



غابات المانجروف درع طبيعي ضد التغير المناخي

أ.د. محمد عبد الرحمن سلامه
الأستاذ المتفرغ بهيئة الطاقة الذرية

كيف يحارب الكربون الأزرق التغيرات المناخية

عندما يتعلق الأمر بمكافحة آثار تغير المناخ، غالبًا ما نفكر في الحلول التكنولوجية الفائقة. ولكن ماذا لو أخبرتك أن بعض أبطال الطبيعة المجهولين يعملون في صمت، يومًا بعد يوم، لحماية كوكبنا؟ مثل أشجار المانجروف؛ هذه النظم الإيكولوجية المذهلة ليست جميلة بشكل مدهش فحسب، بل تعمل أيضًا كأبطال خارقين للطبيعة في التخفيف من الآثار المدمرة لتغير المناخ. تُعرّف أشجار المانجروف بأنها مجموعة من الأشجار والشجيرات والنباتات الأخرى التي تنمو في مياه المد والجزر المالحة على السواحل الاستوائية وشبه الاستوائية، وتقتصر بشكل عام على منطقة المد والجزر.

تطورت هذه الأشجار بمرور الوقت لتتكيف مع بيئتها الفريدة من خلال تطوير تعديلات خاصة تُمكنها من الازدهار. ويُعتبر الرقم الهيدروجيني المحايد، والبالغ ٧، مناسبًا بشكل عام لأشجار المانجروف، ومع ذلك يمكنها أن تنمو أيضًا في درجات الحموضة المالحة التي تتراوح بين ٤,٥ و ٥,٥.

واحدة من الطرق الرئيسية التي تساعد بها أشجار المانجروف في التخفيف من آثار تغير المناخ على الأرض، حيث تحبس أنظمة جذورها الكثيفة الرواسي والمواد العضوية مما يمنعها من غسلها في المحيط أو التحلل وإطلاق ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. لقد أظهرت الأبحاث العلمية أن أشجار المانجروف ذات كفاءته عالية في ألتقاط الكربون وتخزينه مقارنة بالأنواع الأخرى من الغابات.

في الواقع يمكنها تخزين ما يصل إلى خمسة أضعاف الكربون لكل هكتار أكثر من الغابات الأستوائية المطيرة. هذا يجعلها واحدة من أكثر الحلول الطبيعية فعالية لتقليل مستويات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

بالإضافة إلى تخزين الكربون، تساعد أشجار المانجروف أيضًا في تقليل انبعاثات غازات الدفيئة من خلال العمل كحاجز طبيعي ضد العواصف وارتفاع مستوى سطح البحر كما تعمل أنظمة الجذور الكثيفة لأشجار المانجروف كحواجز طبيعية تبعد طاقة الأمواج وتحمي السواحل من التآكل الناجم عن العواصف.

لايساعد هذا في منع الإضرار بالممتلكات فحسب بل يقلل أيضا من الحاجة الى الجدران البحرية أو السدود المكلفه من صنع الإنسان والتي تتطلب كميات كبيره من الطاقة لبنائها.





وإذا نظرنا إلى كيفية قيام أشجار المانجروف بعزل الكربون تحديداً، فسنجد أنه عندما تتساقط أوراقها تتحلل ببطء بسبب التربة المغمورة بالمياه ذات مستويات الأكسجين المنخفضة. وهذا يعني أن كمية كبيرة من المواد العضوية تبقى محتجزة في طبقات الرواسب تحت غابات المانجروف. ومع تراكم هذه المواد العضوية بمرور الوقت، تصبح مكوناً أساسياً لعملية تُعرف باسم الكربون الأزرق.

يشير "الكربون الأزرق" إلى تخزين الكربون العضوي على المدى الطويل في النظم الإيكولوجية الساحلية والبحرية، مثل أشجار المانجروف والمستنقعات المالحة والأعشاب البحرية.

الكربون الأزرق هو مصطلح يُستخدم لوصف ثاني أكسيد الكربون، وسُمي "أزرق" نسبةً إلى ارتباطه بالمحيطات، حيث يُخزن في التربة والطين، وأحياناً على عمق يصل إلى ستة أمتار تحت قاع البحر. ويشمل ذلك الكربون الأزرق الساحلي، وتُقاس جميع أنواعه باستخدام منهجيات دقيقة لفهم آثارها وفوائدها.

ومما يجدر ذكره أن النظم البيئية الساحلية والبحرية قادرة على تخزين ما يصل إلى خمسة أضعاف كمية الكربون التي تخزنها الغابات، فضلاً عن توفيرها فوائد عديدة للمجتمعات.

تُخزن النظم البيئية الساحلية الكربون في التربة والمواد العضوية الميتة مثل الأوراق والأغصان. كما تتمتع الأعشاب البحرية بقدرة استثنائية على منع الكربون من التحلل، حيث يُحتجز ثاني أكسيد الكربون لقرون في طبقات الطمي تحت قاع البحر. وتتفوق هذه الأنظمة على الغابات الأرضية في تخزين الكربون لعدة أسباب، أهمها: النمو السريع لأشجار المانجروف؛ إذ قد يصل معدل نموها إلى متر ونصف سنوياً، مما يمكنها من التعافي بسرعة بعد الأعاصير والتغيرات المناخية. البيئة اللاهوائية للتربة الساحلية التي تفتقر إلى الأكسجين، وهو ما يبطئ عملية التحلل ويُطيل مدة احتجاز الكربون.

