CBD

UNEP

Distr.
GENERAL

UNEP/CBD/SBSTTA/20/4
22 February 2016

ARABIC
ORIGINAL: ENGLISH

الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي

**الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية**

الاجتماع العشرون

مونتريال، كندا، 25-30 أبريل/نيسان 2016

البند 4-2 من جدول الأعمال المؤقت*

# خطة عمل محددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة

*مذكرة من الأمين التنفيذي*

1- تدعم مناطق المياه الباردة مجموعة متنوعة من الأنواع والموائل البحرية، بما فيها مناطق المرجان والإسفنج في المياه العميقة، التي تضطلع بدور بيولوجيي وإيكولوجي هام في محيطات العالم. وحيث إن المجتمع العلمي يسعى إلى توسيع فهمه للموائل الموجودة في هذه المناطق وللتنوع البيولوجي المرتبطة بها، فثمة أدلة متزايدة تشير إلى أن مناطق المياه الباردة تتأثر تأثراً كبيراً بالضغوط البشرية المباشرة وكذلك بالآثار الأوسع نطاقاً التي تنجم عن تغير المناخ العالمي. ومن الضروري اتخاذ إجراءات للحد من هذه الضغوط والتخفيف من آثارها على التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية في مناطق المياه الباردة.

2- واعتمد مؤتمر الأطراف، في المقرر 23/12، "الإجراءات ذات الأولوية الرامية إلى تحقيق الهدف 10 من أهداف أيشي للتنوع البيولوجي للشعاب المرجانية والنظم الإيكولوجية الوثيقة الارتباط بها". وطلب مؤتمر الأطراف إلى الأمين التنفيذي، في المقرر 23/12، أن يقوم، بالتعاون مع الأطراف والحكومات الأخرى والمنظمات ذات الصلة، بوضع مشروع خطة عمل محددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة، بالاستناد إلى العناصر الواردة في خطة العمل بشأن التدهور المادي للشعاب المرجانية وتدميرها، بما في ذلك الشعاب المرجانية في المياه الباردة (المقرر 5/7، المرفق الأول، التذييل 2).

3- وفي 6 أيار/مايو 2015، أصدر الأمين التنفيذي الإخطار 2015-053، وطلب فيه إلى الأطراف والمنظمات الأخرى ذات الصلة تقديم معلومات واقتراحات تتعلق بوضع خطة عمل محددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة. ورداً على هذا الإخطار، وردت إسهامات من الأرجنتين، وأستراليا، والبرازيل، وفرنسا، وكندا، وكولومبيا، والمكسيك، والمملكة المتحدة لبريطانيا العظمى وأيرلندا الشمالية، ونيوزيلندا، والوكالة الدولية للطاقة الذرية، وشعبة الأمم المتحدة لشؤون المحيطات وقانون البحار، ولجنة أوسبار لحماية البيئة البحرية لشمال شرق المحيط الأطلسي.

4- وبدعم مالي من المفوضية الأوروبية، أصدرت الأمانة تكليفاً بإعداد وثيقة معلومات أساسية[1] بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة، بحيث تقدم استعراضاً لأنواع مختلفة من الموائل والتنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة، ولمحة عامة عن الضغوط التي يتعرض لها هذا التنوع البيولوجي وهذه الموائل، ومناقشة للاستجابات السياساتية والإدارية للضغوط القائمة والمحتملة، واستعراضاً للثغرات المعرفية فيما يتعلق بما ورد أعلاه. وأتيحت وثيقة المعلومات الأساسية للاستعراض من جانب نظراء من الأطراف والمنظمات ذات الصلة، وأصدرت نسخة منقحة منها للهيئة الفرعية (انظر UNEP/CBD/SBSTTA/INF/25).

* UNEP/CBD/SBSTTA/20/1/Rev.1.

[1] يشمل النطاق الجغرافي للعمل مناطق المياه الباردة في المحيطات العميقة والمفتوحة، ويتضمن التنوع البيولوجي القاعي واليمي على حد سواء. وفيما يتعلق بالكائنات القاعية، يتناول هذا العمل النظم الإيكولوجية والأنواع الموجودة في قيعان البحار العميقة (أقل من 200-300 متر) وكذلك في مناطق الأرصفة القارية الأعمق. ولم تُدرج النظم الإيكولوجية والأنواع الساحلية في نطاق هذه الدراسة. ولا يغطي هذا العمل البحار القطبية.

5- وعلى وجه التحديد، أبرزت وثيقة المعلومات الأساسية المشار إليها أعلاه النقاط الرئيسية التالية:

(أ) تدعم مناطق المياه الباردة الموائل الهامة إيكولوجياً، مثل الشعاب المرجانية وحقول الإسفنج الموجودة في المياه الباردة، التي تؤدي أدواراً وظيفية بيولوجية وإيكولوجية هامة، بما في ذلك دعم المجموعات الغنية للأسماك وكذلك الكائنات ذات التغذية المعلقة مثل الإسفنج والمرجانيات والهيدرونيات؛

(ب) قد ينطوي تحمض المحيطات، الذي يزداد معدله في ظل احترار المحيطات ونزع الأكسجين، على تأثيرات كبيرة على التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية في مناطق المياه الباردة، بما في ذلك انخفاض معدل الامتزاج في المحيطات وحدوث تغيرات في تدوير المغذيات ورصيد الأوكسجين، وتحولات في مجموعات الكائنات الحية، وعلى تأثيرات على بنية ونطاق الموائل، وعلى فيسيولوجيات الكائنات الحية؛

(ج) يمثل تحمض المحيطات، على وجه التحديد، تهديداً كبيراً للنظم الإيكولوجية في مناطق المياه الباردة، بما في ذلك من خلال إضعاف هياكل مرجانيات المياه الباردة والتسبب في تحللها، ويؤثر على التنوع البيولوجي مثل الإسفنج وأنواع الحبار وجناحيات الأرجل والكريليات والأسماك. وحيث إنه يُتوقع أن يكون الحد الأفقي للتشبع بالأراغونيت أشد ضحالة بحلول عام 2100، فمن المنتظر أن يزداد تعرض التنوع البيولوجي والموائل في المياه الباردة لآثار تحمض المحيطات في السنوات القادمة؛

(د) يتعرض التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة لضغوط قائمة ومحتملة من مصادر بشرية، بما في ذلك ممارسات الصيد المدمرة، وأنشطة التعدين في أعماق البحار، واستغلال الهيدروكربونات، والنقل البحري، والتنقيب البيولوجي، فضلاً عن الآثار المتعلقة بتراكم الألياف البلاستيكية الدقيقة وغيرها من الملوثات؛

(هـ) على الرغم من تنامي المعارف بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة وتزايد الرصد العالمي لتحمض المحيطات، فثمة حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث في هذا المجال، بما في ذلك بشأن التفاعلات القائمة فيما بين الأنواع داخل الشبكات الغذائية، وآثار تحمض المحيطات على مختلف مراحل حياة الكائنات الحية في المياه الباردة، وآثار عوامل الإجهاد المتعددة على التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية، وعلى السلع والخدمات التي تقدمها والتباين في استجابة الكائنات الحية المختلفة للضغوط؛

(و) ثمة حاجة إلى معالجة الضغوط من خلال وضع استجابات سياساتية وإدارية محددة الهدف على المستويات العالمي والإقليمي والوطني، ودعم ذلك بتحديد مجالات معينة تنطوي على أهمية بيولوجية وإيكولوجية عالية.

