UNITED NATIONS

EP

UNEP/MED WG.489/Inf.7

UNEP

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME MEDITERRANEAN ACTION PLAN

4 March 2021
Original: English

Second Steering Committee Meeting of the EU-funded IMAP-MPA Project

Videoconference, 24 March 2021

Publication 'The Science of Marine Protected Areas' (Arabic)

For environmental and economic reasons, this document is printed in a limited number. Delegates are kindly requested to bring their copies to meetings and not to request additional copies.

UNEP/MAP
Athens, 2021

علم المحميات البحرية

الطبعة الثالثة: البحر الأبيض المتوسط

PISCO

شراكة الدراسات متعددة التخصصات للمحيطات الساحلية

المحتوى

1 ما هي المحمية البحرية؟

2 المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط

تأثيرات المحميات البحرية

4 تأثيرات المحميات البحرية داخل حدودها

6 ماهي المدة الازمة لملاحظة التغيرات

8 دراسة حالة: المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط

9 دراسة حالة: المحميات البحرية في اسبانيا، فرنسا وايطاليا

10 تأثيرات المحميات البحرية خارج حدودها

11 دراسة حالة: كولمبريتس في اسبانيا وتوري قواشيتو في ايطاليا

متطلبات التصميم

12 الاعتبارات العلمية لإنشاء المحميات البحرية

14 اعتبارات حول شبكات المحميات البحرية

15 المحميات البحرية تعالج التحديات الاقليمية و العالمية

المستخدمون و التخطيط للمحميات البحرية

16 اشراك المستفيدين في التخطيط وادارة المحميات البحرية

16 دراسة حالة: منتزه تازة الوطني في الجزائر

17 دراسة حالة: المحميات البحرية في كرواتيا

17 دراسة حالة: المنتزه البحري "الساحل الأزرق" في فرنسا

نجاح المحميات البحرية على المدى البعيد

18 تحمل التكاليف على المدى القريب لتحقيق المنافع على المدى البعيد

19 فوائد المحميات البحرية تتزايد بمرور الزمن

20 ملخص: مساهمة المحميات البحرية في صحة المحيطات

21 قائمة المراجع والمصطلحات الرئيسية

© PISCO and UNS 2020

أنتجت "شراكة الدراسات متعددة التخصصات للمحيطات الساحلية" "بيسكو" (PISCO, USA) وجامعة "كوت دازور" (UCA, France) هذا الكتيب (علم المحميات البحرية – إصدار البحر الأبيض المتوسط). محتوى الكتيب الأساسي تم إعداده بالتعاون مع COMPASS (www.compassonline.org).

PISCO هو اتحاد من العلماء الأكاديميين في جامعة ولاية أوريجون، جامعة كاليفورنيا في سانتا باربرا، جامعة كاليفورنيا في سانتا كروز، وجامعة ستانفورد. يهتم PISCO بتقديم فهم النظم البيئية البحرية والساحلية، ونقل المعارف العلمية للجمهور العام باختلافه وتنوعه.

من خلال زيارة موقع www.piscoweb.org/science-marine-reserves-project يمكنك الحصول على نسخة PDF قابلة للتحميل من هذا التقرير والمواد المرافقة ومعلومات حول PISCO. لطلب نسخ مطبوعة من هذا التقرير، يرجى الاتصال بأحد العناوين المدرجة على الغلاف الخلفي. يجوز نسخ وتوزيع هذا التقرير، شريطة ألا يتم بيع النسخ وترجع حقوق المحتوى بالشكل الصحيح إلى PISCO و UCA.

المؤلفون الرئيسيون

Jane Lubchenco (Oregon State University [OSU], USA), **Paolo Guidetti** (National Center for Scientific Research-University Côte d'Azur [CNRS–UCA], France; National Interuniversity Consortium of Marine Sciences [CoNISMa], Italy), **Kirsten Grorud-Colvert** (OSU, USA), **Sylvaine Giakoumi** (CNRS-UCA, France; University of Queensland, Australia), **Steven Gaines** (University of California, Santa Barbara, USA), **Fiorenza Micheli** (Stanford University, USA), **Giuseppe Di Carlo** (World Wide Fund for Nature [WWF] Mediterranean, Italy).

مديرو المشروع المتوسطي لعلم المحميات البحرية

Sylvaine Giakoumi, Jeremiah Plass-Johnson (CNRS–UCA, France)

مدير مشروع علم المحميات البحرية

Kirsten Grorud-Colvert (OSU, USA)

المديرتان المساعدتان للمشروع المتوسطي

Jessica Reimer (OSU, USA), **Claudia Scianna** (CNRS–UCA, France)

الهيئة الاستشارية للنسخة المتوسطية

T. Agardy (Sound Seas, USA), **F. Bachet** (Côte Bleue, France), **D. Cebrián** (Regional Activity Centre for Specially Protected Areas [SPA/RAC], Tunisia), **S. Chakour** (University of Jijel, Algeria), **J. Claudet** (CNRS, France), **M. Damanaki** (The Nature Conservancy, UK), **B. Daniel** (Agence des Aires Marines Protégées [AAMP], France), **S. Dujmovic** (Brijuni MPA, Croatia), **A. Di Franco** (CNRS–UCA, France), **S. El Asmi** (SPA/RAC, Tunisia), **M. Fouda** (Benha University, Egypt), **P. Francour** (CNRS–UCA, France), **J. A. García-Charton** (University of Murcia, Spain), **M. Gomei** (WWF Mediterranean, Italy), **H. Güçlüsoy** (Dokuz Eylül University, Turkey), **A. Jeudy de Grissac** (International Union for the Conservation of Nature [IUCN], Spain), **B. Meola** (Network of Marine Protected Area Managers in the Mediterranean [MedPAN], France), **F. Niccolini** (University of Pisa, Italy), **G. Notarbartolo di Sciara** (Tethys Research Institute, Italy), **S. Planes** (CNRS–University of Perpignan, France), **J. Plass-Johnson** (CNRS–UCA, France), **G. Prato** (WWF Mediterranean, Italy), **M. Portman** (Technion–Israel Institute of Technology), **C. Rais** (Okianos, Tunisia), **S. Ben Salem** (National Institute of Marine Sciences and Technologies, Tunisia), **N. Staglicic** (Institute of Oceanography and Fisheries, Croatia), **C. Webster** (MedPAN, France).

التصميم والإخراج

Monica Pessino (Ocean o' Graphics, University of California, Santa Barbara, USA)

يتقدم المؤلفون بالشكر للـ 130خبير في المحميات البحرية الذين قاموا بمراجعة مسودات هذا الكتيب. المحتوى النهائي مسؤولية PISCO وجامعة كوت دازور.

تمت الترجمة الى العربية من خلال الدعم المالي المقدم من The Prince Albert II of Monaco Foundation, و الاتحاد الاوروبي (European Union) ومركز الأنشطة الإقليمية للمناطق المتمتعة بحماية خاصة (SPA/RAC)، بمشاركة آمنة بن الأمين (خبيرة مستقلة في علوم البيئة البحرية)، محمد سعيد عبد الوريث (جهاز شؤون البيئة، جمهورية مصر العربية)، محمد صالح رمضان (المعهد الوطني للعلوم الفلاحية بتونس)، و باشراف عاطف الامام وأسماء الخريجي (SPA/RAC).

التمويل المالي مقدم من

The Prince Albert II of Monaco Foundation, Total Foundation, University of Nice Sophia Antipolis, CNRS MedPAN, SPA/RAC, AAMP, WWF, Oregon State University.

صورة الغلاف *Sandrine Ruitton*. صورة الصفحة المقابلة (من الأعلى الى الأسفل) */Alexis Pey,Yiannis Issaris/ www.yissaris.com (5, 4, 3, 2), Egidio Trainito*

يسجل هذا الكتيب كمرجع على النحو التالي:

شراكة الدراسات متعددة التخصصات للمحيطات الساحلية وجامعة كوت دازور. 2020. علم المحميات البحرية – إصدار البحر الأبيض المتوسط. www.piscoweb.org. 22 صفحة.

لمحة عامة:

تعتبر البحار والمحيطات ذات قيمة جد عالية، اذ أنها توفر فوائد هامة للإنسان منها الغذاء، الأكسجين، وفوائد اقتصادية وترفيهية وثقافية. الا أن الاستغلال المفرط للمحيطات يستنزف هذه الفوائد بمعدلات قد تثير القلق.

في هذا السياق، يمكن اعتبار المحميات البحرية أدوات فعالة وهامة لحماية النظم الايكولوجية واستعادة قدرتها على توفير هذه الفوائد المذكورة سابقا. يوجد الآلاف من المحميات البحرية على مستوى العالم، الا أن المساحة الاجمالية لا تزال صغيرة. فماهي الدروس المستفادة من هذه المحميات البحرية؟ يقدم هذا الكتيب ملخصا لآخر البحوث العلمية المتعلقة بالمحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط.

توجد العديد من المصطلحات لتعريف المحميات البحرية على اختلاف مستويات الحماية، التاريخ، الحوكمة، السلطات الإدارية وغيرها. سيركز هذا الكتيب فقط على مستويات الحماية من مختلف أعمال الاستخراج. يمكن تعريف المحميات البحرية و تصنيفها كما يلي:

المحميات البحرية هي مناطق مخصصة لحماية الأنواع والنظم الايكولوجية البحرية، مع السماح باستغلال الموارد البحرية بطريقة مستدامة. ويمكن لمحمية بحرية أن تكون: 1) محمية جزئيا بحظر بعض الاستعمالات والسماح ببعضها مثل الصيد البحري على أن تكون الاستعمالات المسموح بها منظمة، 2) محمية كليا بمنع جميع الأنشطة الاستخراجية والمدمرة، باستثناء الرصد العلمي. وتسمى المناطق البحرية الممنوعة من جميع أنشطة الاستخراج، محميات بحرية كلية (no-take areas). أما المحميات البحرية متعددة الاستخدامات فيمكن أن تجمع بين مناطق محمية جزئيا ومناطق محمية كليا حسب تنطيق دقيق.

