الأمم المتحدة

A/67/810*

الجمعية العامة

Distr.: General
26 March 2013
Arabic
Original: French

**الدورة السابعة والستون**

البند ٧٥ (أ) من جدول الأعمال

**المحيطات وقانون البحار: المحيطات وقانون البحار**

## رسالة مؤرخة ١٥ آذار/مارس ٢٠١٣ موجهة إلى الأمين العام من الممثلة الدائمة لموناكو لدى الأمم المتحدة

يشرفني أن أطلعكم على استنتاجات حلقة العمل التي عقدت في موناكو في الفترة من ١١ إلى ١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢، بشأن موضوع ”سد الفجوة بين تحمض المحيطات والتقييم الاقتصادي“، والتي نظمها مركز موناكو العلمي ومختبرات البيئة البحرية التابعة للوكالة الدولية للطاقة الذرية (انظر المرفق).

وأرجو ممتنةً تعميم هذه الرسالة ومرفقها بوصفهما وثيقة من وثائق الدورة السابعة والستين للجمعية العامة، في إطار البند ٧٥ (أ) من جدول الأعمال المعنون ”المحيطات وقانون البحار“.

(توقيع) إيزابيل **بيكو**

* أُعيد إصدارها لأسباب فنية يوم ٢٣ نيسان/أبريل ٢٠١٣.

230413 230413 13-27145 (A)

الرجاء إعادة استعمال الورق

# مرفق الرسالة المؤرخة ١٥ آذار/مارس ٢٠١٣ الموجهة إلى الأمين العام من الممثلة الدائمة لموناكو لدى الأمم المتحدة

[الأصل: بالإنكليزية والفرنسية]

## اقتصاديات ظاهرة تحمض المحيطات

### آثار هذه الظاهرة في مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية

لم يُعترف بظاهرة تحمض المحيطات باعتبارها ظاهرة تشكل خطراً على البيئة وذات عواقب اجتماعية واقتصادية خيمة إلا في الآونة الأخيرة. والبيانات التالية هي الاستنتاجات والتوصيات الرئيسية المنبثقة عن حلقة العمل الدولية الثانية التي عقدت في موضوع ''سد الفجوة بين تحمض المحيطات والتقييم الاقتصادي''. وكان الهدف من حلقة العمل هو تقييم آثار تحمض المحيطات في موارد مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية في مناطق مختلفة من العالم. وكانت المناطق عبارة عن تجمعات صناعية لمناطق الصيد التي تحددها منظمة الأمم المتحدة للأغذية والزراعة. وتمتد كل منطقة على وحدات سياسية واقتصادية وبيئية متعددة.

#### استنتاجات عامة

- تحمض المحيطات قضيةٌ عالمية كانت نتيجة مباشرة لزيادة انبعاثات ثاني أكسيد الكربون البشرية المنشأ في الغلاف الجوي. وهو ما يحدث الآن وسيستمر ثاني أكسيد الكربون الذي تمتصه المحيطات في الازدياد لفترة طويلة بعد تخفيض هذه الانبعاثات.

- بعض مناطق المحيطات، مثل مناطق مياه التيارات الصاعدة (المياه العميقة التي تتصاعد بينما تدفع الرياح المياه السطحية البحرية نحو السواحل) ومياه المناطق القطبية وشبه القطبية وبعض المياه الساحلية ومياه مصاب الأنهار، هي ''بؤر ساخنة'' طبيعية تثير قلقاً خاصاً نظراً لتحمض المحيطات.

- تخضع المياه الساحلية أيضا للاحترار، وانخفاض الأوكسجين، وارتفاع نسبة المغذيات والتلوث بالإضافة إلى تحمض المحيطات، مما يعرِّض أنواع ومجموعات من الكائنات الحيّة المائية لعناصر إجهاد متعددة.

- أدرّت مصائد الأسماك الطبيعية وتربية الأحياء المائية في العالم حوالي ٢١٨ بليون دولار في عام ٢٠١٠. ويزود هذا المبلغ عدداً تقديره ٤,٣ بلايين شخص بنسبة

١٥ في المائة على الأقل مما يحتاجونه من البروتين الحيواني. وعلى مدى السنوات الثلاثين الماضية، زاد الإنتاج الغذائي العالمي من تربية الأحياء المائية باثني عشر ضعفاً، ليمثِّل ما يقرب من نصف ما يستهلكه البشر من المأكولات البحرية. ومن المتوقع أن يستمر الاعتماد على البروتين البحري في الارتفاع بسبب تزايد عدد السكان (إحصائيات منظمة الأغذية والزراعة).