6- ووفقاً للمقرر 23/12، واستناداً الإسهامات التي قدمتها الأطراف والحكومات الأخرى والمنظمات ذات الصلة على النحو المشار إليه في الفقرة 4 أعلاه، والتوليف المحدّث لآثار تحمض المحيطات على التنوع البيولوجي البحري، ووثيقة المعلومات الأساسية المتعلقة بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة ، والمبادرات والبرامج الحالية المتعلقة بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة، أعد الأمين التنفيذي مشروع خطة عمل محددة تتعلق بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة، ويرد هذا المشروع في مرفق هذه المذكرة لتنظر فيه الهيئة الفرعية.

7- وتدعم هذه الأنشطة تحقيق أهداف أيشي للتنوع البيولوجي في المناطق البحرية والساحلية، ولا سيما الهدف 10 من أهداف أيشي للتنوع البيولوجي.

## توصيات مقترحة

8- قد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية والتكنولوجية فيما يلي:

1- *ترحب* بتجميع وتوليف المعلومات العلمية المتعلقين بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة،[2] و*تحيط علماً* بالنتائج الرئيسية لهذا التوليف، على النحو الموجز في المرفق الأول لمذكرة الأمين التنفيذي المتعلقة بخطة العمل المحددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة؛[3]

2- *تشجع* الأطراف والحكومات الأخرى ومنظمات البحوث والتمويل على تعزيز تلبية الاحتياجات المتعلقة بالبحوث والرصد والمحددة في مرفق هذه التوصية.[4]

---

[2] UNEP/CBD/SBSTTA/INF/25.

[3] UNEP/CBD/SBSTTA/20/4.

9- وقد ترغب الهيئة الفرعية للمشورة العلمية والتقنية أيضاً في أن توصي مؤتمر الأطراف بأن يعتمد، في اجتماعه الثالث عشر، مقرراً على غرار ما يلي:

*إن مؤتمر الأطراف،*

*إذ يشير إلى* الفقرة 4 من المقرر 20/11 التي حثّ فيها الأطراف على الدعوة إلى خفض فعلي لانبعاثات ثاني أكسيد الكربون من خلال خفض الانبعاثات الناشئة عن الأنشطة البشرية من مصدرها ومن خلال زيادة عمليات إزالتها بواسطة البواليع بالنسبة لغازات الدفيئة في إطار اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ والمساهمة في ذلك،[5] مع ملاحظة أهمية الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي والصكوك الأخرى أيضاً؛

1- *يلاحظ* أن مناطق المياه الباردة تدعم الموائل الهامة إيكولوجياً، مثل حقول المرجان والإسفنج في المياه الباردة، التي تضطلع بأدوار وظيفية بيولوجية وإيكولوجية هامة، بما في ذلك دعم المجموعات الغنية للأسماك وكذلك الكائنات ذات التغذية المعلّقة مثل الإسفنج والمرجانيات والهيدرونيات، وتتعرض لتغيرات بسبب الآثار التفاعلية الناجمة عن عوامل إجهاد متعددة، بما فيها عوامل الإجهاد العالمية (مثل احترار المحيطات، وتحمض المحيطات، ونزع الأكسجين في المحيطات) وعوامل الإجهاد المحلية (مثل ممارسات الصيد المدمرة، والتعدين البحري، واستغلال الهيدروكربونات، والنقل البحري، والتلوث، والتنقيب البيولوجي).

2- *يعتمد* خطة العمل المحددة المتعلقة بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة والواردة في مرفق هذا المقرر،[6] كإضافة لبرنامج العمل المتعلق بالتنوع البيولوجي البحري والساحلي؛

3- *يحث* الأطراف والحكومات الأخرى والمنظمات ذات الصلة على تنفيذ الأنشطة الواردة في خطة العمل المحددة، عند الاقتضاء ووفقاً للقدرات والظروف الوطنية، ومواصلة تعزيز الجهود المبذولة حالياً، على المستويات المحلي والوطني والإقليمي والعالمي، من أجل تحقيق ما يلي:

(أ) الحد من آثار عوامل الإجهاد المتعددة، وملاحظة أن ذلك سينطوي على منافع متعددة، وأن من الممكن توقع تحقيق منافع بغض النظر عن الآثار المترتبة على تحمض المحيطات؛

(ب) تعزيز قدرة التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية على الصمود في مناطق المياه الباردة من خلال التكيف القائم على النظام الإيكولوجي لإتاحة إمكانية الاستمرار في توفير السلع والخدمات؛

(ج) تحديد وحماية المناطق المعروفة بقدرتها على الصمود تجاه تأثير المناخ والتي بإمكانها أن تكون ملاذات من أجل تعزيز قدرة النظم الإيكولوجية للمياه الباردة على التكيف؛

(د) تعزيز فهم النظم الإيكولوجية في مناطق المياه الباردة بوسائل منها تحسين القدرة على التنبؤ بظهور التنوع البيولوجي والموائل وعلى فهم قابلية تأثر التنوع البيولوجي والموائل بمختلف عوامل الإجهاد وكذلك بالآثار التفاعلية الناجمة عن مختلف عوامل الإجهاد؛

(هـ) تعزيز التعاون على المستويين الدولي والإقليمي لدعم التنفيذ الوطني، استناداً إلى المبادرات الدولية والإقليمية القائمة وإيجاد أوجه تآزر مع مختلف مجالات العمل ذات الصلة في إطار الاتفاقية.

4- *يطلب إلى* الأمين التنفيذي أن يُيّسر، بالتعاون مع الأطراف والحكومات الأخرى والمنظمات ذات الصلة، تنفيذ خطة العمل المحددة الواردة في مرفق هذا المقرر ويشجع هذا التنفيذ ويدعمه بوسائل منها تيسير أنشطة بناء القدرات، رهناً بتوافر الموارد المالية، وتقاسم المعلومات بشأن الخبرات والدروس المستفادة من أنشطة التنفيذ المختلفة، بما في ذلك من خلال التعاون مع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، والمنظمة البحرية الدولية، والسلطة الدولية لقاع البحار، ومنظمات البحار الإقليمية والمبادرات الإقليمية ذات الصلة، والهيئات الإقليمية المعنية بإدارة مصائد الأسماك.

