية نتيجة تعرضها للتلوث وعوامل أخرى.

التعاقب البيئي: التطور التدريجي لسلسلة من التغيُّرات في أنواع النباتات والحيوانات التي تعيش في غابةٍ ما أو أي منطقة طبيعية.

التكيُّف: صفات المخلوق الحي التي تساعده على العيش (البقاء على قيد الحياة) في بيئته الطبيعية.

التندرا: مناطق باردة جدًّا، وجافة، وخالية من الأشجار في القطب الشمالي.

التنوع الحيوي: مدى تنوع النباتات والحيوانات، وغيرها من المخلوقات الحية.

تبادل المنفعة: علاقة بين نوعين من المخلوقات الحية؛ ينتفع كل منهما من الآخر.

التحلُّل، التفكُّك: تحطُّم المواد المعقدة إلى مواد أبسط.

تعرية الغابات بالقطع: قطع أشجار الغابة جميعها في منطقة معينة في الغابة.

ثاني أكسيد الكربون: غاز لا لون له ولا رائحة، ويطلق عن طريق الاحتراق أو تنفس الحيوانات.

الحرب الكيميائية: اتخاذ الغازات أو النيران أو الأدخنة أو غيرها من المواد الكيميائية والمتفجرات، أسلحةً.

الحماية: الحفاظ على البيئة من وقوع الضرر (التلوث) أو الاستنزاف.

الرطوبة النسبية: النسبة بين كمية بخار الماء في الهواء إلى أقصى كمية من البخار التي يستطيع الهواء استيعابها (حالة الإشباع).

الرياح الموسمية: نوع من الرياح التي يتغير اتجاهها بين موسم وآخر، فتسبب هطل أمطار غزيرة في موسم معين والجفاف في موسم آخر، وتسود في جنوب آسيا.

الزراعة الأحادية: تنمية نوع واحد من المحاصيل الزراعية.

الزراعة بالقطع والحرق: قطع أشجار الغابة وحرقها لتهيئة الأرض للزراعة.

الصَّنَوْبر: شجرة تحمل بذورها في مخاريط.

الضبخن؛ الضباب الدخاني: غيمة بنية تتكون من مزيج غازات ومواد عالقة ناجمة عن الغازات العادمة، مصدرها السيارات وغيرها مما يستهلك الوقود الأحفوري.

الضوابط: تعليمات أو تشريعات تتخذ للتحكم والضبط من خلال القوانين والمبادىء والأنظمة.

الطبقة العليا: أشجار طويلة في الغابات المطيرة، تعلو طبقة المظلة، وهي النباتات التي تنمو في قاع الأراضي الرطبة، وتمتد فوق سطح الماء.

الطبقة الوسطى: طبقة منخفضة من النباتات تتكوَّن من الشجيرات أو الشجيرات النامية تحت الشجر الكبير.

الطبقة الدائمة التجمُّد: تربة متجمِّدة بصورة دائمة.

الطيور الجارحة: طيور مفترسة؛ كالصقر.

الطبقات: مجموعة من النباتات في الغابة على صورة طبقات، مثل: طبقات الأشجار الطويلة، والشجيرات، والنباتات السطحية.

طبقة المظلة السفلية: طبقة من الأشجار، تقع مباشرة أسفل طبقة المظلة في الغابات الاستوائية.

طبقة المظلة: الطبقة العليا في شجر الغابة المطيرة.

ظاهرة البيت الزجاجي؛ الاحتباس الحراري: العملية التي تسبب ارتفاع درجة حرارة الغلاف الجوي للأرض عبر غازات معينة.

العصابات: المقاتلون الذين يزاولون أنشطة حربية، مثل: الغارات المفاجئة، وإعداد الكمائن، وتعطيل خطوط الإمداد ضد القوات الحكومية.

غاز الدفيئة: أي غاز يسهم في ظاهرة الاحتباس الحراري.

القارت: حيوان يتغذى على كل من النباتات والحيوانات.

اللافقاري: حيوان ليس له هيكل عظمي.

المُنتج الثانوي: منتج إضافي، يُنتج في أثناء صناعة جسم أو مادة ما.

المبيد العشبي: سم يقتل الأعشاب الضارة.

المبيد الحشري: سم يقتل الآفات مثل الحشرات.

المتساقطة الأوراق: الأشجار أو الشجيرات التي تتساقط أوراقها في وقت معين من السنة.

المتشرد: الشخص الذي يفرُّ بسبب الحرب أو الكوارث وغيرها من مشكلات أمنية.

المحلِّلات: البكتيريا أو الفطريات التي تحطِّم بقايا المخلوقات الحية.

المستدام: أي ممارسات تلتزم بمبادئ الحفاظ على البيئة وتوازنها.

المستهلِك: حيوان يأكل نباتات أو حيوانات أخرى.

المصدر النقطي: مصدر تلوث ثابت يسهل تحديده.