- غالباً ما تتم أنشطة صيد الأسماك وتربية الأحياء المائية الرئيسية في المناطق الحساسة لتحمض المحيطات. وهذا الأمر يجعل الاقتصادات وسبل العيش في خطر، لذا يتطلب من مقرري السياسات النظر فيه واتخاذ إجراءات بشأنه.

- البحوث التي تجرى في أنواع المأكولات البحرية القيِّمة ضئيلة. وتشير الدراسات إلى أن بعض القشريات المستخدمة في تربية الأحياء المائية قد تكون عرضة لتحمض المحيطات. لكن لا تزال هناك شكوك كثيرة بشأن الأسماك ذات الزعانف.

**التوصيات**

- التخفيف من آثار تحمض المحيطات عن طريق الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

- إنشاء شبكات مخصصة لرصد السواحل وذلك لتوحيد مقاييس تحمض المحيطات.

- دعم البحوث التي تجرى بشأن الأسماك ذات الزعانف والإربيان ذات القيمة العالية والقشريات الأخرى التي تعيش في الظروف التي تتسم بارتفاع نسبة ثاني أكسيد الكربون، وذلك لتيسير إجراء تقييم اجتماعي اقتصادي لآثارها في الأمن الغذائي.

- تطبيق أفضل الممارسات ومبدأ الإدارة التكيفية لمصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية لزيادة المناعة البيئية للنظم الإيكولوجية البحرية.

- زيادة قدرة مجتمعات الصيادين على التكيف من خلال توعيتهم بظاهرة تحمض المحيطات وتدريبهم ودعمهم لتنويع سبل العيش عند الحاجة.

- زيادة سبل تبادل أصحاب المصلحة المتعددين المعلومات والاتصالات بين الجهات المعنية (المجتمعات الساحلية والشركات والباحثون ومديرو الموارد والمنظمات الدولية ومقررو السياسات).

**جنوب المحيط الهادئ والمحيط الجنوبي**

- تضم هذه المنطقة ثلاث مصائد أسماك دون إقليمية رئيسية هي: مصائد الأسماك في أعالي البحار على السواحل الأمريكية الجنوبية، بما في ذلك أكبر مصائد العالم (أنشوفة بيرو)؛ وأسماك كريل أنتاركتيكا، التي تتيح قدرات تنموية هائلة (تقدر كتلتها الحيوية بـ ٥٠٠ مليون طن)؛ وعدة أنواع قاعية وسطحية من جنوب غرب المحيط الهادئ، ومن ضمنها الغرناد الأزرق والأسقمري والحبار.

- يوجد في منطقة المحيط الجنوبي ومنطقة المياه العميقة المتصاعدة الشاسعة ذات الإنتاجية العالية والواقعة قبالة سواحل بيرو وتشيلي نظام طبيعي ذو نسبة عالية من حيث ثاني أكسيد الكربون يواجه حالات اقتحام دورية لمياه ذات درجة حموضة منخفضة، وربما يكون عرضة بشكل خاص لتحمض المحيطات.

- قد يكون للآثار الضارة المحتملة الناجمة عن تحمض المحيطات وقع على بعض الروابط الغذائية الرئيسية، مثل فراش البحر القشري، الذي أظهر بالفعل حساسية تجاه المستويات الحالية لثاني أكسيد الكربون في المحيط الجنوبي.

- لقد اتضحت آثار حساسية الرخويات للنسب العالية لثاني أكسيد الكربون بانخفاض نموها وتكلسها ونجاحها في تحنيد اليرقات. وقد تكون بعض أنواع أو سلالات الأحياء المائية المستزرعة عرضة لذلك؛ إلا أن البعض الآخر قد تكون لديه القدرة على التكيف أو التأقلم.

