

ARABIC translation of Executive Summary

full report available in english via www.cbd.int/ts

Secretariat of the
Convention on
Biological Diversity

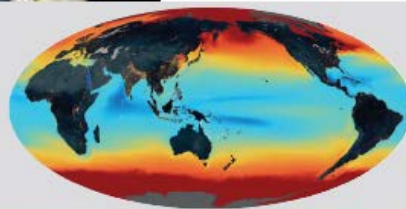
CBD Technical Series
No. 75



75



An Updated Synthesis of the Impacts of Ocean Acidification on Marine Biodiversity



Convention on
Biological Diversity

موجز تنفيذي للتقرير التجميعي المحدث بشأن آثار تحمُّض المحيطات على التنوع البيولوجي البحري

1- شهد مستوى تحمُّض المحيطات ارتفاعاً بنحو 30% منذ ما قبل الحقبة الصناعية. فتشير التقديرات إلى امتصاص المحيطات، على مدار القرنين الماضيين، قرابة ثلث ثاني أكسيد الكربون الناجمة عن الأنشطة البشرية المنشأ، مما أدى إلى زيادة حموضة المحيطات (تركيز أيونات الهيدروجين) بنسبة مماثلة في طبقات المحيط العليا. وأصبح الأمر شبه حتمي من أن استمرار انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ سيؤدي، في غضون 50 إلى 100 عام، إلى زيادة حموضة المحيطات لمستويات تنتشر آثارها على نطاق واسع، ومدمر في الأغلب، على الكائنات البحرية والنظم الإيكولوجية والسلع والخدمات التي توفرها. ويبدو أن الكائنات البحرية التكلسية معرضة للخطر بشكل خاص، إذ سيلزمها قدر أكبر من الطاقة لتكوين أصدافها وهياكلها، وستتعرض الأصداف والهياكل غير المحمية إلى التحلل في العديد من مناطق المحيطات.

على مدى بضع أعين

2- بدأت التوعية العالمية بتحمُّض المحيطات وعواقبها المحتملة في الازدياد. فهناك العديد من البرامج والمشروعات التي تعمل على تقصي آثار تحمُّض المحيطات على التنوع البيولوجي البحرية وانعكاساتها الأوسع، معتمدةً على روابط دولية قوية. وقد حثت الجمعية العامة للأمم المتحدة الدول على دراسة تحمُّض المحيطات، والحد من آثاره ومعالجة أسبابه¹. ووفق العديد من هيئات الأمم المتحدة في إيلاء الاهتمام لهذه القضايا.

على مدى بضع أعين في دول الإقليم: على لزق أي بكه ح الصلح لخصبة

3- تتسم درجة حموضة مياه البحر بتفاوت زمني ومكاني طبيعي هائل. فتنفوت درجة حموضة مياه البحر بحكم الطبيعة على أساس يومي وموسمي، وعلى نطاق محلي وإقليمي، وكدالة لعمق المياه. وتشهد النظم الإيكولوجية والموائل الساحلية تفاوتاً أكبر من تلك القائمة في المحيطات المفتوحة، بسبب العمليات الفيزيائية والبيولوجية على حد سواء.

4- ويظهر التفاوت البيولوجي الطبيعي الهائل في استجابات الكائنات للتغيرات في درجة الحموضة. فتُظهر تحليلات البيانات الوصفية، التي تجمع نتائج من العديد من الدراسات التجريبية، وجود أنماط مختلفة، وإن كانت متسقة، في استجابة مجموعات التصنيف المختلفة لمحاكاة تحمُّض للمحيطات في المستقبل. ويمكن أيضاً أن يظهر تفاوت في الاستجابات داخل الأنواع، وفقاً للتفاعلات التي تحدث مع عوامل أخرى.

5- وتتعرض المياه السطحية في البحار القطبية ومناطق ارتفاع مياه القاع إلى السطح لمخاطر متزايدة بسبب افتقارها للتشبع بكاربونات الكالسيوم، مما يؤدي إلى تحلل الأصداف والهياكل غير المحمية. ففي المسطحات المائية التي تتسم بانخفاض درجة الحموضة فيها بحكم طبيعتها (في المناطق الواقعة عند خطوط العرض المنخفضة، ومناطق ارتفاع مياه القاع إلى السطح الساحلية، والمناطق الواقعة في المنحدر القاري)، فإنه من المتوقع أن يزداد نقص التشبع بالأراغونيت والكالسيت على نطاق واسع خلال القرن الحالي. وتأتي الرخويات القاعية والعالقة من بين المجموعات المرجح تأثرها، إلى جانب مرجانيات للمياه الباردة والسلامة البنوية لموائلها.