---

[4] المرفق الثالث لهذه الوثيقة.

[5] الأمم المتحدة، *مجموعة المعاهدات*، المجلد 1771، رقم 30822.

[6] المرفق الثاني لهذه الوثيقة.

*المرفق الأول*

# الرسائل الرئيسية المستخلصة من تجميع وتوليف المعلومات العلمية المتعلقين بالتنوع البيولوجي وتحمض المحيطات في مناطق المياه الباردة[7]

**التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية في المياه الباردة**

1- تدعم مناطق المياه الباردة الموائل الهامة إيكولوجياً، بما فيها حقول المرجان والإسفنج في المياه الباردة. وقد تسنى فهم التنوع البيولوجي المرتبط بالموائل المرجانية في المياه الباردة على أفضل وجه، في حين يتوسع نطاق العمل المتعلق بالجانب الوظيفي لإيكولوجيا حقول اسفنج المياه الباردة ولتنوعها البيولوجي.

2- وعادة ما تكون الموائل المرجانية الموجودة في المياه الباردة أكثر تنوعاً من الموائل الموجودة في المناطق المحيطة بقاع البحر، وهي تدعم مجموعات حيوانية مميزة. وعلى سبيل المثال، فإن الشعاب المرجانية في المياه الباردة تدعم المجموعات الوفيرة من الكائنات ذات التغذية المعلقة مثل الإسفنج والمرجانيات والهيدرونيات.

3- وقد تضطلع موائل الشعاب المرجانية الموجودة في المياه الباردة بأدوار وظيفية هامة في مجال بيولوجيا الأسماك. وتبين أدلة ظهرت حديثاً وجود بعض الأسماك بأعداد أكبر في موائل الشعاب المرجانية في المياه الباردة وتستخدم بعض الأنواع الشعاب المرجانية الموجودة في المياه الباردة كمواقع تضع فيها بيضها.

**الضغوط والتهديدات التي يتعرض لها التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة**

4- تزايد تحمض المحيطات بحوالي 26 في المائة منذ ما قبل الفترة الصناعية. ويؤدي تزايد انبعاثات ثاني أكسيد الكربون بسبب حرق الوقود الأحفوري وغيره من الأنشطة البشرية إلى ارتفاع درجات حرارة سطح البحر وتحمض المحيطات.

5- وتختلف حالة التشبع بالكربونات في مياه البحر باختلاف العمق والمنطقة. وتنخفض درجة التشبع في العادة في المياه القطبية والعميقة بسبب انخفاض درجات الحرارة. وحينما تتحول الكربونات إلى كربونات الكالسيوم القليلة التشبع والتي تستخدمها العديد من الكائنات الحية لتشكيل أصدافها وهياكلها، فإنها سوف تتعرض للذوبان إذا لم تكن محمية بغطاء من الأنسجة الحية.

6- وقد يؤدي تزايد التكوين الطبقي بفعل ارتفاع درجات الحرارة إلى انخفاض معدل الامتزاج في المحيطات، وقد يتسبب أيضاً في عرقلة انتقال كربون السطح إلى أعماق أكبر. ويساهم ارتفاع درجة حرارة المحيطات في نزع الأكسجين بفعل انخفاض قابلية الأكسجين للذوبان في المياه السطحية وبفعل تزايد تكون الطبقات. ويؤدي ذلك إلى انخفاض نزولي في إمدادات الاوكسجين المتأتية من السطح، وهو ما يعني تراجع كميات الأوكسجين التي تستخدمها الكائنات الحية التي تعيش في الأعماق في عملية التنفس، واحتمال اتساع نطاق المناطق ذات المستويات المنخفضة من الأوكسجين.

7- وقد تؤدي توليفة تحمض المحيطات، التي تتسب في رفع درجة حرارة المحيطات وفي نزع الأكسجين، إلى إحداث تغييرات كبيرة في فيسيولوجيا الكائنات الحية وفي نطاق الموائل في مناطق المياه الباردة. ويضر تحمض المحيطات بالكثير من الأنواع البحرية، مع ما يترتب عليه من آثار على فيسيولوجيا هذه الأنواع وعلى تكيفها على المدى الطويل. وقد تؤدي أيضاً ضحالة الحد الأفقي للتشبع بالأراغونيت في المياه غير العميقة إلى تعريض العديد من الأنواع المتكلسة لمياه البحر التي قد تكون أكالة. ويمكن أن يؤثر ارتفاع درجة الحرارة مباشرة على فيسيولوجيا العديد من الكائنات الحية مباشرة، ويؤدي بصورة غير مباشرة إلى زيادة نزع الأكسجين وتوسيع نطاق المناطق المنخفضة الأكسجين. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى تحولات في مجموعات الكائنات الحية، وتغييرات في تدوير الآزوت، وتعديلات في نطاقات الموائل.

8- وقد تؤثر ممارسات الصيد المدمرة تأثيراً كبيراً على النظم الإيكولوجية البحرية الهشة. وتتسم العديد من النظم الإيكولوجية للمياه الباردة بمعدلات نمو بطيئة، وقد يستغرق تعافيها من هذه الآثار عقوداً من الزمن ومئات من السنين بل قد يستغرق آلاف السنين. وقد ينطوي تراجع التنوع البيولوجي والكتلة الحيوية والموائل (من خلال أعمال التدمير) على عواقب على الدورات الكيميائية الجيولوجية الأحيائية الأوسع نطاقاً.

[7] استناداً إلى UNEP/CBD/SBSTTA/INF/25.

9- وثمة آثار محتملة على التنوع البيولوجي البحري والنظم الإيكولوجية في أعماق البحار تتراوح من الآثار الناجمة عن التعدين البحري إلى آثار التنوع البيولوجي البحري. وقد تشمل هذه الآثار تدمير الموائل، والسمية الإيكولوجية، وحدوث تغييرات في حالة الموائل، وتصريف المغذيات التي تثري المياه العميقة إلى مجموعات الكائنات السطحية، واحتمال تنقل أو انقراض الكائنات المستوطنة المحلية. وبالإضافة إلى لفت الانتباه إلى آثار التعدين ذات المصدر الثابت، فإن إدراك الآثار الناجمة عن التخلص من مخلفات المناجم في مناطق واسعة النطاق يكتسي أهمية بالغة.