تساعد المحميات البحرية على دعم سبل العيش والمحافظة على القيم الثقافية للمجتمع المحلي. بصفة عامة، ينتج الحظر التام لأنشطة الاستخراج فوائد ايكولوجية، اقتصادية واجتماعية أكبر - على مدى البعيد - من تلك التي تتمتع بحماية جزئية أو دون حماية. كما تشير الدراسات الحديثة إلى أن المناطق الكبيرة المحمية كليا تكون ذات نظم ايكولوجية أكثر مرونة من تأثيرات التغيرات المناخية والعديد من التهديدات البيئية الأخرى.

عموما، وبغض النظر عن درجات حماية المحميات البحرية، يجب أن تخضع هذه المناطق إلى الامتثال لقواعد صارمة لضمان تحقيق أهداف إعلان تلك المناطق.

يمكن أن تمثل محمية بحرية أداة فعالة للصون والإدارة. الا أنه ليس بإمكانها حماية الحياة البحرية من جميع التهديدات والأخطار. لذا، فإن هناك حاجة إلى اتخاذ إجراءات تكميلية لضمان استدامة الصيد البحري وتربية الأسماك، لمقاومة التغييرات المناخية وتحمض المحيطات، والحد من التلوث الناجم عن البلاستيك وعن النفايات العضوية والكيميائية. في هذا السياق، تبين الدراسات العلمية الحديثة أن المحميات البحرية يمكنها توفير معلومات مفيدة للتخطيط لهاته الاجراءات التكميلية.

ما هي المحمية البحرية؟

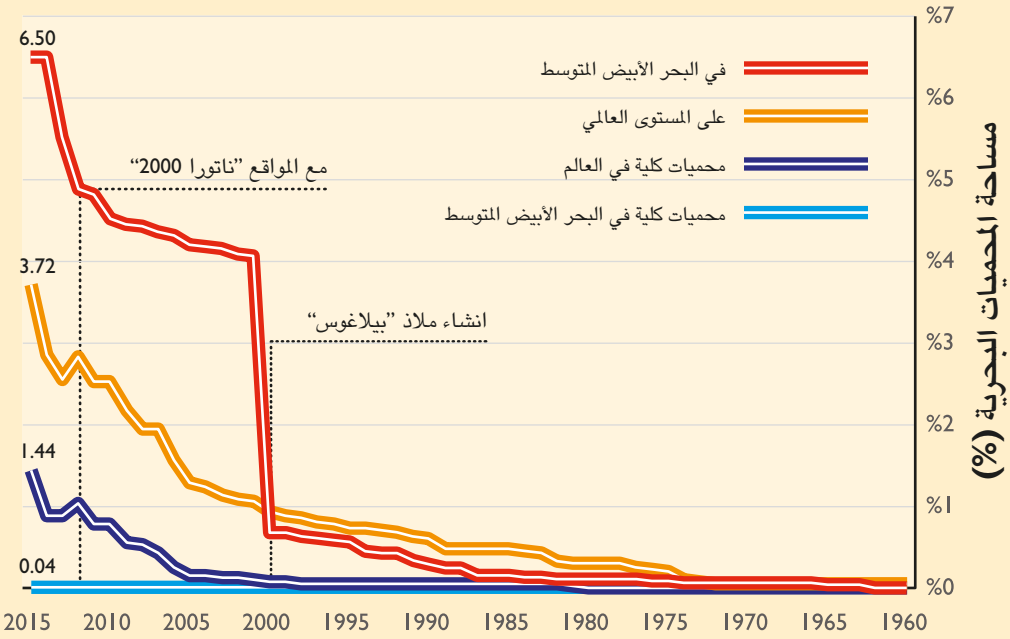
مع تزايد عدد المحميات البحرية على المستوى العالمي، يجب تطبيق الحماية بأكثر فعالية

حتى عام 2015، تم إعلان أكثر من 11300 محمية بحرية حول العالم. على الرغم من أن هذا الرقم يبدو مرتفعا، إلا أنه في الحقيقة، لا تمثل المساحات البحرية المحمية سوى 3.7٪ من إجمالي مساحة البحار والمحيطات، و لا تمثل مساحة المحميات البحرية كلياً سوى 1.4٪. هذا يمثل تطوراً ملحوظا لأنه قبل 10 سنوات، كانت نسبة المحميات البحرية كليا 0.2٪ فقط.

ولقد أصبح الدور الهام الذي تلعبه المحميات البحرية في حماية التنوع البيولوجي والحفاظ على سبل العيش معترفا به من قبل الحكومات. لذا فإن الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة والهدف 11 من أهداف أيشي لاتفاقية للتنوع البيولوجي، يدعوان إلى حماية 10٪ على الأقل من المحيطات والبحار وإعلانها كمحميات بحرية بحلول عام 2020.

من أجل زيادة نسبة حماية البحار والمحيطات، تم حديثا انشاء العديد من المحميات البحرية على الصعيد العالمي وفي البحر الأبيض المتوسط. على الرغم من أن القليل من هذه المحميات البحرية الجديدة معلنة في مناطق كبيرة للغاية، وتمتاز بحماية كلية، الا أن معظمها، بما في ذلك في البحر الأبيض المتوسط، لا زالت صغيرة الحجم ومحمية جزئيا.

المحميات البحرية العالمية و المتوسطية



تبين هذه الصورة ارتفاع المساحة الجملية للمحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط (الخط الأحمر)، في العالم (الخط البرتقالي)، للمحميات الكلية في البحر الأبيض المتوسط (باللون الأزرق الفاتح)، وفي العالم (باللون الأزرق الداكن). على الرغم من أن 6.5% من البحر الأبيض المتوسط يمثل مناطق محمية بشكل ما، 0.04% يمثل محميات بحرية كلية. المحميات البحرية الحديثة ذات المساحة الكبيرة مثل ملاذ "بيلاغوس" للثدييات البحرية (2000) والمواقع الجديدة "ناتورا 2000" (2013) مشار اليها بخط منقط أسود.

تظهر المساحة التي تغطيها المحميات البحرية الجديدة في البحر الأبيض المتوسط زيادة قدرها 10 أضعاف خلال السنوات الـ 15 الماضية. و لكن، للأسف، لم يتم تنفيذ الحماية في العديد من هذه المحميات أو لم تفعل، مع غياب الحماية الكلية في معظمها.

توجد في منطقة البحر الأبيض المتوسط عدة فرص وتحديات متعلقة بالمحميات البحرية اذ أن الكثافة السكانية فيها مرتفعة حيث أنها تستقبل ثلث السياح عالميا. مع أنها غنية بتاريخها وثرواتها الايكولوجية وتراثها الثقافي، فإنها لا تزال مهددة من مختلف الأنشطة البشرية وذلك منذ قديم الزمان. في المتوسط، المناطق المحمية كليا تغطي 0.04٪، أي أقل بكثير من نسبة 1.4٪ عالميا. كما أن معدل مساحتها لا يتجاوز 5 كم^2.إن زيادة حجم المحميات البحرية كليا في البحر المتوسط هي إحدى الطرق لتحقيق الفوائد البيئية والاقتراب من تحقيق أهداف الصون الدولية. ومع ذلك، من أجل تحقيق هذه الأهداف، يجب أن تكون جميع المحميات البحرية منشأة فعليا، مراقبة ومدارة بطريقة فعالة.

المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط

تمثل النقاط على هذه الخريطة المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط، سواء كانت محمية كليا أو متعددة الاستعمالات، بما في ذلك منطقة واحدة محمية كليا على الأقل.

أين تقع المحميات الكلية في البحر الأبيض المتوسط؟

معظم البلدان المتوسطية قد اقترحت محميات بحرية داخل مياهها الإقليمية. معظم هذه المناطق متعددة الاستخدامات وتضم مساحة أو عدة مساحات محمية كليا أو جزئيا. في المساحات المحمية كليا، تمنع جميع أنشطة الإستخراج في حين يسمح ببعض الأنشطة الترفيهية (مثل السباحة، الإبحار والغوص). في حين أنه في المساحات المحمية جزئيا، يمكن السماح ببعض أنشطة الإستخراج مثل أنشطة الصيد البحري التقليدي أو الحرفي تحت شروط معينة. ويهدف إنشاء المحميات ذات الاستخدامات المتعددة إلى حماية التنوع البيولوجي والحفاظ على التراث الثقافي والإجتماعي مع توفير الدعم المستدام للإقتصاد المحلي. ويتطلب تحقيق هذه الأهداف الامتثال والإنفاذ والرصد.