6- وثمة تعاون دولي جارٍ لتحسين نظم رصد تحمُّض المحيطات، المرتبطة بصورة وثيقة بالنظم العالمية الأخرى لرصد المحيطات. فيشكل إنشاء شبكة عالمية متكاملة لرصد تحمُّض المحيطات عاملاً بالغ الأهمية لتحسين فهم التغير الحالي وإعداد نماذج لتوفير تنبؤات عن الأحوال المستقبلية. وتسهم التكنولوجيات الناشئة وتطور أجهزة الاستشعار في زيادة كفاءة هذه الشبكة الآخذة في التطور.

على مدى بضع أعين: اجتحت لخصبة على ح، بطون في لب

7- تعرّض العديد من الكائنات البحرية التكلسية للانقراض إبان حوادث تحمُّض المحيطات الطبيعية التي وقعت في الماضي الجيولوجي. فقد أدى انبعاث ثاني أكسيد الكربون في طبقات الجو العليا إلى تحمُّض الطبيعي للمحيطات في الماضي، وهو ما ارتبط بحدوث "كوارث الشعاب

¹ الوثيقتان A/RES/65/37 وA/RES/68/70.

المرجانية". وفي أثناء "الظاهرة الحرارية القصوى بين العصرين القديم والحديث" (PETM) (قبل حوالي 56 مليون سنة)، تعرض المزيد من الأنواع للانقراض بدرجة محدودة؛ غير أن وتيرة تلك التغيرات آنذاك كانت أبداً بكثير مما عليه الحال اليوم.

8- ويستغرق التعافي من أي انخفاض كبير في درجة حموضة المحيطات آلاف السنوات. إذ توضح سجلات الحقب القديمة أن تحمض المحيطات قد يحدث ببطء شديد؛ فمثلاً استغرق التعافي من الظاهرة الحرارية القصوى للحقبين القديمة والحديثة حوالي 100,000 سنة.

آثار تحمض المحيطات على الحياة البحرية

في الإزاحة جئاً تلك الحياة البحرية

9- تؤثر ظاهرة تحمض المحيطات على تنظيم القاعدة الحمضية والتمثيل الضوئي للعديد من الكائنات البحرية. فعندما تزداد مستويات أيونات الهيدروجين الخارجية بصورة كبيرة، قد يلزم توفر المزيد من الطاقة للحفاظ على التوازن الداخلي للقاعدة الحمضية. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى خفض بناء البروتينات وانخفاض لياقة الكائنات. وتتعاظم هذه الآثار على الحيوانات الأبدية، وإن كان من الممكن تخفيفها في حالة توفر كميات كبيرة من الغذاء.

10- وتتفاوت آثار تحمض المحيطات على نجاح تخصيص اللاقاريات بصورة كبيرة، مما يشير إلى إمكانية حدوث تكيف جيني. وتظهر الدراسات التجريبية لأثر تحمض المحيطات على الخصوبة أن بعض الأنواع تتسم بشدة تأثرها، في حين يتسم البعض الآخر بقدرته على التحمل. ويشير التفاوت داخل الأنواع إلى نطاق الاستجابة التطورية عبر أجيال متعددة.

11- ويضر تحمض المحيطات بوجه عام باليرقانات التكلسية. فتبدو مراحل الحياة المبكرة لعدد من الكائنات مهددة بالخطر الشديد بسبب تحمض المحيطات، حيث تشمل آثاره انخفاض حجم اليرقانات وتضاؤل التعقيد المورفولوجي وانخفاض التكلس.

12- ويمكن أن يؤدي تحمض المحيطات إلى تغيير نظم وسلوك الاستشعار في الأسماك وبعض اللاقاريات. وتشمل آثاره فقدان القدرة على التمييز بين المثبرات الكيميائية المهمة. فقد تصبح فرادى الكائنات أكثر نشاطاً، وتميل لإبداء سلوكيات أكثر جرأة ومجازفة.