- تربية الأحياء المائية نشاطٌ سائد في جنوب غرب المحيط الهادئ وجنوب شرقه على حد سواء. والأنواع الحية الرئيسية المصطادة هناك هي السلمون الأطلسي والفضي، وسمك السلمون المرقط، وبلح البحر لنيوزيلندا وشيلي، والمحار المقعر، ومحار الإسكالوب كاليكو، والأعشاب البحرية غراسيلاريا. ويمكن أن يؤدي تحمض المحيطات إلى تقليل ما سيُصطاد من بعض الأنواع الحية في المستقبل.

- يضم قطاعا صيد الأسماك وتربية الأحياء المائية عدداً قليلا من المصايد الصناعية الكبيرة، والصناعة الموحدة التي تجمع بين تربية الأحياء المائية والأغذية المائية، وعدداً كبيراً من صغار الصيادين في أمريكا اللاتينية.

- تسهِّل قلة عدد الجهات الفاعلة الرئيسية إمكانية الحوار والعمل على وضع استراتيجيات عملية لاستهداف مصايد الأسماك الرئيسية، وتعزيز الإدارة الإقليمية، وتعزيز التعاون بين المنظمات الإقليمية لإدارة مصايد الأسماك، ودمج الإجراءات مع

خطط الأمم المتحدة، والقيام بالتربية الانتقائية لزيادة المنعة واستكشاف تحليل المخاطر مع صناعة التأمين.

### شمال المحيط الأطلسي والمحيط المتجمد الشمالي

- توجد في شمال المحيط الأطلسي أعلى نسبة من الكربون البشري المنشأ وهي موزعة في جميع أنحاء عمود الماء كله، وقد يشهد القطب الشمالي ظهور مياه سطحية تساعد على التآكل في المستقبل القريب.
- قد تكون لتحمض المحيطات تأثيرات تفاعلية واضحة مع ارتفاع درجات الحرارة واتساع رقعة نقص الأكسجين في البيئة.
- مع أن احترار المحيطات قد يؤدي إلى تزايد الإنتاجية عموماً في شمال المحيط الأطلسي، مما قد يفضي بدوره إلى زيادة الأسماك المصطادة، فإن تحمض المحيطات يمكن أن يقيِّد هذه الزيادة في الصيد المحتمل.
- من المرجح أن تتأثر المحاريات ذات الصدفتين من جراء تحمض المحيطات، في حين أن تأثيراته في الأسماك الكبيرة قد تكون ضئيلة وغير مباشرة. ومن غير المعروف كيف ستكون على المدى الطويل منعة الشعاب المرجانية في المياه الباردة باعتبارها الموئل الحاضن للأسماك.
- تكتسي مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية في أمريكا الشمالية والبلدان الأوروبية الساحلية أهمية إقليمية سياسية واجتماعية وثقافية كبرى، وتمثل نسبة كبيرة من اقتصادات غرينلاند وأيسلندا وجزر فارو.
- تشكل أمريكا الشمالية وأوروبا سوقين كبيرتين لاستيراد المأكولات البحرية، وبالتالي فهي رهينة بآثار تحمض المحيطات في مناطق أخرى من العالم.
- تتغير المحيطات بسبب ارتفاع درجات الحرارة وتحمضها له آثار في أنماط إنتاج الأرصدة السمكية الطبيعية البرية (والغازية) وتربية الأحياء المائية، وفي أنماط الاتجار بها. ويمكن التنبؤ بمسائل تكيُّف هذه الصناعة ونقل مصانعها والعمل فيها.

### وسط المحيط الأطلسي وجنوبه

- تشمل هذه المنطقة مناطق فرعية لها مميزات خاصة، مثل المناطق الساحلية ذات التيارات الصاعدة والإنتاجية العالية الواقعة شرقي المحيط الأطلسي (تيارا غينيا وبنغيلا) والبحر الكاريبي.

- ترتبط المناطق ذات التيارات الصاعدة الشاسعة بارتفاع المياه ثاني أكسيد الكربون. وقد تزداد هذه الظروف شدة في المستقبل حيث سيمتص المحيط كميات أكبر من ثاني أكسيد الكربون.

- تصب الأنهار الكبيرة هذه المنطقة، وهي قادرة على تغيير درجة الحموضة مياه البحر القريبة من الشاطئ بقوة على نحو يتجاوز ما قد يحدث نتيجة لما هو موجود من ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. والضوابط البيولوجية الجيوكيميائية المعقدة المتعلقة بتفاعل ثاني أكسيد الكيمياء مع مياه البحر تجعل من الصعب الكشف عن اتجاهات تحمض المحيطات في المناطق الساحلية.