حقائق المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط

- **توجد 1140 محمية بحرية تغطي 6.5% من مساحة البحر المتوسط.**
- **76 فقط محمية كلياً (0.04%) مع معدل مساحة لا يتجاوز 5 كم²**
- **ازداد عدد المحميات البحرية المقترحة بثلاث مرات خلال الخمسة عشرة سنة الماضية، ولكن عدد المساحات المحمية كليا ازداد بنسبة أضعف.**
- **أغلبية المحميات البحرية المعلنة في المتوسط تخضع لمراقبة ضعيفة أو تظل نظرية (محمية على الورق فقط) لأنها غير مفعلة أو لعدم توفر مقومات الإدارة.**

الإطار القانوني

يقع على عاتق دول البحر الأبيض المتوسط التزامات قانونية لحماية البيئة البحرية وإعلان محميات بحرية من خلال مختلف الاتفاقيات والسياسات والقوانين منها: اتفاقية التنوع البيولوجي وأهداف الأمم المتحدة للتنمية المستدامة. بالإضافة إلى اتفاقية برشلونة للبحر المتوسط، وبروتوكول المناطق المتمتعة بحماية خاصة والتنوع البيولوجي، المنفذة على نطاق البحر الأبيض المتوسط. على مستوى الاتحاد الأوروبي، يتم أيضا انشاء المحميات البحرية في إطار العديد من التوجيهات: مثل التوجيه الإطاري للاستراتيجية البحرية، وتوجيهات الموائل والطيور لارساء شبكة مواقع Natura 2000 في البحر.

المراجع: *1، 2، 3، 4* و على الأنترنت *52*

تأثيرات المحميات البحرية داخل حدودها

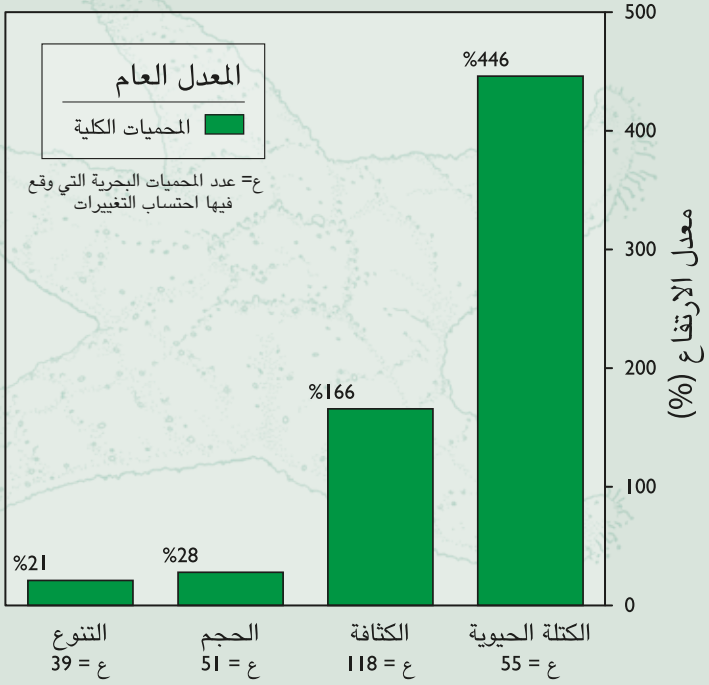
تمثل وفرة وتنوع الأصناف أحد الأهداف الرئيسية للمحميات البحرية. بصفة عامة، تظهر البحوث العلمية، أن المناطق المحمية كلياً، التي تعمل بشكل جيد وتتسم بحجم مناسب يمكنها تحقيق هذا الهدف. أما مناطق الحماية الجزئية، فانها تظهر بعض الزيادات في التنوع البيولوجي، ولكن يكون إجمالي الفوائد أقل من المناطق المحمية كليا.

زيادة الأسماك، واللافقاريات والأنواع البحرية الأخرى

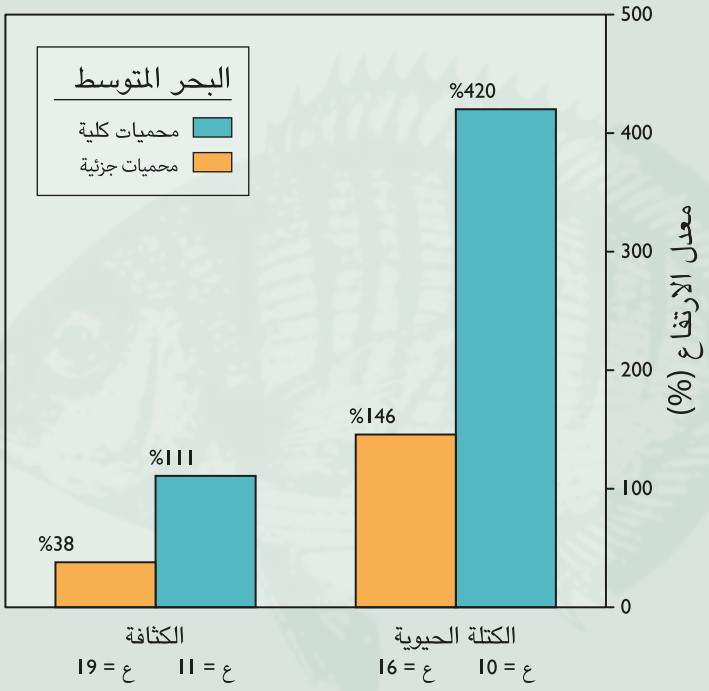
درس العلماء أكثر من 150 محمية بحرية كلية في جميع أنحاء العالم حيث قاموا برصد التغييرات البيولوجية داخل حدودها. هذا وأثبتت دراسة شاملة عام 2006 (انظر الرسم البياني) أن الأسماك البحرية واللافقاريات والطحالب والأعشاب البحرية تظهر زيادة كبيرة في الكتلة الحيوية والكثافة والحجم والتنوع بشكل ملحوظ داخل المحمية الكلية مقارنة بالمناطق غير المحمية.

1. الكتلة الحيوية أو الوزن الإجمالي للحيوانات والنباتات ارتفعت بمعدل 446٪.
2. كثافة (أو عدد) النباتات والحيوانات ارتفعت بمعدل 166٪.
3. حجم الحيوانات ارتفع بمعدل 28٪.
4. تنوع الأصناف أو عدد الأصناف ارتفع بمعدل 21٪.

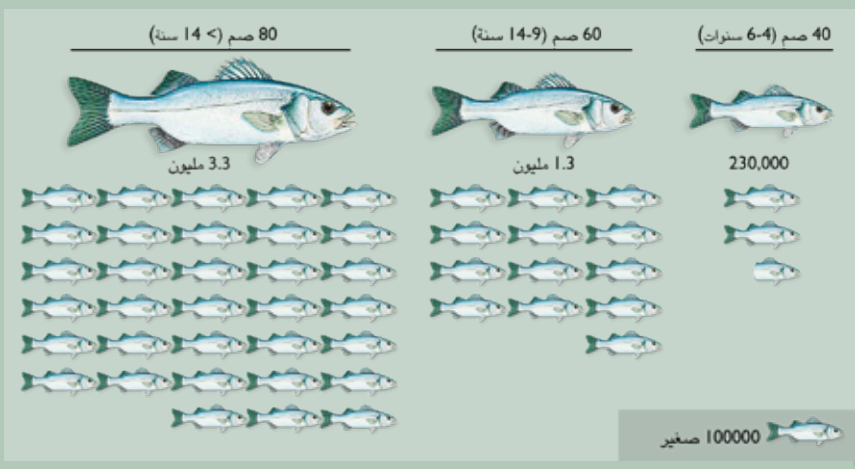
هذا واثبتت دراسة تحليلية جديدة حول 25 محمية بحرية ارتفاعات مماثلة في المتوسط (الرسم البياني). في المعدل، تستجيب الأصناف المتواجدة في المساحات المحمية كليا بصفة أفضل من غيرها المتواجدة في المساحات المحمية جزئيا. في كلتا الحالتين (حماية جزئية أو كلية)، يلاحظ أن الأسماك تكون أكبر حجما من غيرها المتواجدة في المناطق الغير محمية. الأنواع المطلوبة بشدة للصيد البحري مثل الهامور (أو المناني) والدنيس (أو الصبارص)، متوفرة أكثر وبأحجام أكبر في المحميات الكلية. بالمقارنة مع المناطق الغير المحمية الكتلة الحيوية للأسماك مرتفعة بنسبة 420٪ في المساحات المحمية كليا و146٪ في المساحات المحمية الجزئية. بالنسبة لكثافة الأسماك، ترتفع النسب إلى 111٪ في المساحات المحمية كليا و38٪ في المساحات المحمية جزئياً. أظهرت المناطق المحمية كليا باستمرار معدل زيادة أكبر، لكن الحماية الجزئية كانت لها أيضا آثار إيجابية.



معدلات التغييرات (باللون الأخضر) في المحميات البحرية بالنسبة للأسماك، اللافقاريات والطحالب على الصعيد العالمي. البيانات: المرجع 5.



معدل التغييرات في الكتلة الحيوية وكثافة الأسماك في المحميات الكلية (باللون الأزرق) وفي المحميات الجزئية (باللون البرتقالي) في المحميات البحرية المتوسطية. البيانات: *Giakoumi et al. en préparation*



معدل عدد الفراخ (أو الصغار) التي تنتجها سمكة القاروص الأوروبي بثلاث أحجام مختلفة. البيانات: المرجع 6.

تنتج الحيوانات كبيرة الحجم كمية أكبر من الفراخ

تتواجد الأسماك واللافقاريات بأحجام أكبر داخل المحميات البحرية الكلية. هذه الحماية أساسية لأن الأفراد كبار الحجم يساهمون في انتاج جيل جديد بشكل أكبر من البالغين الأصغر. على سبيل المثال، إذا سمح لنوع القاروص الأوروبي البالغ طوله 40 صم بالنمو إلى 80 صم، فإنه ينتج صغارا أكثر 14 مرة (انظر الشكل على اليمين). كما يمكن أن تنتج الحيوانات الكبيرة الحجم في المساحات المحمية بالكامل صغارا أكثر بكثير من جيرانها الأصغر حجما والتي تعيش في المياه المستغلة في الصيد.