مجتمعات الكائنات القاعية

13- ثمة الكثير من اللاقاريات القاعية التي تنخفض معدلات نموها وبقائها في ظل التحمض المتوقع في المستقبل. فالبنسبة للمرجان والرخويات والشوكيات، أثبتت العديد من الدراسات انخفاض معدلات نموها وبقائها مع تحمض المحيطات. إلا أن ثمة تفاوت في هذه الاستجابات، إذ يمكن لبعض الأنواع أن تعيش في ظروف تتسم بانخفاض درجة الحموضة.

14- ويمكن للعديد من أنواع الطحالب البحرية (الطحالب الكبرى) والأعشاب البحرية تحمل تحمض المحيطات في المستقبل أو ربما الاستفادة منه. فقد تستفيد الأنواع غير التكلسية المعتمدة على التمثيل الضوئي من تحمض المحيطات في المستقبل؛ وهي غالباً ما تنتشر بكثرة قرب مواقع التسرب الطبيعي لثاني أكسيد الكربون. في حين تتأثر الطحالب التكلسية الكبرى تأثراً سلبياً بذلك. ويمكن أن يؤدي ارتفاع كثافة الأعشاب البحرية والطحالب الكبرى الممتلئة إلى تغير كيمياء الكربونات المحلية بصورة كبيرة، مما قد يفيد النظم الإيكولوجية المجاورة.

مجتمعات الكائنات البحرية السطحية

15- يمكن أن يستفيد كثير من الأنواع، وربما جُلّها، من تحمض المحيطات في المستقبل. إذ يمكن أن يزداد التمثيل الضوئي للعوالق النباتية غير التكلسية (مثل المشطورات)، إلى جانب زيادة نموها في ظل ظروف تتسم بزيادة ثاني أكسيد الكربون. وتتسم استجابة العوالق النباتية التكلسية (مثل الطحالب النباتية الصدفية) بقدر أكبر من التفاوت سواء بين الأنواع أو داخلها. وتوفر التجارب المتوسطة القياس رؤية متعمقة عن التحولات المجتمعية التي يمكن أن تنشأ من خلال التفاعلات التنافسية، وعن التوازن بين زيادة التمثيل الضوئي وانخفاض مستوى التكلس. وعلى الرغم من أنه لم تتم دراسة استجابة العوالق النباتية لتحمض المحيطات بشكل واف حتى الآن، فمن المتوقع أن ينطوي تغيير معدلات التحلل على انعكاسات على دورة المغذيات.

16- ومن المرجح فيما يبدو أن تشهد المنخربات العالقة وفراش البحر القشري انخفاضاً في درجة تكلسها أو تتعرض للتحلل في ظل الظروف المتوقعة في المستقبل. فيمكن أن تشهد كائنات كلا المجموعتين تحلل أصدافها إذا انخفض التشبع بكاربونات الكالسيوم إلى ما دون 1.

وقد يؤدي تناقص سُمك الأصداف وحجم المنخربات العالقة أيضا إلى تراجع كفاءة نقل الكربون في المستقبل بين سطح البحر وطبقات المحيط الداخلية.

١٧- الأثر على إنتاجية المحاصيل البحرية

17- يمكن أن يؤدي تحمُّض المحيطات إلى تغيير العديد من الجوانب الأخرى للكيمياء الجيولوجية الحيوية للمحيطات، مما يؤثر على العمليات المناخية. فقد يؤدي ارتفاع مستوى ثاني أكسيد الكربون إلى تغيير الإنتاجية الأولية الصافية، وانبعاثات غاز النزر، ومعدلات نيتروجين الكربون في الشبكات الغذائية وتصدير الجسيمات، والتوفر البيولوجي للحديد. إلا أنه لا يزال نطاق وأهمية هذه الآثار غير مفهومين بشكل جيد.