- توجد مصايد صغيرة الحجم لصيد الأسماك الصغيرة (مثلا السردين والأنشوفة والرنجة) وبعض مصائد الأسماك على نطاق واسع لصيد أسماك القاع (النازلي)، وأسماك السطح الكبيرة (التونة) وأسماك السطح الصغيرة في جميع المناطق دون الإقليمية لوسط المحيط الأطلسي وجنوبه.

- توجد في غرب المحيط الأطلسي أكبر أنشطة تربية القشريات، حيث تتم على نطاق واسع في الولايات المتحدة وبشكل حرفي في البرازيل، وقد تكون حساسة لتحمض المحيطات.

- ليس من المعروف حتى الآن مدى حساسية المصائد المفتوحة للأسماك ذات الزعانف في المحيط لتحمض المحيطات عن طريق آثار الشبكة الغذائية أو الآثار الفسيولوجية، ولكنه أمر مثير للقلق بالنسبة لسواحل غرب أفريقيا وجنوبها.

- توجد في منطقة البحر الكاريبي مناطق شعاب مرجانية هامة ولكنها متدهورة، يمكن أن تتضرر من جراء تحمض المحيطات. وسيؤدي تغير هذه الشعاب إلى تغيير أعداد الأسماك والإنتاجية الإقليمية.

- قد تساعد الآثار التي تخفِّض نسبة ما تصطاده مصايد الأسماك الصغيرة الحجم على الحد من الأمن الغذائي وتفاقم عدم المساواة في توزيع المواد الغذائية الموجودة بالفعل في المنطقة.

**البحر الأبيض المتوسط والبحر الأسود**

- تخضع السواحل لضغوط بشرية قوية، حيث يقدر عدد السكان بـ ١٣٢ مليون نسمة، والأنشطة الزراعية والصناعية المكثفة.

- يبلغ مجموع المصيد ١,٤ مليون طن سنويا، ومعظمه من الأسماك السطحية الصغيرة؛ وتنتج أنشطة تربية الأحياء المائية البحرية والقليلة الملوحة ١٨٠ ٠٠٠ طن من القشريات وأكثر من مليون طن من الأسماك سنوياً.

- في البحر الأبيض المتوسط، توفر مصايد الأسماك وأنشطة تربية الأحياء المائية ٣٨٠ ٠٠٠ فرصة عمل مباشرة و ٢١٠ ٠٠٠ فرصة عمل غير مباشرة.

- قد تؤدي آثار الاحترار وتحمض المحيطات المتزامنة إلى زيادة التأثيرات السلبية على القشريات، وبخاصة في مراحل حياتها الأولى، وعوامل التكلس الأخرى مثل المرجان الأحمر في هذه المنطقة. أما بخصوص تربية الأحياء المائية، فإنه من المحتمل أن يكون تجنيد اليرقات وإنتاج البُييضات أهم معضلتين أمام تربية القشريات في البحر الأبيض المتوسط.

- لم تُدرس بعد آثار تحمض المحيطات على الأسماك بالشكل الجيد، ولكنها قد تجرى من خلال حدوث تغيرات في الموائل السمكية الأساسية أو في أجزاء أخرى من الشبكة الغذائية.

- توجد في بلدان شمال البحر الأبيض المتوسط أنشطة اقتصادية أكثر تنوعا تتعلق بصيد الأسماك، حيث تشهد معدلات مرتفعة من حيث الاستهلاك والإنتاج والتصدير مقارنة ببلدان جنوب البحر الأبيض المتوسط، حيث يوجَّه الإنتاج إلى حد كبير نحو الاستهلاك المحلي والتصدير إلى الشمال.

- تعكس الآثار الاجتماعية الاقتصادية لتحمض المحيطات الاختلافات في الاقتصادات والاعتماد على الأسماك لكسب الرزق التي تميز بلدان البحر الأبيض المتوسط والبحرالأسود.

### شمال المحيط الهادئ ووسطه

- في كثير من بلدان هذه المنطقة، تسهم الأسماك والقشريات مساهمات كبيرة في إيرادات الحكومة والأمن الغذائي وفرص العمل. فعلى سبيل المثال، يشكل ”مثلث المرجان“ أحد أغنى النظم الإيكولوجية البحرية في العالم، حيث يحتوي على ٧٥ في المائة من الأنواع البانية للشعاب المرجانية، ويساعد على دعم أكثر من ١٢٠ مليون شخص في مجالات الغذاء وحماية الشواطئ والدخل.