10- وقد يؤثر استغلال الهيدروكربونات على التنوع البيولوجي للمياه الباردة في نطاقات جغرافية مختلفة. وفي حين أن مخلفات الحفر قد تغطي أحياء القاع وتربك نظام حياة هذه الكائنات في المناطق المحيطة بمنصات الحفر، فإن حوادث التسرب النفطي قد تنجم عنها آثار بيئية أشد في أعماق كبيرة وعلى مساحات تغطي مئات من الكيلومترات المربعة ومن خلال عمود الماء.

11- وتتراكم في رواسب المياه العميقة الألياف البلاستيكية الدقيقة وغيرها من الملوثات. وقد تبين أن كميات الألياف البلاستيكية الدقيقة في بعض رواسب المياه العميقة تبلغ أربعة أضعاف مثيلاتها على السطح، وهذا يعني أن المياه العميقة قد تصبح بالوعة كبيرة للجزيئات البلاستيكية.

12- وقد تتسبب الأنواع الغازية في انقراض بعض الأنواع وتلحق أضراراً بخدمات النظام الإيكولوجي. وتصرف الممرات الرئيسية للغزو البيولوجي البحري مياه الصابورة وحشف أجسام السفن.

13- وتزايد التنقيب البيولوجي بسرعة خلال العقد الماضي، وقد يحدث هذا التنقيب، في الكثير من الأحيان، في أعماق المحيطات حيث توجد أليفات الظروف القاسية. وتتميز هذه المناطق في أغلب الأحيان بظروف بيئية محددة للغاية، وقد يلحق التنقيب البيولوجي الذي يجري في هذه المناطق أضراراً بالموائل إذا كان يُعتقد أن أحد الكائنات الحية ينطوي على فائدة عظيمة.

**الرصد العالمي لتحمض المحيطات**

14- يتزايد الرصد العالمي لتحمض المحيطات، في حين أن الحاجة تدعو إلى وضع نماذج للتنبؤ. وتُعدّ إقامة شبكة رصد عالمية متكاملة تعنى بتحمض المحيطات عنصراً بالغ الأهمية لتحسين فهم التباين القائم حالياً ووضع نماذج تقدم تنبؤات للأوضاع في المستقبل. ويزيد تطور التكنولوجيات الناشئة وأجهزة الاستشعار من كفاءة هذه الشبكة المتطورة. وهناك حاجة إلى زيادة الشراكة القطاعية بين الحكومة وقطاع الصناعة والأوساط الأكاديمية لتيسير إنشاء نظام رصد متكامل عالمياً.

15- وتظهر درجة حموضة مياه البحر التغير الطبيعي الكبير الذي يحدث على المستويين الزماني والمكاني. وتختلف حموضة مياه البحر بصورة طبيعية يومياً وموسمياً، على الصعيدين المحلي والاقليمي، وتبعاً لعمق المياه ودرجة الحرارة. ولا يمكن فهم الظروف التي تتعرض لها النظم الإيكولوجية البحرية حالياً إلا عن طريق قياس هذه التغيرات. وسيؤدي ذلك في المقابل إلى زيادة فهم الكيفية التي ستتغير بها النظم الإيكولوجية البحرية في ظل المناخ الذي سيسود في المستقبل.

**حل أشكال الالتباس**

16- ثمة حاجة إلى المزيد من الفهم للتفاعل القائم بين الأنواع داخل الشبكات الغذائية. ولم يُفهم بشكل جيد حتى الآن ما إذا كان تأثير تغير المناخ على أحد الكائنات سيؤثر على تكيف الكائنات الحية الأخرى. ويمكن أن تساعد تجارب الميزوكوزم، حيث توضع مجموعات الكائنات الحية في ظروف يتوقع حدوثها في المستقبل، على معالجة هذا الأمر.

17- ومن الضروري دراسة آثار تحمض المحيطات في مختلف مراحل حياة الكائنات الحية التي تعيش في المياه الباردة. وقد يتعرض عدد من الكائنات الحية في المراحل الأولى من حياته لخطر معين ينجم عن تحمض المحيطات، مع حدوث تأثيرات تشمل تقلص حجم اليرقات، وانخفاض درجة التعقد المورفولوجي، وقلة التكلس. ومن الضروري بذل المزيد من الجهد في دارسة مختلف مراحل حياة العديد من الكائنات الحية التي تعيش في المياه الباردة.

18 ومن الضروري مواصلة بحث التباين القائم بين استجابات الكائنات الحية لتحمض المحيطات لتقييم إمكانية التكيف التطوري. وتشير دراسات أجرتها أجيال عديدة لمزارع الطحالب المتكلسة والطحالب غير المتكلسة أن بعض الأنواع قادرة على التكيف مع معدلات ثاني أكسيد الكربون المرتفعة. ومن الصعوبة بمكان إجراء هذه الدراسات على الكائنات المعمرة أو الكائنات التي تعيش في المياه العميقة. وحتى فيما يتعلق بالتكيف، فإن تكوين مجموعات الكائنات الحية ووظيفتها الإيكولوجية يظلان عرضة للتغير.

19- ومن الضروري أن تدرج البحوث المتعلقة بتحمض المحيطات، على نحو متزايد، عوامل إجهاد أخرى، مثل درجة الحرارة ونزع الأكسجين، على النحو الذي سيحدث في ظل الظروف الميدانية التي ستسود في المستقبل. وقد يتفاعل التحمض مع العديد من التغييرات الأخرى التي تحدث في البيئة البحرية على الصعيدين المحلي والعالمي، على حد سواء. وتتضمن "عوامل الإجهاد المتعددة" هذه درجة الحرارة والمغذيات والأكسجين. وتتيح التجارب الموقعية التي تجرى على مجموعات كاملة (باستخدام فتحات ثاني أكسيد الكربون الطبيعية أو تجارب الميزوكوزم لزيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون) فرصة جيدة لاستكشاف آثار عوامل الإجهاد المتعددة على مجموعات الكائنات الحية من أجل زيادة فهم الآثار التي ستحدث في المستقبل.

**المبادرات الرامية إلى سد الثغرات المعرفية المتعلقة بآثار تحمض المحيطات ورصدها**

20- يتزايد عدد المبادرات الوطنية والدولية الرامية إلى تعزيز فهم الآثار المقبلة لتغير المناخ. وستزداد فعالية عمليات سد الثغرات المعرفية ورصدها على الصعيد العالمي من خلال ربط المبادرات الوطنية بهيئات التنسيق الدولية.

**الإدارة الحالية والحاجة إلى إدخال تحسينات**

21- يشمل المشهد القانوني والسياساتي المتعلق بمعالجة الآثار المترتبة على التنوع البيولوجي للمياه الباردة صكوكاً عالمية وإقليمية تتميز إلى حد بعيد بطابعها القطاعي. وعلى الرغم من وجود صكوك ذات صلة بنهج الإدارة المتكاملة، فإن هذه الصكوك لا تغطي حالياً على نحو شامل النظم الإيكولوجية للمياه الباردة برمتها.