المحميات البحرية فعالة، وإن كانت مساحتها صغيرة

لا تستطيع المحميات البحرية الصغيرة توفير نفس الحماية للأنواع وموائلها، بنفس درجة المحميات الكبيرة أو شبكة المحميات البحرية، مع أن الدراسات العلمية العالمية وفي منطقة المتوسط أثبتت أن بعض الأسماك تستطيع الاستفادة حتى من المساحات الصغيرة شريطة أن تكون مفعلة ومدارة بشكل ملائم. على سبيل المثال، ارتفعت الكتلة الحيوية للأسماك بشكل ملحوظ في محمية (Cerbère-Banyuls) البحرية بفرنسا، البالغ مساحتها 0.65 كم^2.

إذا تمت إدارتها جيدا، يمكن أن تنتج المحميات البحرية الصغيرة بما فيها المحميات الواقعة بالقرب من المناطق العمرانية فوائد هامة. في المحمية البحرية الكلية (Miramare) في ايطاليا والتي تبلغ مساحتها 0.3 كم^2، تعد وفرة وحجم والكتلة الحيوية للعديد من الأنواع ذات الأهمية التجارية أعلى بكثير من المناطق المجاورة المسموح فيها بالصيد.

تعد المحميات البحرية الصغيرة بالقرب من المناطق العمرانية، مثل محمية (Miramare) في إيطاليا، و محمية (Larvotto) في إمارة موناكو، ذات فائدة أيضا لتوعية الجمهور حول حماية البيئة البحرية.

حقائق سريعة

- تنتج الأسماك واللافقاريات البالغة كبيرة الحجم عددًا أكبر من الصغار بالمقارنة مع الحيوانات البالغة الأصغر حجما.
- تزداد العديد من الأنواع في المحميات البحرية، خاصة تلك التي يتم صيدها في الخارج. بعض الأنواع تنخفض، بما تمثله من فرائس للأنواع المفترسة التي يمنع صيدها.
- تساعد المحميات البحرية على استعادة المعدل الطبيعي للأعمار والأحجام للعديد من الأنواع.

تستطيع المحميات البحرية استعادة التفاعلات بين الأنواع

داخل حدود المحميات الكلية، يلاحظ ارتفاع هام للكتلة الحيوية، الكثافة، الحجم والتنوع لبعض أصناف الأسماك واللافقاريات. من ناحية أخرى، بالنسبة للبعض الاخر تنقص هذه المؤشرات أو تبقى على حالها. بشكل عام، تميل الأنواع المستهدفة للصيد إلى الزيادة في المحميات البحرية كليا. حيث أثبتت دراسة أن 61٪ من أنواع الأسماك كانت أكثر وفرة داخل المحميات البحرية كليا مقارنة بالخارج، في حين أن 39٪ من الأنواع انخفضت بعد تطبيق الحماية.

تصبح بعض أنواع الأسماك واللافقاريات أقل وفرة في منطقة ما بعد إعلانها محمية بحرية كلية. على سبيل المثال، تزيد أنواع الفرائس عندما يتم صيد مفترساتها، وتصبح أقل وفرة عندما تكون تلك المفترسات محمية. على سبيل المثال، في جزر "ميديس" (محمية بحرية كلية اسبانية)، أدى ارتفاع الأسماك المفترسة الى ارتفاع ضغط الافتراس على صغار جراد البحر.

كما لوحظت مثل هذه الزيادات في الحيوانات المفترسة التي أدت إلى انخفاض في الفرائس داخل المحميات البحرية في نيوزيلندا وأستراليا وشيلي والولايات المتحدة الأمريكية. تعمل المناطق المحمية المصممة جيدا على استعادة العديد من التفاعلات بين الأصناف.

المحمية البحرية *"Larvotto"* في إمارة موناكو.
صورة: *Kevin Sempé*

البرنامج التعليمي "احترموا البحر" في محمية *"Larvotto"* (موناكو). صورة *Patrice Francour*

المراجع: *10.9.8.7.6.5*

ماهي المدة اللازمة لملاحظة التغيرات؟

على الرغم من أن بعض التغيرات تحدث سريعا، إلا أنه من الضروري مرور عديد السنوات قبل حدوث تأثير إيجابي للمحمية بشكل كامل وفعال، حيث ان تغيرات بعض الأسماك واللافقاريات والنباتات في الوفرة أو حجم الجسم أو الكتلة الحيوية أو التنوع قد تتطلب بعض الوقت. هناك عدة عوامل تؤثر بشكل متوقع على مدة الاستجابة:

- مستوى الحماية، وفعالية الإدارة والمراقبة.
- توفر الأنواع البالغة القادرة على إنتاج أجيال جديدة.
- معدل نمو الحيوانات والنباتات.
- بداية سن البلوغ بالنسبة للحيوانات والنباتات.
- عدد الصغار، ومدى توفر بيئة العيش المناسبة لهم.
- القدرة على الحركة والتنقل في كل مرحلة من الحياة.
- التفاعلات بين الأنواع، مثال بين المفترسين والفرائس.
- مدى التأثيرات البشرية قبل إعلان المحمية البحرية، مثل حدة جهد الصيد البحري أو التعدي على البيئة البحرية.
- تأثيرات التغيرات المناخية والتلوث على المستوى الإقليمي.
- قدرة الموائل والأنواع على التعافي.

الكركند (أو سيقال أو استاكوزا البحر) هي صنف مستهدف ومصطاد كثيرا رغم انها ذات نمو بطيء.
صورة ل *Sylvaine Giakoumi*

حقائق سريعة

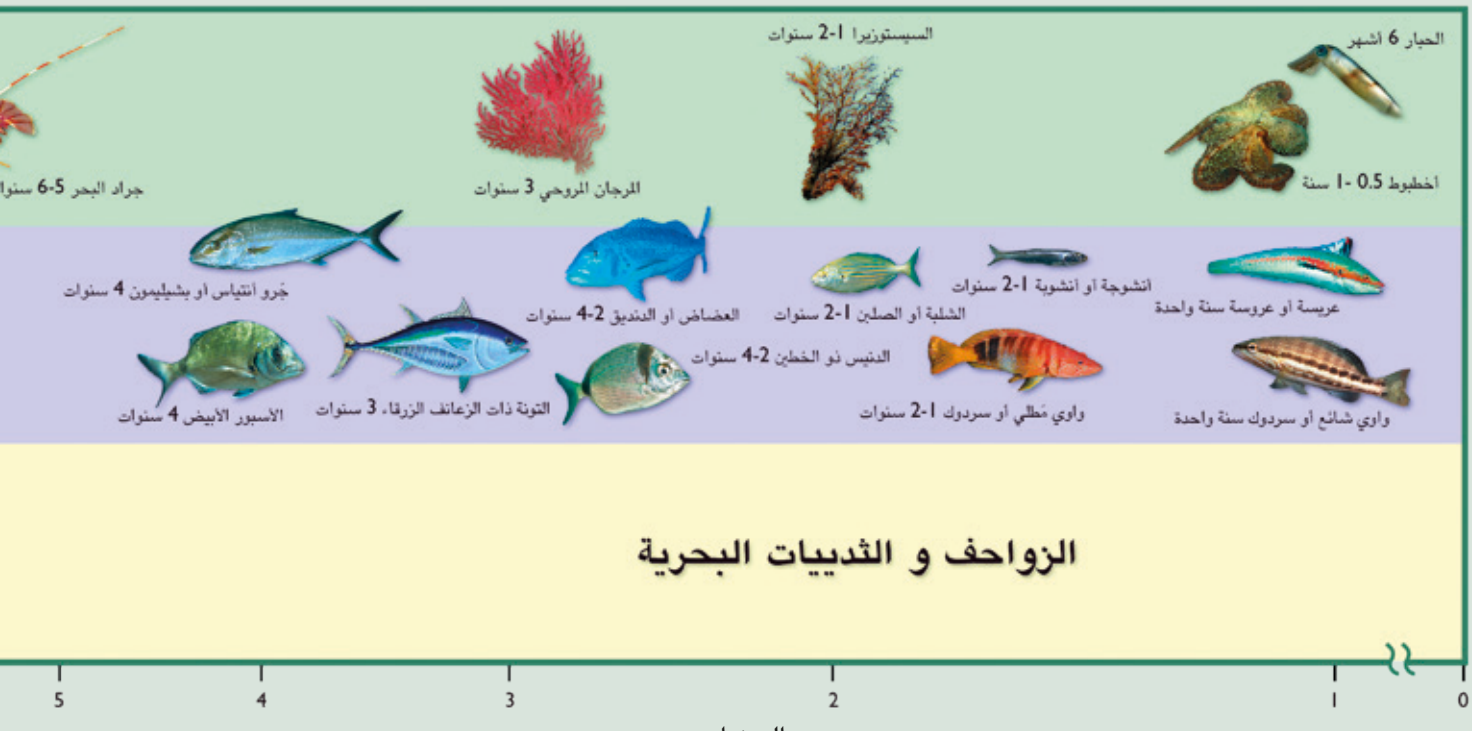
- في المحميات البحرية، تنمو الأسماك واللافقاريات ذات معدل النمو السريع وتتكاثر مبكرا منتجة عديد الصغار، وباستطاعتها أن تزيد اعدادها سريعا، أحيانا خلال فترة وجيزة من سنة واحدة إلى 4 سنوات.
- بعد تطبيق الحماية، بعض التغيرات الايكولوجية الأخرى تستغرق العديد من السنوات وأحيانا عقودا قبل أن تظهر.
- هناك حاجة إلى حماية طويلة المدى لاستعادة الأنواع البطيئة النمو في المحميات البحرية.