- تلاحظ ظاهرة تحمض المحيطات بالفعل في هذه المنطقة؛ حيث تبيِّن محطة لجمع البيانات المتسلسلة زمنياً في عرض المحيط توجد بالقرب من جزر هاواي انخفاض في درجة الحموضة خلال السنوات العشرين الماضية.

- المناطق ذات التيارات المائية المتصاعدة الموجودة على طول الساحل الغربي للولايات المتحدة الأمريكية حساسة بشكل خاص لمستويات متزايدة من ثاني أكسيد الكربون. وقد أصبحت مياه المحيط الهادئ العميقة تساعد على التآكل بشكل تراكمي. وأنشطة تربية المحار في ولاية واشنطن هي المثال الأول على تحمض المحيطات التي تؤثر في الأعمال التجارية.

- المحار المنبسط والمحار المقعر والإسكالوب والإربيان وخيار البحر وأسماك الشعاب المرجانية والنباتات المائية كلها أنواع بحرية هامة تصطاد في المنطقة. وتشمل أهم الأنواع المصطادة أسماك السطح الصغيرة (السردين والأنشوفة والإسقمري والصورَل) وأسماك السطح الكبيرة (التونة).

- تشير غالبية الدراسات المختبرية إلى حدوث أثر سلبي لتحمض المحيطات على المحاريات ذات الصدفتين؛ وبالتالي، قد تصبح شركات الأغذية المحصل عليها من تربية الأحياء المائية ذات القيمة العالية التي تنتج أنواع المحار في شرق آسيا وجنوبها والإسكالوب في الصين واليابان حساسة بشكل خاص.

- على الرغم من القيمة الاقتصادية العالية لمحار اللؤلؤ في المنطقة الاستوائية، لم يُنجز إلا عمل قليل حتى الآن بشأن آثار تحمض المحيطات في إنتاج اللؤلؤ المستخلص من المحار الأسود الشفاه وجودته وقيمته. وتشير البيانات المستمدة من نوع ذي صلة بمحار اللؤلؤ إلى أن القواقع تضعف من جراء انخفاض درجة الحموضة.

### المحيط الهندي والبحر الأحمر

- هناك حاجة إلى مزيد من المعلومات عن كيمياء الكربون ومصائد الأسماك في المحيط الهندي. فالكثير من المصيد من الأسماك الطبيعية غير مبلغ عنه أو مجهول.

- تصاعد التيارات المائية الذي تسببه الرياح الموسمية على طول شرق أفريقيا وبحر العرب وبحر أندامان يجعل هذه المياه الساحلية عالية موسمياً من حيث الإنتاجية الأولية. وهذا يدعم مصائد الأسماك المنتجة، ولكن المياه المتصاعدة ذات النسب العالية من ثاني أكسيد الكربون تجعل أيضاً هذه المناطق حساسة بشكل خاص لتحمض المحيطات.

- يشمل الصيد التجاري للأسماك في منطقة المحيط الهندي أسماك السردين والتونة والإسقمري والصال والصورَل والزبيدي وتونة كاكاوا والأخطبوط والحبار. ويضم المصيد من القشريات الأولية المحار والإسكالوب وأذن البحر ومزارع محار اللؤلؤ. وتوجد الشعاب المرجانية الاستوائية منتشرة في جميع أنحاء المنطقة. ومن المحتمل أن تكون لآثار تحمض المحيطات تأثيرات سلبية على الشعاب المرجانية، مما قد يؤدي إلى تغير موائل الأسماك المرجانية.

- تتكون منطقة المحيط الهندي من شرق وجنوب أراضي القارة الأفريقية، والدول الجزرية بالمحيط الهندي، وجنوب آسيا، وغرب أستراليا وجنوبها. ويعيش عدد يقدر بنحو ٨٠٠ مليون شخص على بعد ١٠٠ كيلومتر من السواحل المطلة على المحيط الهندي. ويعاني العديد من أفراد المجتمعات الساحلية من نقص التغذية والفقر ويعتمدون بشكل كبير على صيد الأسماك للحصول على قوتهم. ويمكن أن تمثل تغييرات الحصاد تهديدا للأمن الغذائي.