في مواجهة التغير المناخي، تبحث الدول عن حلول مستدامة وطبيعية للحد من الانبعاثات الكربونية، وتقليل تأثير النشاط البشري في البيئة. ومن هنا تبرز غابات المانجروف الغنية بالكربون باعتبارها عنصراً محورياً في تحقيق التوازن البيئي؛ فهي مصارف طبيعية للكربون، وتساعد على حماية التنوع البيولوجي.

ومما يجدر ذكره أن لأشجار المانجروف نحو خمسة وستين نوعًا في منطقة جنوب شرق آسيا، ويُعدّ من أشهر أنواعها في الوطن العربي شجرتا القرم والشورى، المنتشرتان على الساحل الغربي للبحر الأحمر في مصر والسودان، وكذلك على الساحل الشرقي في المملكة العربية السعودية واليمن. كما تنتشر في منطقة الخليج العربي وخليج العقبة، وفي منطقة الغرقانة جنوب شرم الشيخ ضمن محمية نبق.

وتحتوي غابات المانجروف على نحو خمسة وأربعين نوعًا من النباتات والشجيرات التي تنمو في المياه الضحلة. ويُقدّر أن هذه الغابات تحجز ما يقارب خمسة وسبعين مليار طن من الكربون.

وتُعدّ غابات المانجروف من أقوى الأنظمة البيئية القادرة على امتصاص الكربون من الغلاف الجوي وتخزينه لفترات طويلة؛ فوفقًا للدراسات العلمية المنشورة، فإن الأنظمة البيئية قادرة على تخزين أكثر من ٩٠٪ من الكربون في التربة بدلًا من الغطاء النباتي، مما يجعلها من أكثر مصارف الكربون الطبيعية كفاءة. وتتيح هذه القدرة الفريدة لهذه البيئات تقليل الانبعاثات الكربونية بشكل يفوق الغابات الاستوائية.

ويؤدي تدمير غابات المانجروف إلى فقدان قدرتها على امتصاص الكربون، بالإضافة إلى إطلاق كميات هائلة من الكربون المخزن في التربة على مدى قرون، مما يزيد من تفاقم ظاهرة الاحتباس الحراري. لذا فإن حماية هذه البيئات واستعادتها يمكن أن تقلل ٧٧٠ مليون طن متري من مكافئ ثاني أكسيد الكربون سنويًا، وهو ما يعادل ضعف إجمالي الانبعاثات الوطنية لماليزيا عام ٢٠٢٣ على سبيل المثال.





التحديات والتهديدات التي تواجه أشجار المانجروف

بالرغم من الأهمية الكبيرة لغابات المانجروف، فإنها تواجه تهديدات جسيمة تشكل خطرًا كبيرًا على بقائها، وتؤثر في قدرتها على العمل بوصفها حاجزًا طبيعيًا ضد الانبعاثات الكربونية.

وتُعَدُّ التغيرات في استخدام الأراضي من أكبر الأخطار التي تهدد هذه الأنظمة؛ إذ يتم تجفيف غابات المانجروف وتحويلها إلى مناطق سياحية أو حضرية، مما يؤدي إلى تحلل التربة الغنية بالكربون وانبعاثه في الغلاف الجوي، بالإضافة إلى إزالة الغطاء النباتي من أشجار المانجروف الساحلية.

إذ يسرّع ذلك من تآكل السواحل، ويقلل من قدرتها على تخزين الكربون وحماية المجتمعات المحلية من ارتفاع مستوى سطح البحر. بالإضافة إلى ذلك، تشكل الحرائق الناجمة عن موجات الجفاف تهديدًا آخر لهذه النظم البيئية؛ فعندما تجف التربة تصبح عرضة للاشتعال.

مما يؤدي إلى حرائق ضخمة تطلق كميات هائلة من الكربون، وتُنشئ سحابة كثيفة من الضباب الدخاني تؤثر في جودة الهواء. إن فقدان هذه الأنظمة البيئية يزيد من صعوبة تحقيق أهداف الحد من الانبعاثات في منطقة جنوب شرق آسيا؛ مما يجعل من الضروري اتخاذ تدابير لحمايتها.

ومن التهديدات الكبرى كذلك التلوث، إذ يُعَدُّ خطرًا كبيرًا على أشجار المانجروف؛ فالجريان السطحي الناتج عن الصناعات والزراعة والمناطق الحضرية يحتوي على مواد كيميائية ضارة، مثل المبيدات الحشرية والأسمدة، التي يمكن أن تضر أو تميت الأشجار. كما أن الانسكابات النفطية الناتجة عن أنشطة الشحن أو الحفر البحري تُسبب آثارًا مدمرة من خلال تغطية الجذور بمواد سامة، مما يخنقها ويمنعها من الامتصاص.