اختلاف الأنواع من حيث معدلات النمو وسن البلوغ

تختلف قدرات الكائنات البحرية اختلافا كبيرا في معدل وسرعة نموها، وفي العمر الذي تصل فيه القدرة على التكاثر أو البلوغ (انظر الشكل أدناه). مما يؤثر على معدل استجابة كل نوع بعد إعلان المحمية. بعض الأنواع - مثل سمكة الشلبة أو الصلبن أو الفرخة - تنمو وتتكاثر بسرعة، وتنتج أعدادا كبيرة من الصغار. قد تتكاثر هذه الحيوانات بسرعة في المحميات البحرية، وتظهر زيادة كبيرة في الوفرة خلال بضع سنوات فقط. أما الأنواع الأخرى - مثل الهامور أو المناني -فإنها تنمو ببطء وتنضج في سن أكبر. هذه الأنواع البطيئة النمو معرضة بشكل أكبر للتأثيرات البشرية. إنها بحاجة إلى حماية طويلة المدى لتتمكن من التعافي داخل المحميات البحرية.

صورة: الطحالب واللافقاريات: *Sylvaine Giakoumi Egidio Trainito, Paolo Guidetti, Lorenzo Bramanti, Andromede.*
Poissons : Patrick Louisy, Andromede, Egidio Trainito.
Reptiles marins et mammifères : MOm/P. Dendrinos, Richard Daniel

سن البلوغ عند بعض الأنواع

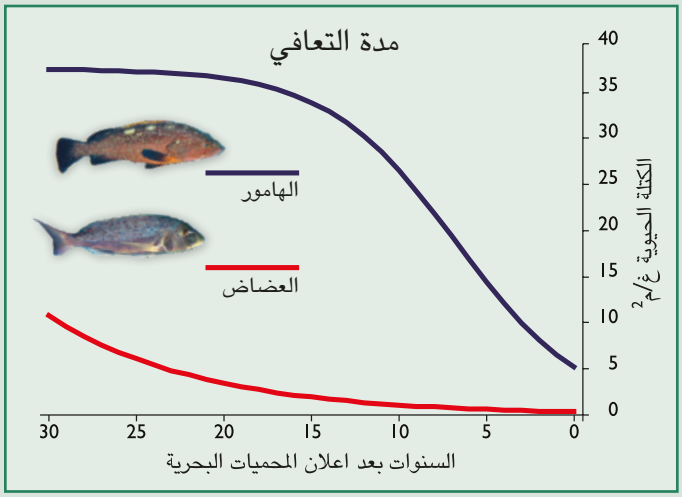


ضرورة الحماية طويلة المدى للتعافي الكامل

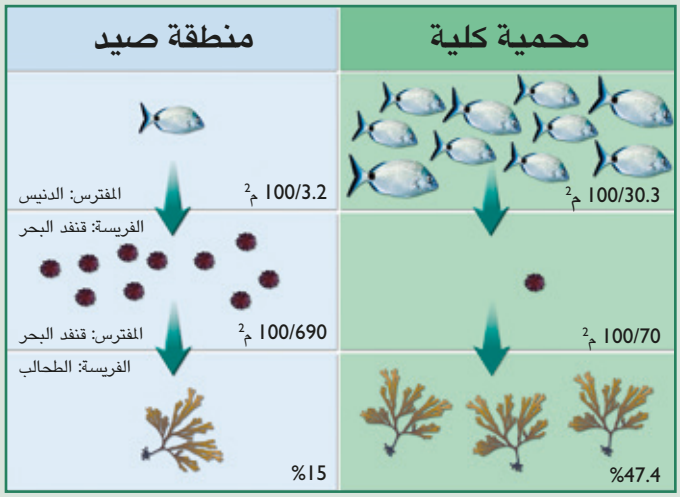
تتعافى بعض المجتمعات الحيوانية سريعا بعد الحماية. في حين، قد تستغرق الحيوانات الأخرى طويلة العمر عقودا حتى تتعافى تماما. في المحمية البحرية الكلية ميديس في إسبانيا، هناك نوعان من الأسماك ذات الأهمية التجارية : الهامور (أو المناني) والعضاض (أو الدنديق) قد تعافيا بمعدلين مختلفين (الرسم البياني أعلى اليسار). زادت وفرة مجموعات الهامور (أو المناني) خلال 15 عامًا، لتستقر بعد حوالي 20 عاما من الحماية. أما أسماك العضاض (أو الدنديق) فقد زاد بمعدل أبطأ، ولكن بشكل مستمر ومازالت وفرتها في زيادة بعد 30 عاما من الحماية. تبين هذه البيانات أن الحماية المستمرة ضرورية لتعافي النظام البيئي بالكامل.

وأشارت دراسة تحليلية للمحميات البحرية في نيوزيلندا، استراليا، الولايات المتحدة، كينيا والفيليبين الى أن الأصناف المستهدفة من الصيد البحري تستجيب للحماية الكلية بعد مرور 5 سنوات بصفة عامة. أما بالنسبة للأصناف الغير مستهدفة، فإنها، في المعدل، تستجيب بعد 13 سنة لأنها غير معنية مباشرة بتوقف الصيد بل تتأثر بالتغييرات في وفرة الأصناف المستهدفة.

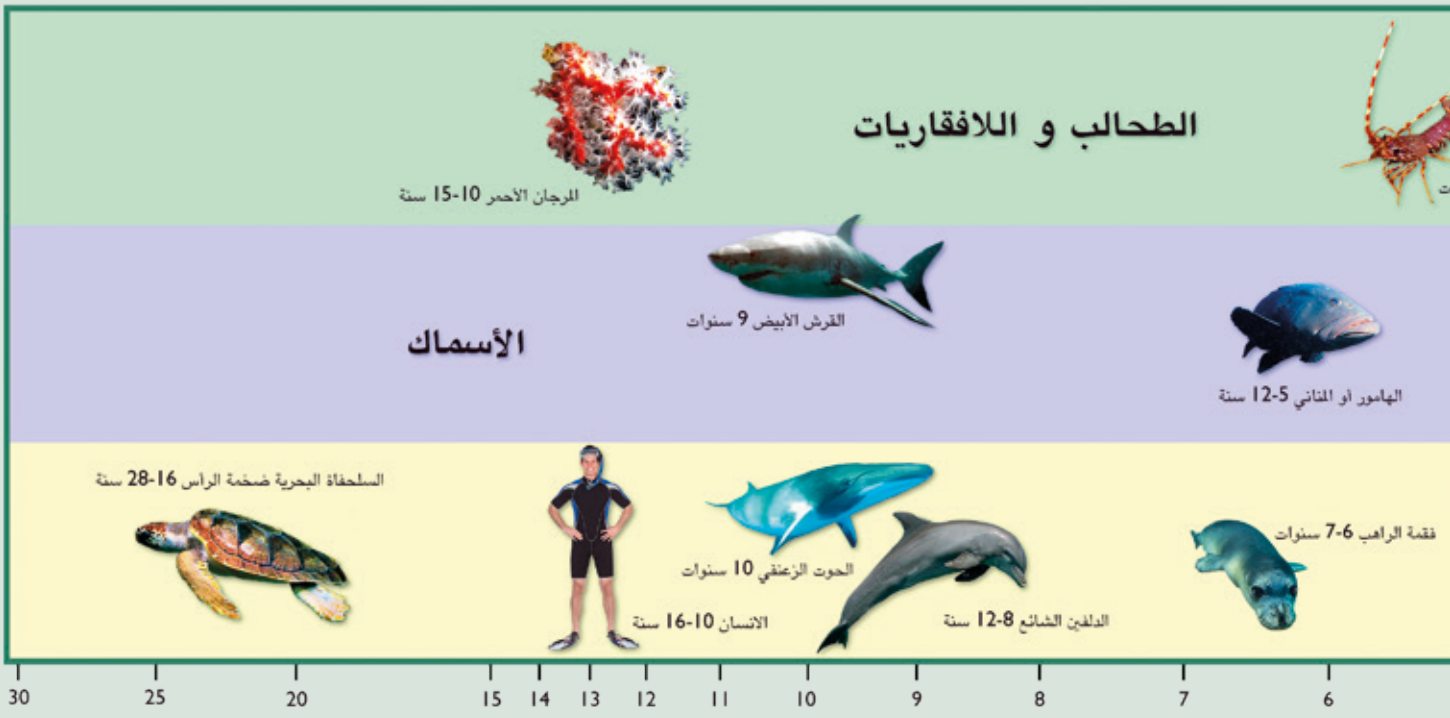
في البحر الأبيض المتوسط، أسماك الدنيس أو الصبارص (أنواع يقع صيدها عادة)، كبر حجمها وازدادت وفرتها من مرتين الى 10 مرات في المحمية الكلية ب "توري قواشيتو" (إيطاليا). بعد مرور 10 سنوات من الحماية، أدى الافتراس الذي مارسته هذه الأسماك الى تناقص عدد قنافذ البحر بعشر مرات داخل هذه المحمية. مما أثر بالتالي على السلسلة الغذائية: أقل قنافذ بحر، فثلاث مرات أكثر طحالب داخل المحمية مقارنة بخارجها، مما يؤدي لتوفير أكثر موائل لأصناف أخرى و موائل حاضنة لصغارها. ومرور الزمن، تمكن الحماية الكلية من معافاة عديد التفاعلات الرئيسية بين الأصناف ولكن يبقى هذا معتمدا على درجات الحرارة، الموائل أو عدة عوامل أخرى.