- يأتي معظم ما يحصل عليه من المأكولات البحرية على أيدي صغار الصيادين الحرفيين. ومن المتوقع أن يكون لمضار تحمض المحيطات آثار سلبية في أنشطة صيد الرخويات وتربيتها. وتشهد تربية الأحياء المائية في أفريقيا جنوب الصحراء الكبرى وجنوب آسيا تزايداً ولها إمكانات مستقبلية كبيرة. وقد تعود التحولات نحو اعتماد أساليب إنتاج جديدة وتربية أنواع جديدة بالنفع على الأسر المعيشية في سبل عيشها وعلى تنمية المشاريع الصغيرة والمتوسطة.

### كيف تؤثر ظاهرة تحمض المحيطات في مصايد الأسماك؟

تلطِّف المحيطات معدل تغير المناخ وشدته عن طريق امتصاص كميات كبيرة من ثاني أكسيد الكربون الناتجة في المقام الأول عن الأنشطة البشرية. ويؤدي امتصاصها إلى حدوث تغييرات واسعة في كيمياء مياه البحر، يشار إليها بتحمُّض المحيطات نتيجة زيادة حموضة مياه البحر (انخفاض درجة الحموضة). وفي المقابل، تحوِّر هذه التغيرات الكيميائية العمليات الفيزيائية والبيولوجية. ويؤثر تحمض المحيطات سلبا في العديد من الأجسام الحية التي تنتج قوقعة أو هيكلا عظميا من كربونات الكالسيوم، مثل المحار والشعاب المرجانية. ومن بين الآثار الأخرى لارتفاع معدل ثاني أكسيد الكربون حدوث تغيرات في معدل النمو أو نجاح التكاثر أو سلوك الحيوان. ويتوقف حجم التأثير على قدرات الأنواع الحية على التأقلم أو التكيف. وقد تتأثر بعض الأجسام الحية من آثار تحمض المحيطات في مكونات الشبكة الغذائية البحرية. فالقواقع البحرية (فراش البحر القشري)، على سبيل المثال، التي هي غذاء

سمك السلمون في شمال المحيط الهادئ، مهددة بتحمض مياه مناطق خطوط العرض القطبية. ومن المتوقع أن تتفاقم آثاره عندما تقترن بضغوطات أخرى، مثل زيادة درجة الحرارة ونضوب الأكسجين والتلوث. وقد تكون لتغير المحيط نتائج كبرى بالنسبة لبعض الأنواع الحية الرئيسية، قد تؤدي إلى انقراضها.

**معلومات عامة عن تحمض المحيطات ومصائد الأسماك**

- معرفة آثار تحمض المحيطات في الأسماك حاليا معرفة غير كافية.
- لم تُدرس آثار انخفاض درجة الحموضة في بيض الأسماك ونمو اليرقات بما فيه الكفاية.
- يمكن لتصاعد التيارات الساحلية لمياه المحيط العميقة إلى السطح أن تؤدي إلى حدوث تحمض في بعض المواضع.
- قد تشمل آثار تحمض المحيطات في مصائد الأسماك الشبكات الغذائية المحوَّرة.
- توظف مصايد الأسماك الحرفية الصغيرة نسبة ٩٠ في المائة من الصيادين في العالم وهي مهمة لتحقيق الأمن الغذائي وتخفيف وطأة الفقر (منظمة الأغذية والزراعة).
- توفر الأغذية المتأتية من الأسماك والمأكولات البحرية الأحماض الدهنية الأساسية والمعادن والفيتامينات وهي المصدر الرئيسي للبروتين بالنسبة لمليار نسمة (منظمة الأغذية والزراعة).
- توظف أنشطة إنتاج وتوزيع وتسويق منتجات مصايد الأسماك وتربية الأحياء المائية عدد يتراوح بين ٦٦٠ و ٨٠٠ مليون شخص يمثلون نسبة تناهز ١٠ إلى ١٢ في المائة من سكان العالم (منظمة الأغذية والزراعة).