المصفاة: نظام للتحكم في تلوث الهواء، يؤدي إلى تصفية (تنقية) الانبعاثات من الملوِّثات الضارة في محطات الطاقة والمصانع.

المطر الحمضي: مطر ذو تراكيز حمضية مرتفعة بسبب تلوث الهواء.

المعتدل: ليس حارًّا جدًّا، ولا باردًا جدًّا.

الملوِّث: مصدر واحد للتلوث.

المنتِجات: نبات أو طحلب يصنع غذاءه بنفسه عن طريق عملية البناء الضوئي.

الموطن: المكان الذي تعيش فيه الحيوانات والنباتات بصورة طبيعية (دون تدخُّل الإنسان).

المياه الجوفية: المياه المُخزَّنة في الصخور المسامية في جوف الأرض.

المياه العادمة: المياه التي تحتوي على النُّفايات الناجمة عن الأنشطة البشرية.

النباتات الطفيلية: النباتات التي تنمو على نباتات أخرى تقدم لها الدعم، ولكنها تصنع غذاءها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئي.

النتح: إطلاق بخار الماء خلال ثغور (مسامات) ورقة النبات.

النظام البيئي: مجموعة من المخلوقات الحية المترابطة والبيئة التي تتفاعل معها.

النبات المغمور: نبات يبقى تحت الماء معظم الوقت أو كله.

الانبعاث: نُفاية المُنتج المحمولة جوًّا.

نطاق الموت: منطقة في المحيط ذات كمية أكسجين منخفضة جدًّا؛ بحيث لا تستطيع الحيوانات والنباتات العيش فيها.

الوقود الأحفوري: ترسُّبات جوفية تكوَّنت قبل ملايين السنين من بقايا نباتات وحيوانات؛ ومن أشكال هذا الوقود الأحفوري: الفحم الحجري، والنفط، والغاز الطبيعي.

مواقع إلكترونية

Canadian Environmental Assessment Agency

http://www.ceaa-acee.gc.ca

يوفر هذا الموقع التقييمات البيئية التي تسهم في صنع قرار مستند إلى بينة، ويدعم التنمية المستدامة.

Environment Agency

http://www.environment-agency.gov.uk

يوفر أدوات لجعل البيئة مكانًا أفضل لك وللأجيال القادمة، ويتضمن موارد للمدارس.

International Union for Conservation of Nature

http://cms.iucn.org/

يعمل من أجل إيجاد حلول عملية للتحديات البيئية والتنمية.

National Geographic

http://www.nationalgeographic.com/

المقالات الخاصة، والفيديو، والتصوير الفوتوغرافي للقضايا البيئية في مختلف أنحاء العالم. وهناك قسم خاص بالطالب مع الألعاب والأنشطة.

Natural Resources Defense Council

http://www.nrdc.org

يوفر أدوات لجعل البيئة مكانًا أفضل لك وللأجيال القادمة، ويشمل موارد للمدرسة.

The Nature Conservancy

http://www.nature.org

يحتوي على أحدث المعلومات التي لها صلة أكثر بالتلوث، ويجري تحديثها يوميًّا.

Rainforest Conservation Fund

http://RainforestConservation.org/

يقدم إجابات عن الاستفسارات الأكثر شيوعًا عن التلوث، ويتضمن مقارنات بين ولايات ومجتمعات الولايات المتحدة الأمريكية من حيث التلوث.

United States Environmental Protection Agency

http://www.epa.gov

يحتوي على معلومات كثيرة عن التلوث والبيئة، وهناك صفحة للطالب.

World wildlife Fund

http://www.worldwildlife.org/

يعرض معلومات عن مصادر تلوث المياه وكيفية معالجتها.

أخبار العالم: التلوث

http:www.wn.com/pollution

يتضمن معلومات وفيرة عن التلوث، منظمة بطريقة مبسطة.

الكتب

Animal Survivors of the Wetlands

by Barbara A. Somervill (Scholastic Publishing, 2004)

Disappearing Forests

by Angela Royston (Heinemann Library, 2008)

The Down – to –Earth Guide to Global Warming

by Laurie David and Cambria Gordon (Orchard Books, 2007)

Endangered Planet

by David Burnie and Tony Juniper (Kingfisher, 2007)

سلاسل أخرى من منشورات العبيكان

موسوعة الإعجاز العلمي في القرآن الكريم

السماء

الأرض

الإنسان

الحيوان

النبات

الاختراعات و الاكتشافات

الفلك - الطب

وسائط التواصل

الاقتصاد

الأدوات الشخصية و المنزلية

الصناعة و التصنيع

الرياضيات

الزراعة

الفنون - الحرب

وسائل النقل

الهندسة و فن العمارة

سلالم التعلم

وسائط النقل

مساكن الحيوانات

في أعماق البحار

عالم الديناصورات.

عالم الحشرات

حيوانات الغابة المطيرة

جسمي

الشاحنات القوية العملاقة

الحيوانات البرية

الطقس