22- ولا يزال الحد من انبعاثات ثاني أكسيد الكربون يشكل النشاط الرئيسي في إدارة تحمض المحيطات واحترارها. ويمكن أن تستخدم خيارات أخرى في الإدارة، مثل التقليل من عوامل الإجهاد على الصعيدين الوطني والإقليمي، لمساعدة النظم الإيكولوجية البحرية على التكيف وكسب الوقت لمعالجة مسألة تركيزات ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي.

23- وتُفهم الآثار الناجمة عن عوامل الإجهاد الفردية في أغلب الأحيان فهماً محدوداً، ولكن ثمة مقدار أقل من الفهم للآثار التي تنطوي عليها مجموعة من عوامل الإجهاد هذه على الكائنات البحرية في المياه الباردة والنظم الإيكولوجية والسلع والخدمات التي تقدمها. وهناك حاجة ملحة لفهم تفاعلات وتأثيرات عوامل الإجهاد المتعددة التي قد تتراكم أو تتكرر.

24- وبسبب تفاعل عوامل الإجهاد الفردية، فإن إدارة كل نشاط بشكل منعزل إلى حد بعيد عن الأنشطة الأخرى لن تكون كافية لحفظ النظم الإيكولوجية البحرية. ولا بد من إدارة عوامل الإجهاد المتعددة إدارة متكاملة في سياق نهج النظام الإيكولوجي.

25- وتشير الدراسات العلمية إلى ضرورة أن تتضمن المناطق ذات الأولوية في الحماية المناطق التي تتأقلم مع تأثيرات تغير المناخ، ومن ثم فهي ستكون بمثابة ملاذات لتنوع بيولوجي هام. وقد تتضمن، في الشعاب المرجانية للمياه الباردة، مواقع هامة لحماية الشعاب (قد تكون مناطق الشعاب أقل تأثراً بالتحمض لوقوعها في أعماق أعلى من الحد الأفقي للتشبع بالأراغونيت)، أو مناطق هامة للحفاظ على تواصل الشعاب وتدفق الجينات إليها، وقد تكون ضرورية لأنواع المرجان حتى تستطيع التكيف مع الظروف المتغيرة.

26- وينبغي أيضاً أن تنطوي استراتيجيات الإدارة على حماية الموائل النموذجية. وقد تكون موائل الكائنات القاعية النموذجية التي تجاور المناطق المتأثرة أو تتصل بها ملاذات هامة وموئل انطلاق للأنواع القاعية.

27- وهناك حاجة ملحة لتحديد مواقع الملاذات، على المستويات الوطني والإقليمي والعالمي. وقد تساعد الجهود المبذولة لوصف وتحديد المناطق البحرية المهمة إيكولوجياً أو بيولوجياً، بما في ذلك من خلال الأعمال المعنية بهذه المناطق والمضطلع بها في إطار الاتفاقية المتعلقة بالتنوع البيولوجي، والأعمال المعنية بالنظم الإيكولوجية البحرية الهشة في إطار منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، الجهود الإقليمية والعالمية الرامية إلى تحديد مواقع الموائل التي قد تتأقلم مع آثار تحمض المحيطات واحترارها، أو التي قد تساعد في الحفاظ على تدفق الجينات والتواصل.

28- ويدعم التنوع البيولوجي للمياه الباردة الاقتصادات والرفاه، ومن ثم، فإن لجميع أصحاب المصلحة دور في إدارته. ويكتسي إذكاء الوعي وبناء القدرات على جميع المستويات أهمية لضمان فعالية الإدارة في المستقبل.

*المرفق الثاني*

# خطة عمل محددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة

**السياق والنطاق**

1- وُضعت خطة العمل هذه عملاً بالفقرة 16 من المقرر 23/12. وهي تستند إلى العناصر الواردة في خطة العمل بشأن التدهور المادي للشعاب المرجانية وتدميرها، بما في ذلك الشعاب المرجانية في المياه الباردة (المقرر 5/7، المرفق الأول، التذييل 2). وينبغي تنفيذها في إطار برنامج العمل المتعلق بالتنوع البيولوجي البحري والساحلي (المقرر 5/7، المرفق الأول).

2- وستدعم خطة العمل المحددة تحقيق أهداف أيشي للتنوع البيولوجي في المناطق البحرية والساحلية، وستعالج على وجه التحديد الهدف 10 من أهداف أيشي للتنوع البيولوجي. ويشمل نطاق خطة العمل مناطق المياه الباردة في المحيطات العميقة والمفتوحة، بما في ذلك التنوع البيولوجي القاعي واليمي. وتدعم هذه المناطق مجموعة متنوعة من الأنواع والموائل البحرية، بما في ذلك مناطق المرجان والإسفنج في المياه العميقة التي تضطلع بدور بيولوجي وإيكولوجي هام في محيطات العالم. وهناك أدلة متزايدة على تأثر مناطق المياه الباردة بالضغوط البشرية المباشرة وكذلك بالآثار الأوسع نطاقاً المترتبة على تغير المناخ العالمي وتحمض المحيطات.

3- وينبغي تنفيذ خطة العمل بالتوازي مع بذل الجهود اللازمة لخفض الانبعاثات البشرية المنشأ من المصادر وعمليات الإزالة بواسطة البواليع بالنسبة لغازات الدفيئة بموجب اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.

**الأهداف**

4- تتمثل أهداف خطة العمل المحددة فيما يلي:

(أ) الحد من آثار عوامل الإجهاد المتعددة، وملاحظة أن ذلك سينطوي على منافع متعددة، وأن من الممكن توقع تحقيق منافع بغض النظر عن الآثار المترتبة على تحمض المحيطات؛

(ب) تعزيز قدرة التنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية على الصمود في مناطق المياه الباردة من خلال التكيف القائم على النظام الإيكولوجي لإتاحة إمكانية الاستمرار في توفير السلع والخدمات؛

(ج) تحديد وحماية المناطق المعروفة بقدرتها على الصمود تجاه تأثير المناخ والتي بإمكانها أن تكون ملاذات من أجل تعزيز قدرة النظم الإيكولوجية للمياه الباردة على التكيف؛

(د) تعزيز فهم النظم الإيكولوجية في مناطق المياه الباردة بوسائل منها تحسين القدرة على التنبؤ بظهور التنوع البيولوجي والموائل وعلى فهم قابلية تأثر التنوع البيولوجي والموائل بمختلف عوامل الإجهاد وكذلك بالآثار التفاعلية الناجمة عن مختلف عوامل الإجهاد؛

(هـ) تعزيز التعاون على المستويين الدولي والإقليمي لدعم التنفيذ الوطني، استناداً إلى المبادرات الدولية والإقليمية القائمة وإيجاد أوجه تآزر مع مختلف مجالات العمل ذات الصلة في إطار الاتفاقية.