**سد الثغرات في المعرفة**

**الآثار الأوقيانوغرافية والبيولوجية**

- يمكن أن تتوضَّح بواسطة الرصد الفعال لتحمض المحيطات العلاقة السببية بين التغيرات في مواسم حصاد مصايد الأسماك وتحمض المحيطات ويكون بمثابة إنذار مبكر لمربي الأسماك ومديري مصايد الأسماك.
- ينبغي استحداث نماذج النظم الإيكولوجية لوضع توقعات عن ظروف التحمض مستقبلا في النظم الإيكولوجية المنتجة الضعيفة والحساسة.

- الحد من الشكوك عن طريق البحث في آثار تحمض المحيطات في المأكولات البحرية أمر ضروري من أجل تقييم آثاره الاقتصادية المباشرة في المجتمع. وتشمل مجالات البحث ذات الأولوية الأسماك ذات الزعانف والقشريات ذات القيمة العالية (الإربيان وسرطان البحر وجراد البحر) ومراحل الحياة الأولى للأنواع الحية البحرية.
- هناك حاجة إلى إجراء مزيد من البحث في الآثار المشتركة للعوامل البيئية على الكائنات الحية المستهدفة من أجل التوصل إلى فهم أفضل للظروف التي تتهدد المجتمعات الطبيعية.
- لا يعرف سوى القليل عن الكيفية التي تحوِّر بها آثار تحمض المحيطات الشبكات الغذائية البحرية. كما لا يعرف إلا القليل عن الكيفية التي سيؤثر بها تحمض المحيطات في الموائل الساحلية للأنواع الحية ذات القيمة العالية، مثل الأعشاب البحرية وأشجار القَرام والشعاب المرجانية.

**التقييم الاقتصادي والأثر الاجتماعي**

- لأن الآثار البيولوجية لهذه الظاهرة لا تزال غير مفهومة، فإن تقييم تأثير على الوظائف والاقتصاد أمر صعب. لذا يتعين الاضطلاع بدراسات إفرادية بشأن الأثر الاقتصادي والاجتماعي لتحمض المحيطات في مصائد الأسماك بالنسبة لأكثر الأنواع ضعفاً أمام تحمض المحيطات، بما في ذلك الأنواع المستزرعة والأنواع الهامة للأنشطة الترفيهية البحرية.
- المجتمعات بحاجة إلى فهم واضح للكيفية التي تحوِّر بها آثار تحمض المحيطات الاقتصادات المحلية والنطاق الممكن لآثاره الاقتصادية المحتملة على أساس تقييم تعرض الكائنات وحساسيتها وقدرتها على التكيف.
- ينبغي تصميم عمليات تقييم شاملة للمخاطر وتنفيذها لتحديد الأولويات في سبل التصدي لها بغرض التكيف.

**دراسة إفرادية عن تأثير تحمض المحيطات في تربية الأحياء المائية**

في عام ٢٠٠٨، كانت مفرخات المحار المنتشرة على الساحل الشمالي الغربي للولايات المتحدة على وشك الانهيار وكانت صناعة تدرُّ ٢٧٠ مليون دولار ويعمل فيها أكثر من ٣ ٢٠٠ شخص في خطر. فقد كانت صدفات المحار حديثة العهد بالولادة تنفق، حيث انخفضت مستويات الإنتاج بنسبة ٨٠ في المائة، ولم يكن سبب الخسائر معلوما.

وأقصى القائمون على البحوث إمكانية أن تكون الجرثومة الممرِضة Vibrio هي السبب. وبدلا من ذلك، رُبط نفوق المحار بنوعية المياه، أي تحمض المحيطات. وهذه المفرخات هي أنظمة جريان مفتوحة تزوَّد من مياه المحيط الساحلي وكان فشل الإنتاج يرتبط بأعماق المحيط، أي مياه المساعدة على التآكل التي تصعد إلى السطح. وبفضل العمل معا، قررت شركات المحار والعلماء الإجراءات التي يجب اتخاذها. وقد أعيدت مستويات الإنتاج إلى ٧٠ في المائة من مستواها الطبيعي بحلول عام ٢٠١٠. وعند التصدي لهذه الأزمة، خصصت ولاية واشنطن ميزانية قدرها ٣,٣ ملايين دولار للجهود الإقليمية المبذولة بشأن تحمض المحيطات بالتنسيق مع وكالات وطنية. ويقوم مديرو المفرخات حالياً بمراقبة المياه الساحلية لمعرفة ما إذا مياه التيارات الصاعدة تقترب واتخاذ خطوات لحماية أنشطتهم.