استرجاع الكتلة الحيوية لسمكة العضاض (الخط الأحمر) و الهامور (الخط الأزرق) في المحمية البحرية لجزر ميديس في اسبانيا. البيانات: المرجع *11*



في المحمية الكلية "توري قواشيتو" بايطاليا، توجد أسماك الدنيس أو الصبارص بأعداد وفيرة، ونقص أعداد قنافذ البحر، مما أتاح للطحالب والأعشاب البحرية أن تزدهر. خارج نطاق المحمية، يساهم نقص أعداد الدنيس في زيادة أعداد قنافذ البحر التي تأكل معظم الطحالب. البيانات: المرجع *12*



المراجع: *11،12،13*

دراسة حالة: المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط

المحمية البحرية تافولارا-بونتا كودا كافالو "Tavolara-Punta Coda Cavallo" في إيطاليا. صورة *Egidio Trainito-Tavolara MPA*

سمكة العضاض أو الدنديق في محمية جزر ميديس "Medes" البحرية في إسبانيا. صورة *Josep Clotas*

المواقع التي شملتها الدراسة في جميع أنحاء البحر المتوسط لمقارنة تفعيل الادارة وآثارها على المحميات البحرية. البيانات: المرجع *16*

المحميات البحرية المدارة جيدا تزيد من الكتلة الحيوية للأسماك

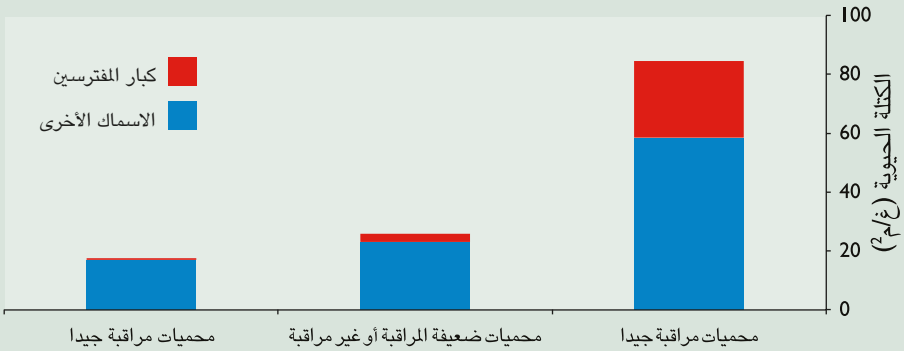
على مر آلاف السنين، تم إستغلال الموارد البحرية في البحر الابيض المتوسط بشكل مكثف. حيث أدى هذا الاستخدام غير المستدام إلى استنزاف العديد من الموارد، بما في ذلك المخزونات السمكية.

أظهرت دراسة تلخص الاختلافات بين المحميات البحرية والمناطق غير المحمية عبر البحر الأبيض المتوسط في كل من إسبانيا والمغرب وإيطاليا واليونان وتركيا، أن الكتلة الحيوية للأسماك كانت أعلى بكثير في المناطق المحمية كليا، و المراقبة بصورة جيدة. كما أن الكتلة الحيوية للأسماك أعلى بصورة تتناسب مع وجود المفترسات في المحميات البحرية ذات الحماية الفعالة والكاملة. وعلى العكس من ذلك، لم يكن هناك اختلافات في الكتلة الحيوية للأسماك بين المحميات البحرية غير المدارة بصورة جيدة والمناطق غير المحمية. إن قبول المجتمع المحلي والامتثال وإنفاذ القانون في المحميات البحرية وتفعيل برامج الرصد فيها يقلل أو يوقف الصيد غير القانوني، بما يضمن أن المحميات البحرية تعمل حقا. لا يمكن للمحميات البحرية تحقيق الفوائد المرجوة دون الامتثال وانفاذ القانون.

هذا ويمكن أن توفر مستويات الحماية العالية فوائد على مستوى النظم الايكولوجية أيضا. في المنطقة المحمية ب"تافولارا- بونتا كودا كافالو" (إيطاليا)، مكنت الإدارة الملائمة من الرفع في كثافة، أحجام و الكتل الحيوية للأسماك المستغلة (مثل سمكة الهامور أو المناني) في المحمية الكلية أكثر من المناطق المجاورة المسموح بالصيد بها. وينطبق هذا أيضا على بعض اللافقاريات مثل البطلينوس الصدفي، التي هي صنف مهدد بالانقراض يقع جمعه بطريقة مكثفة. بعض اللافقاريات الأخرى، مثل مزدوجات الأرجل، التي هي فريسة للعديد من الحيوانات المفترسة المحمية، تقل وفرتها داخل المحمية الكلية مقارنة بخارجها.

الدروس المستفادة

- الكتلة الحيوية للأسماك، وبالخصوص منها المستهدفة تجاريا والمفترسات الكبرى، ارتفعت داخل المناطق المحمية كليا في المحميات البحرية المتوسطية.
- مكاسب المحميات البحرية لا تتحقق الا باحترام قواعد المنع وبتفعيل المراقبة والإدارة الفعالة.
- عندما يتزايد المفترسون في المحميات البحرية، تتناقص فرائسها.



الكتلة الحيوية للأسماك الكبيرة المفترسة (الأعمدة الحمراء) وللأسماك الأخرى (الأعمدة الزرقاء) حسب مستوى الحماية. البيانات: المرجع *16*.

البطلينوس الصدفي، صنف مهدد بالانقراض في المتوسط. صورة ل *Stefania Coppa*

المراجع: *19.18.17.16*

دراسة حالة: المحميات البحرية في اسبانيا، فرنسا وإيطاليا

غواص يرصد التجمعات المرجانية في المحمية البحرية لجزر ميديس (اسبانيا). صورة: *Miguel Lorenzi*

بحار تقليدي في المنطقة المحمية البحرية "كابو دي بالوس- ايزلا هورميقاس" ("مورسيا"، اسبانيا). صورة: *Josep Clotas*

مواقع العشر محميات بحرية متوسطية الخاضعة للدراسة: 1= كابو دي بالوس (اسبانيا)، 2= نيويفا تاباركا (اسبانيا)، 3= سان أنطونيو (اسبانيا)، 4= كولمبريتس (اسبانيا)، 5= جزر ميديس (اسبانيا)، 6= سيربار بانيولز (فرنسا)، 7= كاب كورون (فرنسا)، 8= كاري لو روي (فرنسا)، 9= بوش دو بونيفاسيو (فرنسا)، 10= سينيس مال دي فونتر (إيطاليا). البيانات: المرجع *20*.

المحميات البحرية تدعم الفوائد الاقتصادية والاجتماعية

يمكن للمحميات البحرية ان توفر أرباحا مالية أكبر من مصاريف الإدارة والتصرف شريطة أن تكون مصممة، مراقبة، ومدارة بشكل مناسب مما يمثل فوائد للمجتمعات المحلية. أشارت دراسة علمية شملت 12 محمية بحرية في اسبانيا، فرنسا وإيطاليا (منها 10 في البحر الأبيض المتوسط)، أن معدلات العائدات من أنشطة الصيد والغوص الترفيهي داخل المحمية أكبر بمقدار مرتين الى ثلاث مرات من متوسط تكاليف الإدارة والتشغيل لهذه المحميات. حيث أنه تنتج عن تزايد الأسماك، اللافقاريات والأعشاب البحرية داخل المناطق المحمية، فوائد اقتصادية هامة. حيث تجذب النظم الإيكولوجية ذات الكائنات الأكثر وفرة وتنوعا السياح والغواصين لزيارتها. من ناحية أخرى، تحسن المحميات البحرية مردود الصيد البحري عندما يتم تصميمها بشكل جيد، لأن الأصناف المحمية، داخل المحميات الكلية خاصة، بإمكانها الخروج وتجديد التنوع السمكي باستمرار في المناطق المجاورة. وبالتالي، فيمكن لهذه المحميات البحرية أن تؤدي إلى زيادة الدخل والرفاه العام لبعض الناس. ومع ذلك، فإن تحديد و تصميم مواقع المحميات والأنشطة المسموح بها في نطاقها سيحدد الفئات البشرية الأكثر استفادة منها.

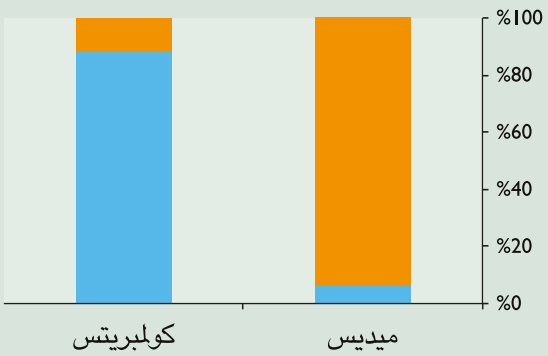
في كولمبريتس (اسبانيا)، يحصل ممارسو الصيد البحري التقليدي على معظم فوائد المحمية الاجتماعية والاقتصادية. حيث أن الصيد في المنطقة المحمية البحرية جزئيا وعلى حدود المنطقة المحمية كليا يدعم زيادة كميات الصيد ذات القيمة الاقتصادية الأعلى حيث تكون المصائد أكبر وبقيمة تجارية أكبر، مما يوفر أكثر مواطن شغل. في بعض المناطق المحمية الأخرى مثل جزر ميديس (محمية كلية بمساحة 1 كم^2، اسبانيا)، تعود الفوائد الاقتصادية بالأساس الى السياحة حيث توفر مرابيح بقيمة 10 ملايين أورو سنويا، 85٪ منها متأتية من نشاط الغوص الترفيهي والمراكب السياحية ذات القاع الزجاجي. كما تجذب الحياة البحرية، خاصة الأسماك الكبيرة الحجم، الآلاف من السياح كل عام من جميع أنحاء العالم. تم تسجيل نتائج مماثلة لـلفوائد المحميات البحرية في مناطق أخرى في إسبانيا وفرنسا وإيطاليا.