**الأنشطة**

5- *تشجع الأطراف على اتخاذ الإجراءات التالية:*

5-1 تقييم الاحتياجات ووضع سياسات واستراتيجيات وبرامج متكاملة تتعلق بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

(أ) إدماج القضايا المتعلقة بالتنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية للتنوع البيولوجي؛

(ب) تقييم الإجراءات الإدارية والتنظيمية المتخذة على المستويين الوطني والإقليمي لمعالجة الآثار المجتمعة لعوامل الإجهاد المتعددة على التنوع البيولوجي للمياه الباردة، ووضع وتعزيز آليات وطنية

للتنسيق والتعاون فيما بين الوكالات في تنفيذ النهج التنظيمية المشتركة بين القطاعات، بما في ذلك تعزيز المبادرات الوطنية القائمة؛

(ج) وضع وتنفيذ خطط تكيف لتحسين قدرة التنوع البيولوجي على الصمود في المياه الباردة، ومنح الأولوية للموائل الرئيسية مثل الشعاب المرجانية للمياه الباردة والنظم الإيكولوجية ذات الصلة، ودعم ورصد تنفيذ خطط التكيف باستخدام مؤشرات قوية لتقييم القدرة على الصمود وعوامل الإجهاد؛

(د) تقييم درجة معالجة اللوائح القطاعية القائمة لعوامل الإجهاد المحلية وتكييف الأطر التنظيمية لمواجهة عوامل الإجهاد هذه، عند الاقتضاء؛

(هـ) دمج الآثار المناخية التي تترتب على المدى الطويل على التنوع البيولوجي في المياه الباردة في تقييم عوامل الإجهاد المحلية؛

(و) ضمان التنسيق الوثيق فيما بين الحكومات الوطنية ودون الوطنية، وتيسير سبل إشراك الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية؛

(ز) وضع استراتيجيات إقليمية لمواجهة عوامل الإجهاد الشائعة، واستكمال الاستراتيجيات الوطنية.

2-5 تعزيز الإدارة الحالية القطاعية والشاملة لعدة قطاعات لمواجهة عوامل الإجهاد التي يتعرض لها التنوع البيولوجي للمياه الباردة، ومنها الصيد المفرط وممارسات الصيد المدمرة، والتلوث، والنقل البحري، والتعدين في قاع البحار، وذلك باتخاذ الإجراءات التالية، حسب الاقتضاء:

(أ) تعزيز نهج إدارة مصائد الأسماك، بما في ذلك تطبيق نهج النظام الإيكولوجي في مصائد الأسماك، على الصعيدين الوطني والإقليمي من خلال هيئات منها الهيئات الإقليمية لمصايد الأسماك، للتصدي لممارسات صيد الأسماك غير المستدامة، بما فيها الصيد المفرط والصيد غير المشروع وغير المبلغ عنه وغير المنظم وممارسات الصيد المدمرة، وضمان فعالية التنفيذ باستخدام المبادئ التوجيهية ذات الصلة الصادرة عن منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة، مثل مدونة السلوك الصادرة عن الفاو بشأن الصيد الرشيد والمبادئ التوجيهية الدولية المتعلقة بإدارة مصائد الأسماك في أعماق أعالي البحار؛

(ب) منع عوامل الإجهاد المحلية الهامة من الإضرار بالنظم الإيكولوجية الهشة وموائل المياه الباردة الهامة إيكولوجياً في المناطق التي توصف بأنها نظم إيكولوجية بحرية هشة والمناطق البحرية الشديدة الحساسية، وفي تلك التي تعتبر مناطق بحرية مهمة إيكولوجياً أو بيولوجياً، واتخاذ تدابير إدارة مثل وقف صيد الأسماك في قاع البحار، وفرض قيود على الأعتدة، والحد من الصيد العرضي، ووضع بروتوكولات المصادفة وتدابير الحماية والإدارة الأخرى ذات الصلة؛

(ج) وضع و/أو تحسين خطط إنعاش واستعادة الرصيد السمكي للأنواع الآخذة في التناقص، بما في ذلك الأنواع السمكية التي تعيش في مناطق المياه الباردة، وتعديل الخطط الحالية، عند الاقتضاء، لدمج الآثار المترتبة على احترار المحيطات وتحمضها؛

(د) خفض معدلات التلوث البري والبحري ونزع الأكسجين وإدخال الأنواع الغازية من خلال مياه الصابورة والحشف البيولوجي لمنع الآثار الضارة المترتبة على النظم الإيكولوجية والأنواع في المياه الباردة، بما في ذلك من خلال تنفيذ الصكوك والأدوات والمبادئ التوجيهية التي وضعتها المنظمة البحرية الدولية والمنظمات العالمية والإقليمية الأخرى ذات الصلة؛

(هـ) الحد من الآثار الضارة المتصلة باستخراج الهيدروكربونات، بما في ذلك منع التنقيب عن النفط والغاز واستخراجه في المناطق المجاورة للشعاب المرجانية والاسفنجية للمياه الباردة أو في هذه الشعاب وفي غيرها من مناطق التنوع البيولوجي الحساس في المياه الباردة؛

(و) الحد من الآثار الضارة للتعدين في قاع البحار على التنوع البيولوجي للمياه الباردة، بما في ذلك الآثار المتعلقة بالتعدين في المناطق المجاورة للموائل التي تنطوي على تنوع بيولوجي حساس في المياه الباردة وموائل أسماك هامة، بما يتماشى مع صكوك السلطة الدولية لقاع البحار وأدواتها ومبادئها التوجيهية المتعلقة بالتعدين في قاع البحار العميقة خارج حدود الولاية الوطنية؛

(ز) تجنب وضع الكابلات في قاع البحر في المناطق التي يعرف أنها تضم أو يرجح أنها تضم شعاباً مرجانية واسفنجية هشة في المياه الباردة.