وتُعَدُّ التنمية الساحلية واحدًا من أكبر التهديدات أيضًا؛ فمع زيادة عدد السكان والنمو الاقتصادي ارتفع إنشاء البنية التحتية، مثل الموانئ والمنتجعات السياحية، في المناطق الساحلية حيث تزدهر غابات المانجروف. وغالبًا ما تتضمن هذه المشاريع تطهير مساحات واسعة من الغابات لإفساح المجال للمباني والهياكل الأخرى.



دور غابات المانجروف في تحقيق التنمية

تُعد غابات المانجروف عنصراً أساسياً في الحفاظ على التوازن البيئي، كما أن حمايتها تسهم بشكل مباشر في تحقيق العديد من أهداف التنمية المستدامة التي وضعتها الأمم المتحدة.

فعلى سبيل المثال، تُسهم هذه الغابات في تحقيق الهدف الثالث عشر المتعلق بالعمل المناخي؛ نظراً لقدرتها العالية على امتصاص كميات كبيرة من الكربون من الغلاف الجوي، مما يجعلها من أكثر الحلول الطبيعية فاعلية في مواجهة تغير المناخ.

وإلى جانب دورها في مكافحة تغير المناخ، فإنها تُسهم أيضاً في تحقيق الهدف الخامس عشر الخاص بحماية النظم البيئية البرية والمائية؛ إذ تُعد غابات المانجروف موائل طبيعية للعديد من الأنواع المهددة بالانقراض، ما يجعل الحفاظ عليها وسيلة لدعم التنوع البيولوجي والحفاظ على التوازن البيئي.

كما تشير الأبحاث الحديثة إلى أن استعادة هذه النظم البيئية يساهم في تعزيز الأمن الغذائي للمجتمعات المحلية من خلال دعم مصايد الأسماك، فضلاً عن تحسين جودة المياه، وهو ما يرتبط بالهدف السادس المتعلق بتوفير المياه النظيفة والصرف الصحي للجميع.

كيف يمكن دمج هذه البيئات في السياسات المناخية؟

بناءً على ما سبق، ينبغي اتخاذ خطوات جادة على مستوى السياسات الوطنية والدولية لحماية غابات المانجروف، خاصة أن اتفاقية باريس للمناخ تلزم الدول بتحديث التزاماتها المناخية كل خمس سنوات، وهو ما يوفر فرصة مهمة لدمج هذه النظم البيئية في استراتيجيات الحد من الانبعاثات.

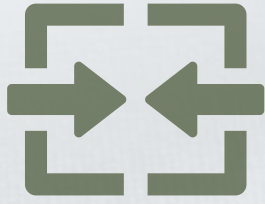
إن إدراج غابات المانجروف ضمن الالتزامات المناخية الجديدة في إطار اتفاقية باريس يمكن أن يعزز طموح الدول الأعضاء في رابطة آسيان (دول جنوب شرق آسيا)، غير أن تحقيق ذلك يتطلب استثمارات كبيرة لضمان فعالية جهود الحفاظ والاستعادة.

ومن جانب آخر، قد تشكل أسواق اعتمادات الكربون الناشئة مصدراً مستداماً لتمويل حماية هذه البيئات؛ فإذا جرى تسعير الكربون بشكل عادل وفعال، يمكن للدول والشركات توجيه استثماراتها نحو مشروعات الحفاظ والاستعادة، مما يساهم في خلق فرص اقتصادية جديدة للمجتمعات المحلية، ويعزز في الوقت نفسه الاستدامة البيئية.

يتوقف المستقبل بشكل كبير على مدى استعداد الحكومات والمجتمعات لاتخاذ إجراءات جادة للحفاظ على هذه الأنظمة البيئية الفريدة؛ حيث يؤكد الباحث سيغيت ساسميتو من جامعة جيمس كوك الأسترالية أن استثمار دول جنوب شرق آسيا في الحفاظ على غابات المانجروف قد يجعلها رائدة عالميًا في استخدام الحلول الطبيعية لمكافحة تغير المناخ.

فهذه الأنظمة توفر حلاً فعالاً من جهة التكلفة، وتقدم فوائد طويلة الأمد من خلال تحسين جودة الهواء، وتعزيز الأمن الغذائي، وحماية المجتمعات الساحلية من الكوارث. وعند استعادة هذه البيئات بشكل صحيح، يمكن أن تصبح نموذجاً عالمياً للحلول الطبيعية لمشكلة الانبعاثات الكربونية؛ لأنها توفر نهجاً شاملاً يعالج القضايا البيئية والاقتصادية والاجتماعية في آن واحد.

غير أن تحقيق ذلك يتطلب التزاماً مستداماً من الحكومات، وتعاوناً بين العلماء وصناع القرار، ودعمًا من القطاع الخاص للاستثمار في مشروعات الحفاظ.



المصادر

- 1- https://lc.cx/gwL1R_
- 2- <https://shorturl.at/ahVC7>
- 3- <https://kntn.ly/80121f08>
- 4- <https://kntn.ly/fbb1738d>
- 5- <http://tiny.cc/gibt001>