١٨- الأثر على نمو وحجم المحاصيل البحرية

18- قد تكون آثار تحمُّض المحيطات على خدمات النظم الإيكولوجية جارية بالفعل الآن. إذ يبدو أن تحمُّض المحيطات بدأ بالفعل في التأثير على الاستزراع السمكي في شمال غرب المحيط الهادئ، حيث يمكن أن تكون مياه القاع المرتفعة إلى السطح في هذه المنطقة قد أصبحت غير متشعبة بكربونات الكالسيوم. غير أن ارتفاع معدل النفوق في مفاص المحار يمكن خفضه باستخدام تدابير للرصد والإدارة. وثمة مخاطر كبيرة تتهدد الشعاب المرجانية الاستوائية، حيث تعتمد سبل عيش نحو 400 مليون شخص على هذه الموائل. ولم يبدأ إجراء البحوث المتعلقة بالآثار الاجتماعية الاقتصادية لتحمُّض المحيطات إلا مؤخرا، ولكنها تتزايد بسرعة.

١٩- الأثر على التنوع البيولوجي

19- ينبغي زيادة التقصي بشأن التفاوت القائم في استجابة الكائنات لتحمُّض المحيطات، لتقييم احتمالات التكيف التطوري. فتظهر الدراسات المتعددة الأجيال على زراعة الطحالب التكلّسية وغير التكلّسية أن بعض الأنواع يمكنها التكيف مع ارتفاع معدلات ثاني أكسيد الكربون. وتزداد صعوبة إجراء هذه الدراسات على الكائنات المعمرة، التي يُرجَّح أن تتسم قدرتها التكيفية بالتفاوت. وحتى مع التكيف، فلا يزال من المرجح أن يتغير تكوين المجتمعات ووظائف النظم الإيكولوجية.

20- وثمة ضرورة متزايدة لأن تشمل البحوث المتعلقة بتحمُّض المحيطات مجهدات أخرى، لمراعاة ما سيكون عليه الحال في ظل الظروف الميدانية في المستقبل. فيمكن أن يتفاعل التحمُّض مع تغيرات أخرى كثيرة في البيئة البحرية المحلية والعالمية؛ وتشمل هذه "المُجهدات المتعددة" تغير درجة الحرارة والمغذيات والأكسجين. وتوفر التجارب الموقعية التي تجرى على مجتمعات بأسرها (باستخدام انبعاثات ثاني أكسيد الكربون الطبيعي أو النماذج المتوسطة القياس لتخصيب ثاني أكسيد الكربون) فرصة جيدة لتقصي آثار المُجهدات المتعددة على المجتمعات، من أجل زيادة فهمنا للآثار في المستقبل.

٢١- الأثر على المصايد

21- يحدث تحمُّض المحيطات حاليا بمعدل أسرع بعشرة مرات مما يظهره السجل الجيولوجي، الأمر الذي يخضع الكائنات البحرية لإجهاد بيئي إضافي ومنفاقم. وتظهر الدراسات التجريبية عدم استجابة جميع الكائنات بنفس الطريقة لمحاكاة الظروف المستقبلية: فبعضها يتأثر تأثيرا سلبيا، وبعضها يتأثر إيجابيا، وبعضها لا يتأثر على ما يبدو. فضلا على ذلك، يمكن أن تتفاعل الاستجابة لتحمُّض المحيطات مع مُجهدات أخرى، وتتفاوت بمرور الزمن، مع وجود إمكانية لحدوث تكيف جيني. ويمكن لهذه النتائج البيئية المعقدة والمتفاوتة أن تضفي صعوبة بالغة على تقييم كيفية تأثير تحمُّض المحيطات في المستقبل على المجتمعات البحرية الطبيعية والشبكات الغذائية والنظم الإيكولوجية والسلع والخدمات التي توفرها. بيد أن التقلبات البيئية الهائلة، وزيادة مخاطر انقراض الأنواع شديدة الهشاشة، والعواقب الاجتماعية والاقتصادية الشديدة يبدو جميعها من المرجح حدوثه. ويتعين إجراء مزيد من البحوث للحد من أوجه عدم اليقين المتعلقة بالآثار المستقبلية بشأن جملة موضوعات تتضمن: زيادة استخدام نظائر التراكيزات المرتفعة الطبيعية لثاني أكسيد الكربون، واستخدام السجل الجيولوجي والرصدات جيدة التكامل، إلى جانب الدراسات التجريبية الكبيرة النطاق والطويلة الأجل والتي تنظر في عوامل متعددة.