## المشاركون والمساهمون

هذا الكتيب هو نتيجة جهد مشترك بذله علماء في العلوم الطبيعية والاجتماعية من ١٩ بلداً، اجتمعوا لمدة يوم ونصف في متحف علوم المحيطات في موناكو في تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢.

Denis Allemand, CSM-Monaco; Edward Allison, UEA-UK; Andreas Andersson, SIO/UCSD-USA; Alexander Arkhipkin, United Kingdom; Bernard Avril, IMBER-Norway; Manuel Barange, PML-United Kingdom; John Baxter, SNH-UK; Johann Bell, SPC-New Caledonia; Richard Bellerby, NIVA-Norway; Gilles Boeuf, MNHN-France; Luke Brander, HKUST-Hong Kong; Tony Charles, St Mary's U.-Canada; William Cheung, UBC-Canada; Mine Cinar, Loyola U. Chicago-USA; Joshua Cinner, JCU-Australia; Sarah Cooley, WHOI-USA; Ned Cyr, NOAA-USA; Cassandra DeYoung, FAO-Italy; Sam Dupont, U. Gothenburg-Sweden; Pierre Failler, CEMARE-United Kingdom; Laure Fournier, Total Foundation-France; Jean-Pierre Gattuso, CNRS-France; Frederic Gazeau, CNRS-France; Leigh Gurney, EC/JRC-Italy; Jason Hall-Spencer, Plymouth U.-United Kingdom; Lina Hansson, IAEA-Monaco; Gunnar Haraldsson, OECD-France; Nathalie Hilmi, CSM/IAEA-Monaco; Courtney Hough, FEAP-Belgium; Christopher Kavanagh, IAEA-Monaco; Kieran Kelleher, Ireland; Thomas Lacoue-Labarthe, IAEA-Monaco; Dan Laffoley, IUCN-United Kingdom; Vicky Lam, UBC-Canada; Jean-Pierre Lozato-Giotart, Monaco; Fabio Massa, GFCM/FAO-Italy; Paula Moschella, CIESM; Paulo A.L.D. Nunes, CIESM; Laura Parker, UWS-Australia; Nico-

las Pascal, CRIOBE-USR 3278 CNRS EPHE-Moorea; Gretta Pecl, UTAS-Australia; Hans O. Pörtner, AWI-Germany; Katrin Rehdanz, ifw/U. Kiel-Germany; Stephanie Reynaud, CSM-Monaco; Alain Safa, IDRAC-France; Melita Samoilys, CORDIO-Kenya; Didier Sauzade, Plan Bleu-France; Juan Carlos Seijo, U. Marista de Merida-Mexico; Francois Simard, IUCN-Switzerland; Rashid Sumaila, UBC-Canada; Aurelie Thomassin, MEDE-France; Carol Turley, PML-UK; Michel Warnau, IAEA-Monaco; Wendy Watson-Wright, IOC/UNESCO-France; Patrizia Ziveri, UAB-Spain

الاقتباس: Hilmi N, Allemand D, Betti M, Gattuso J-P, Kavanagh C, Lacoue-Labarthe T, Moschella P, Reynaud S, Warnau M (2013)، حلقة العمل الدولية الثانية بشأن اقتصاديات تحمض المحيطات: سد الفجوة بين تحمض المحيطات والتقييم الاقتصادي، ''آثار تحمض المحيطات في مصائد الأسماك وتربية الأحياء المائية''. متحف علوم المحيطات في موناكو، ١١-١٣ تشرين الثاني/نوفمبر ٢٠١٢.

موقعا حلقة العمل على الإنترنت:

http://www.iaea.org/monaco/EconomicsOceanAcidification

http://www.centrescientifique.mc/csmfr/informations/2012_11_OA.php

شكر وتقدير: يتقدم منظِّمو حلقة العمل بالشكر الجزيل لجميع المساهمين في إنتاج هذا الكتيب، مع اعتراف خاص لكل من غريتا بيكل، وديفيد ترابات، وبروس ميلر، وكورتني هاو، وميليتا ساموليس، وجورج واويرو ماينا على الصور الفوتوغرافية، وإلسا غارتنر على الخريطة.