دروس مستفادة

- يمكن أن تزيد المحميات البحرية المراقبة والمدارة جيدًا من العائدات والوظائف في المجتمعات المحلية.
- في 12 محمية بحرية، يرتفع متوسط عائدات الصيد البحري والغوص الترفيهي بمعدل مرتين الى ثلاث مرات مقارنة بمصاريف الإدارة والتشغيل.

الغوص
الصيد الحرفي أو التقليدي
أنشطة أخرى غير استخراجية
مراكب زجاجية القاع

تقديرات العائدات في محمية جزر ميديس حسب الأنشطة: الصيد البحري التقليدي (الأزرق)، الغوص الترفيهي (الأحمر)، القوارب ذات القاع الزجاجي (الأخضر) وأنشطة أخرى غير استخراجية (البنفسجي). البيانات: المرجع *21*.



استعمالات ترفيهية
صيد حرفي أو تقليدي

في المنطقة المحمية البحرية بجزر ميديس، تمثل عائدات الأنشطة الترفيهية الدخل الرئيسي (الأعمدة البرتقالية)، في حين تتأتى العائدات الرئيسية من الصيد البحري التقليدي في المنطقة المحمية البحرية كولمبريتس (الأعمدة الزرقاء). البيانات: المرجع *20*.

المراجع: *22،21،20*

تأثيرات المحميات البحرية خارج حدودها

إن الزيادات في عدد وحجم الأسماك واللافقاريات هي أكثر العناصر وضوحا داخل المساحات البحرية المحمية كليا. إلا أن هناك العديد من الفوائد، قد تتحقق ايضا للمناطق خارج حدود المحميات البحرية، مثل مناطق المصيد، وذلك من خلال انتقال البيوض واليرقات مع التيارات البحرية، ومرور البالغين وتجاوزها حدود المحميات البحرية.

حقائق سريعة

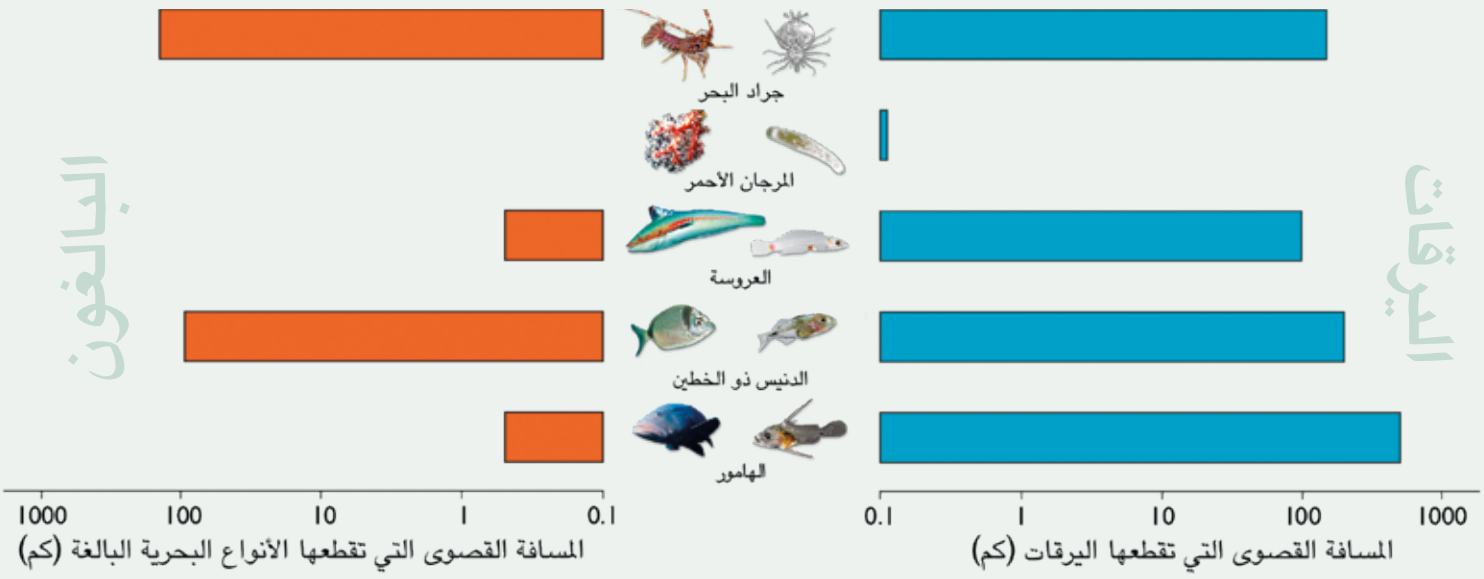
- تتحرك الحيوانات البالغة خارج نطاق المحميات البحرية المحمية كليا في عملية تسمى "الامتداد"
- يشمل "التشتت" مراحل الحياة الأولى لبعض الكائنات البحرية فقط (تنقل اليرقات وصغار بعض الكائنات البحرية بعيدا عن والديها).
- يمكن كل من الامتداد والتشتت من داخل المحميات الكلية إعادة تزويد مجتمعات الأسماك والكائنات المستهدفة في المناطق المسموح فيها بالصيد.

امتداد البالغين والفراخ

يدفع ارتفاع الوفرة في محمية كلية ذات موائل محدودة، بعض البالغين او الفراخ الى الخروج منها. وقد يغادرون أيضا لأنهم يحتاجون إلى الحصول على نوع مختلف من الفرائس أو من الموائل الأخرى المناسبة لنموها أو لتكاثرها. تسمى هذه العملية: الامتداد. يمكن أن تساعد هذه العملية على تجديد مجتمعات الأسماك واللافقاريات في المناطق الغير محمية أو المحمية جزئيا مما يعزز المصائد المحلية. ويفيد الامتداد مباشرة الصيد البحري المحلي الذي تقع ممارسته عادة على حدود المحميات الكلية للحصول على الكائنات التي تقوم بهذه العملية. ويستخدم العلماء علامات الترقيم وغيرها من التقنيات الأخرى لتوثيق ورصد عملية الامتداد مما يتيح تتبع الأصناف الخارجة من المحميات الكلية. حيث أظهرت الدراسات عمليات امتداد من المساحات المحمية كليا في العديد من المحميات حول العالم، بما في ذلك إسبانيا وفرنسا وإيطاليا.

التشتت خلال مراحل الحياة الأولى

تطلق العديد من الأسماك واللافقاريات أعدادا كبيرة من البيض في الماء، وبعد الإخصاب، يفقس البيض في صورة يرقات صغيرة. يمكن لهذه المراحل المبكرة (البيض واليرقات) البقاء في المياه المفتوحة لعدة أيام أو شهور، وأحيانا تنتقل بعيدا عن منشأها في عملية تسمى التشتت. يمكن لبعض البيوض و اليرقات أن تبقى داخل المحمية في حين ينتشر البعض الآخر، يستقر وينمو ليصبح بالغا مساهما في تعمير المناطق البعيدة. من خلال هذا التشتت للأنواع، يمكن أن تساهم المناطق المحمية كليا في تجديد مناطق الصيد. ويمكن للعلماء تقييم الأصناف الباقية أو المنتشرة وتحديد وجهتها عبر البيانات الوراثية، وما يتوافر من بيانات حول دورة الحياة، باستعمال النمذجة الأوقيانوسية أو الأوقيانوجرافية، والتقنيات المتقدمة لوضع علامات الترقيم لمعرفة عدد الكائنات الحية الموجودة داخل المحميات البحرية، وكم منها تشتت خارج هذه المحميات، وإلى أين تذهب.



مسافة التشتت المقدرة لبيوض ويرقات الحيوانات البحرية المتوسطية. صور لليرقات (من الأعلى الى الأسفل): *José Iglesias, Eric Tambutté, Manuel Muntoni, Manuel Muntoni, Emília Cuhna (IPMA-OEPP)*. البيانات: المراجع *66.65.64.63.62*.

الحد الأقصى للمسافات التي تقطعها الأنواع البحرية ابتداءا من المحميات الكلية في المتوسط (امتداد عبر دراسات الترقيم). البيانات: المراجع *63.62.61.60.59*.