3-5 وضع وتنفيذ تخطيط مكاني بحري للمناطق المحمية البحرية من أجل الحد من آثار عوامل الإجهاد المتعددة على التنوع البيولوجي للمياه الباردة في سياق نهج النظام الإيكولوجي وتخطيط التنمية الوطنية، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

(أ) توسيع التغطية المكانية وزيادة مستوى الفعالية في مناطق المياه الباردة الخاضعة للإدارة؛

(ب) تحديد مناطق المياه الباردة التي يرجح أنها تعزز صمود النظم الإيكولوجية في وجه الآثار المترتبة على احترار المحيطات وتحمضها ومنحها الأولية في نهج الحفظ والحماية، بما فيها ما يلي:

- المناطق البحرية المهمة إيكولوجياً أو بحرياً والنظم الإيكولوجية البحرية الهشة والمناطق البحرية الشديدة الحساسية الموجودة في مناطق المياه الباردة؛
- مناطق المياه الباردة التي حددت في تقييمات قابلية التأثر باستخدام معايير إيكولوجية واجتماعية واقتصادية؛
- الموائل التي قد تكون مقاومة لآثار تحمض المحيطات واحترارها، والتي تستخدم بناءً على ذلك كملاذات؛
- الشعاب المرجانية للمياه الباردة، والشعاب الإسفنجية وغيرها من النظم الإيكولوجية البحرية السليمة في المياه الباردة لمنع تدهورها بسبب عوامل الإجهاد البشرية المنشأ؛
- المناطق التي تضم مجموعات مرجانية سليمة في المياه الباردة وتقع في أعماق أعلى من الحد الأفقي للتشبع بالأراغونيت؛
- الموائل التي تعتبر مهمة للحفاظ على التواصل وتدفق الجينات وطنياً وإقليمياً؛
- موائل الكائنات القاعية النموذجية الموجودة في مجموعة من النظم الإيكولوجية، بما فيها تلك المجاورة للمناطق المتدهورة.

4-5 توسيع وتحسين الرصد والبحوث في مجال التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة لسد الثغرات المعرفية الأساسية في تحديد الأنواع، وتوزيع الأنواع، وتكوين المجموعات، بما في ذلك توحيد التصنيف بوسائل منها الاضطلاع بالأنشطة الواردة في تذييل خطة العمل هذه، مع التركيز على الأنشطة التي تؤدي إلى ما يلي:

(أ) تحسين فهم التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة لتوفير معلومات أساسية تستخدم في تقييم تأثيرات المناخ وعوامل الإجهاد البشرية المنشأ؛

(ب) تحسين رصد الظروف البيئية في موائل المياه الباردة لفهم التغيرات التي تحدث في كيمياء الكربونات؛

(ج) وضع بحوث تنبؤية نموذجية أو توسيع نطاقها لتحديد الكيفية التي سيؤثر بها التغير المتوقع في المناخ على التنوع البيولوجي للمياه الباردة في فترات زمنية مختلفة؛

(د) تقييم الآثار الاقتصادية للضغوط الحالية والضغوط المتوقعة في المستقل على التنوع البيولوجي للمياه الباردة؛

(هـ) إجراء بحوث لتقييم الكيفية التي سيؤثر بها المناخ وعوامل الإجهاد البشرية المنشأ على فيسيولوجيا الكائنات الحية والموائل والنظم الإيكولوجية في المياه الباردة وعلى صحتها وقدرتها على البقاء على المدى الطويل؛

(و) تحسين التنسيق والتعاون في مجال البحوث وتبادل المعلومات وبناء القدرات لتلبية الاحتياجات السياساتية والإدارية وإذكاء الوعي العام.

5-5 تحسين التنسيق والتعاون في مجال البحوث وتبادل المعلومات وبناء القدرات لتلبية الاحتياجات السياساتية والإدارية وإذكاء الوعي العام، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

(أ) تطوير التعاون البحثي في إطار برامج وطنية، بما في ذلك تبادل المعلومات ذات الصلة بالتنوع البيولوجي للمياه الباردة والفرص المتاحة للتعاون العلمي وبناء القدرات، وتلبية الاحتياجات البحثية المحددة في المرفق الثالث لهذه المذكرة؛

(ب) وضع استراتيجية تنسيق للاستفادة من جهود مختلف المنظمات العلمية التي تدرس بنشاط التنوع البيولوجي للمياه الباردة بوسائل منها وضع مبادرات مثل الشبكة العالمية لرصد تحمض المحيطات ومركز التنسيق الدولي المعني بتحمّض المحيطات التابع للوكالة الدولية للطاقة الذرية، وتوفير منبر لتبادل المعلومات بين هذه المبادرات لدعم عمل الاتفاقية؛

(ج) تحسين تقاسم المعارف فيما بين مختلف الجهات الفاعلة وإتاحة فرص للمشاركة في التقييم والرصد والبحوث؛

(د) إعداد وتنفيذ حملات تثقيف وتوعية محددة الهدف لمختلف أصحاب المصلحة بشأن القيمة الاجتماعية – الاقتصادية للتنوع البيولوجي والنظم الإيكولوجية في المياه الباردة، والدور الذي يضطلع به مختلف أصحاب المصلحة في زيادة قدرة التنوع البيولوجي للمياه الباردة على المقاومة عن طريق الحد من عوامل الإجهاد المباشرة؛

(هـ) التعاون مع الشعوب الأصلية والمجتمعات المحلية، والصيادين، والمجتمع المدني، وأفراد الجمهور العام، من أجل تحسين المعلومات المتاحة بشأن تقييم النماذج التنبؤية ورصدها والتحقق من صحتها بوسائل منها تطبيق المعارف التقليدية ومعارف الصيادين والمعلومات العلمية التي يحوزها المواطنون؛

(و) توعية واضعي السياسات بالنتائج العلمية الرئيسية ذات الصلة بالتنوع البيولوجي للمياه الباردة، وتيسير دمج أنشطة خطة العمل هذه في الاستراتيجيات وخطط العمل الوطنية ذات الصلة، وكذلك البحوث وبرامج الرصد ذات الصلة على المستويات العالمي والإقليمي والوطني.

6-5 تحديد وتوفير مصادر مستدامة للتمويل لإتاحة اتخاذ الإجراءات الواردة في خطة العمل هذه، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

(أ) ضمان الموارد المالية اللازمة لتنفيذ التدابير الرامية إلى تعزيز المعارف المتعلقة بقدرة التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة على المقاومة، وذلك من خلال نظم الميزانية الوطنية (صناديق البيئة وتغير المناخ والتكيف على سبيل المثال)؛

(ب) تطبيق نظم تمويل شاملة ومتنوعة لإدارة عوامل الإجهاد التي تؤثر على التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة؛

(ج) إزالة العقبات الرئيسية وتحسين فرص الحصول على التمويل من خلال بناء القدرات وتبسيط عمليات التمويل.

*المرفق الثالث*

## الاحتياجات في مجالات الرصد والبحوث لدعم تنفيذ خطة العمل محددة بشأن التنوع البيولوجي والتحمض في مناطق المياه الباردة

1- تحسين فهم التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة لتوفير معلومات أساسية تستخدم في تقييم تأثيرات المناخ وعوامل الإجهاد البشرية المنشأ، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

1-1 دعم البحوث الجارية في مجال التنوع البيولوجي في مناطق المياه الباردة لسد الثغرات المعرفية الأساسية في تحديد الأنواع، وتوزيع الأنواع، وتكوين المجموعات، بما في ذلك توحيد التصنيف؛

2-1 تحديد المناطق التي تؤوي الموائل الرئيسية ودورها الوظيفي داخل النظم الإيكولوجية لمعرفة الكائنات التي تُمنح لها الأولوية في مجال الحفظ والإدارة؛

3-1 فهم التنوع البيولوجي الذي تدعمه موائل المياه الباردة الرئيسية على الصعيد العالمي، وتقييم الثغرات المعرفية الحالية؛

4-1 إجراء مسح للتنوع البيولوجي ولقابلية المرجان للبقاء على طول التدرجات الطبيعية للتشبع بالكربونات من أجل التعرف على المؤشرات الرئيسية التي تدل على تنوع بيولوجي مرجاني، وعلى صحة المرجان، وتقييم التغييرات المتعلقة بحالة التشبع بالكربونات، وتحديد النقاط الساخنة للتنوع البيولوجي والتوطن، والمساعدة على التحقق من صحة النماذج التنبؤية، وتحسين فهم الكيفية التي يؤثر بها التحمض على وظيفة النظام الإيكولوجي وعلى قدرته على البقاء.

2- تحسين رصد الظروف البيئية في موائل المياه الباردة لفهم التغيرات التي تحدث في كيمياء الكربونات، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

1-2 تطوير وتوسيع نطاق البرامج القائمة في مجال مراقبة كيمياء المياه في مناطق المياه الباردة لزيادة فهم التغير الطبيعي المكاني والزماني لكيمياء كربون المحيطات؛

2-2 دمج مراقبة كيمياء المياه الواقعة داخل حدود الولايات الوطنية في البرامج الدولية، مثل الشبكة العالمية لرصد تحمض المحيطات؛

3-2 دعم تطوير التكنولوجيا لأغراض التقييم السريع والاقتصادي لكيمياء كربونات مياه البحر؛

4-2 دمج عملية أخذ عينات كيمياء الكربونات في برامج الرصد البحري، كلما أمكن ذلك.

3- وضع بحوث تنبؤية نموذجية أو توسيع نطاقها لتحديد الكيفية التي سيؤثر بها التغير المتوقع في المناخ على التنوع البيولوجي للمياه الباردة في فترات زمنية مختلفة، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

1-3 تحسين نماذج كربونات المحيطات لفهم التغيرات الزمانية والتغيرات المكانية الثلاثية الأبعاد في حالة التشبع بالكربونات ودوافعه الرئيسية، بما في ذلك الظروف المتغيرة لثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي والتيارات البحرية؛

2-3 توثيق الثغرات القائمة في مجال دقة البيانات على المستويات الوطني والإقليمي والعالمي والتي تحد من القدرة التنبؤية للنماذج؛

3-3 الجمع بين خرائط كيمياء كربونات المحيطات والنماذج الأوقيانوغرافية المتعلقة بالمعلومات البيوفيزيائية والإيكولوجية للتنبؤ بالتغير الزماني والمكاني لتأثيرات التحمض من أجل المساعدة في تحديد المناطق الأكثر عرضة للتهديد والملاذات المحتملة؛

4-3 تحسين أساليب نمذجة الموائل للتنبؤ بظهور موائل رئيسية وتنوع بيولوجي بفعل كيمياء كربونات مياه البحر، والنمذجة الأوقيانوغرافية ونمذجة الكتلة المائية، وتشتت اليرقات.

4- تقييم الآثار الاقتصادية للضغوط الحالية والضغوط المتوقعة في المستقبل على التنوع البيولوجي للمياه الباردة، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

4-1 تعزيز فهم السلع والخدمات التي يوفرها النظام الإيكولوجي في مناطق المياه الباردة ؛

4-2 دراسة التواصل (الجيني ونقل الأنواع المتحركة) بين مناطق المياه الباردة على مستويات متعددة؛

4-3 دراسة الآثار المترتبة على النظم الإيكولوجية وخدمات النظام الإيكولوجي والتي تنطوي على آثار بيئية واجتماعية وثقافية واقتصادية كبيرة.

5- إجراء بحوث لتقييم الكيفية التي سيؤثر بها المناخ وعوامل الإجهاد البشرية المنشأ على فيسيولوجيا الكائنات الحية والموائل والنظم الإيكولوجية في المياه الباردة وعلى صحتها وقدرتها على البقاء على المدى الطويل، وذلك بالاضطلاع بما يلي:

5-1 إجراء تجارب مختبرية خاضعة للمراقبة، كلما كان ذلك ممكناً، على الأنواع الفردية الأساسية (الأنواع التي تقوم بهندسة النظم الإيكولوجية، والأنواع الرئيسية) لفهم استجاباتها الأيضية والفيسيولوجية والسلوكية، وحدود/عتبات تحملها لتحمض المحيطات وللآثار التفاعلية المحتملة للاحترار ونزع الأكسجين ولعوامل الإجهاد البشرية المنشأ؛

5-2 إجراء تجارب ميدانية باستخدام أداة دراسة البيئة الطبيعة في ظروف خاضعة للمراقبة (الميزوكوزم) لفهم الاستجابات الإيكولوجية الأساسية لتحمض المحيطات، بما في ذلك الكيفية التي قد يغير بها التحمض مستوى إنتاجية العوالق وإيكولوجيا اليرقات والشبكات الغذائية والقوة التفاعلية التنافسية للأصناف؛

5-3 تقييم التصاميم التجريبية للبحوث المتعلقة بتحمض المحيطات والتنوع البيولوجي على مستوى الفرد والمجموعات ومستوى النظام الإيكولوجي لتحديد أفضل الممارسات؛

5-4 تحديد القدرات التكيفية (أو التطورية) فيما يتعلق بعوامل الإجهاد المنفردة والمتعددة، لتقييم قدرة النظم الإيكولوجية الرئيسية على التصدي واستمرارها في توفير السلع والخدمات؛

5-5 إجراء تجارب على المدى الطويل لتقييم ما إذا كان بقاء الكائن الحي ينطوي على تكاليف حيوية أو هيكلية أو إنجابية خفية على مدى فترة أطول؛

5-6 إجراء تجارب لتقييم ما إذا كانت المرحلة اليرقية هي أكثر المراحل عرضة للتأثيرات المحتملة في مراحل الحياة المختلفة للكائنات الحية، وعما إذا كان ذلك يؤثر على تكيف الأنواع الرئيسية على المدى الطويل؛

5-7 دمج التقييمات الأوسع نطاقاً للآثار الإيكولوجية والفيسيولوجية والميكروبيولوجية الناجمة عن التحمض في البحوث الرامية إلى دراسة الآثار الأوسع نطاقاً على الأفراد والأنواع والتفاعلات الإيكولوجية.

---