المراجع: *15.14*

دراسة حالة: كولمبريتس في إسبانيا و توري غواشيتو في ايطاليا

جراد البحر في المنطقة المحمية البحرية ب "كولمبريتس" (اسبانيا)، صورة ل: *David Diaz*

صيد جراد البحر في المنطقة المحمية البحرية ب "كولمبريتس" (اسبانيا)، صورة ل: *Sandra Mallol*

مواقع محميات "كولمبريتس" (في الوسط) و"توري غواشيتو"، إيطاليا (في الأسفل)

مساهمة المحميات البحرية كليا في سد النقص في مناطق الصيد البحري

تشير الدلائل العلمية إلى أن المحميات البحرية يمكن أن تساهم في سد نقص أو تجديد مناطق الصيد المجاورة. على سبيل المثال، أدت حماية جراد البحر أو الاستاكوزا داخل بعض المحميات البحرية كليا مثل محمية كولمبريتس في إسبانيا إلى ارتفاع كميات الإستاكوزا خارج حدودها. حيث تم صيد هذه الكائنات على بعد يصل إلى 4 كم خارج حدود المحمية البحرية. وهذا يوفر عائدا اقتصاديا هاما للصيادين المحليين. لقد حصلوا على جراد البحر الأكبر حجما ذو القيمة الاقتصادية العالية بعد إعلان المحمية البحرية. انتقلت الأنواع الأخرى ذات القيمة الاقتصادية العالية، مثل سمكة العقرب الحمراء، من المنطقة المحمية كليا إلى مناطق الصيد المجاورة لها. وقد لوحظت مثل هذه النتائج في محميات بحرية مماثلة في إسبانيا وإيطاليا وفرنسا، حيث زاد أعداد وأحجام الأسماك البالغة بكثرة في المناطق المحمية كليا وانتشرت لتعزز المصيد في المياه المجاورة للمحمية.

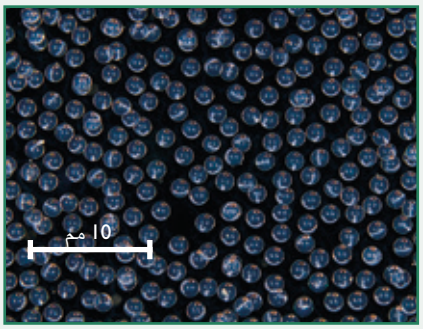
يمكن للمحميات الكلية أيضا إفادة ودعم التجمعات خارج المناطق المحمية البحرية عن طريق البيوض واليرقات التي تمتد وتنتشر خارج حدودها. على سبيل المثال، في المنطقة المحمية البحرية "توري قواشيتو" (إيطاليا)، أثبت العلماء أن المحمية الكلية تمثل مصدر انتاج بيوض ويرقات الأسماك. حيث ينتج منها أعداد كبيرة من أسماك الدنيس (أو الصبارص) الوفيرة والكبيرة الحجم في المحمية التي تنتج بدورها عددا كبيرا من البيوض واليرقات التي تغذي المحمية البحرية والمناطق الخارجية على حد سواء. مما يحقق مكاسب داخل المحمية وخارجها أيضا وصولا الى مسافة تفوق 100 كم.

هذا يمثل دليلا على أن المحميات البحرية عندما تتضمن محميات كلية، تستطيع توفير الحماية للأصناف الكبيرة الحجم، ذات القيمة التجارية، التي تتكاثر بدورها وتعمر إذا مناطق الصيد البحري خارج المناطق المحمية.

دروس مستفادة

- مع الوقت، أدّى امتداد جراد البحر والأسماك ذات القيمة التجارية المرتفعة، من داخل المحمية الكلية "كولمبريتس" الى ارتفاع ودعم المصائد في مناطق الصيد المجاورة.
- أسماك الدنيس (أو الصبارص) الكبيرة الحجم داخل المحمية الكلية في "توري قواشيتو" تنتج بيوضا ويرقات تنتشر بدورها على مسافة تصل الى 100 كم في مناطق الصيد المجاورة للمحمية.

أظهر التتبع البيولوجي عبر الترقيم أن بيوض و يرقات سمكة الدنيس أو الصبارص تنتشر خارج المحمية الكلية في " توري قواشيتو" نحو مناطق الصيد المجاورة. البيانات: المرجع 25.



بيض أسماك. صورة: *Yiannis Issaris*

برج المحمية البحرية "Torre Guaceto" الذي تأسس في 1531 . صورة: *AMP Torre Guaceto*

المراجع: 26.25.24.23

الاعتبارات العلمية لإنشاء المحميات البحرية

يعتمد الانسان في نمط عيشه و مستوى تعليمه و وسائل ترفيهه على نظم ايكولوجية سليمة. للحصول على فوائد عديدة للمحميات البحرية، ينبغي أيضا الأخذ بعين الاعتبار العوامل البيئية، الاجتماعية، الثقافية والاقتصادية، اعتمادا على إيجاد توازن بين حجم المنطقة المحمية، حماية الأصناف وموائلها والفوائد التي توفرها.

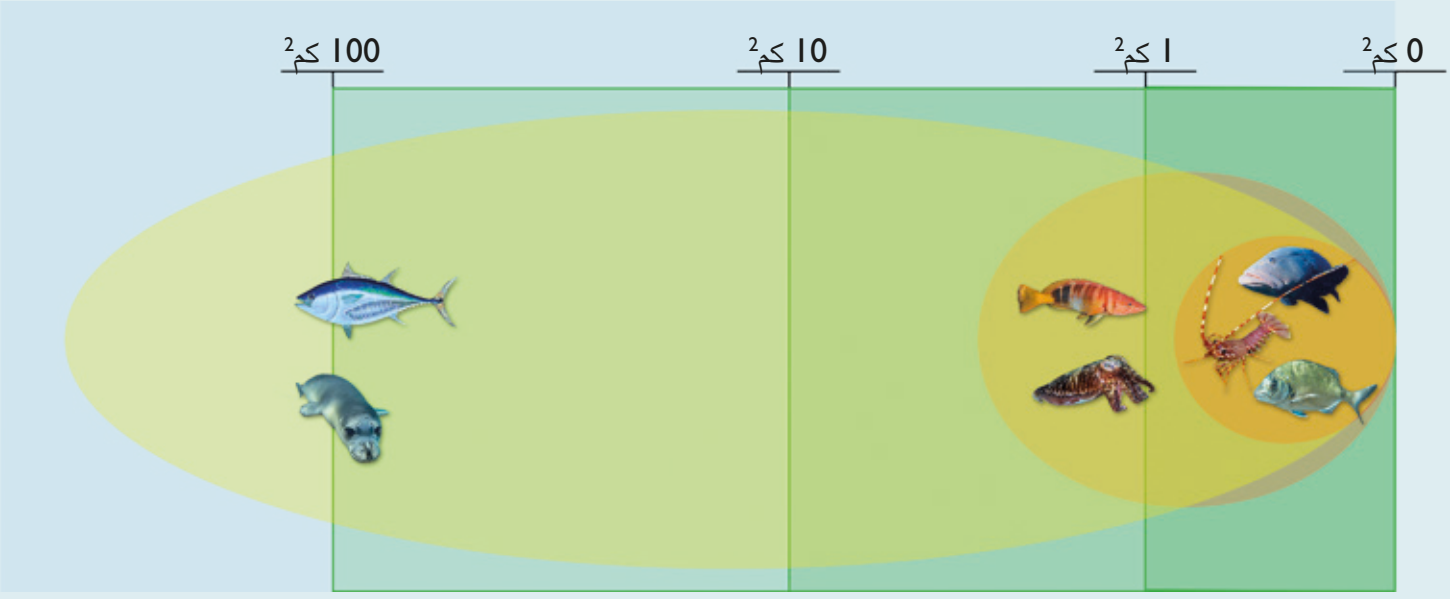
حجم المحمية البحرية القياسي وعلاقته بمجال تحرك الكائنات البحرية

يحدد حجم المحمية البحرية ومستوى الحماية بداخلها مدى فعالية تلك المحمية. يعد حجم المحمية البحرية مهمًا، نظرا لاختلاف المناطق التي تشغلها الكائنات البحرية باختلاف مراحلها الحياتية، بحيث تستعمل الأنواع موائل أو مجالات حيوية مختلفة. تستطيع محمية كلية صغيرة المساحة حماية عديد الأصناف ذات المجالات الحيوية المحدودة، ولكنها لا تحمي جيدا الأصناف ذات المجالات الحيوية الممتدة (انظر الشكل أدناه). كما تتطلب حماية الأنواع ذات الحركة الكبيرة مساحة أكبر لتوفير نفس المكاسب. تشير الدلائل العلمية إلى أن المناطق الكبيرة والمتمتعة بحماية كاملة تحمي المزيد من الأنواع وبالتالي تحقق المزيد من التفاعلات الإيكولوجية. بالنسبة للأنواع الأقل حركة، يمكن لشبكة مصممة جيدا من المحميات البحرية الصغيرة أو المتوسطة الحجم أن تحقق نفس الأهداف مقارنة بمحمية واحدة كبيرة المساحة.

أعداد وأحجام وتقسيم ومواقع المحميات البحرية يعتمد على الأهداف المرجوة من الحماية

يعتمد نجاح إعلان محمية بحرية على أهداف الإعلان. وينبغي إيجاد توازن بين الأهداف الايكولوجية، والاجتماعية، والاقتصادية، والترفيهية والثقافية بحيث يمكن وقتها تحديد أنسب البدائل فيما يتعلق بعدد وحجم وتقسيم وتحديد مناطق المحميات البحرية. عندما تكون المحافظة على البيئة هي الأولوية، فإن إعلان المساحات البحرية المحمية كليا هو الأفضل للأنواع. ومن ناحية أخرى، إذا كان حجم المحمية البحرية مقيدا بدعم مناطق الصيد، يمكن لشبكة من المحميات البحرية الصغيرة أن تفيد بعض الأنواع. ومع ذلك، يعتمد المزيد من الأنواع المتنقلة على الإدارة الفعالة لمصايد الأسماك خارج المحميات البحرية للحصول على فوائد الحفظ. ومع ذلك، فإن الأنواع المتحركة ستعتمد على الإدارة الفعالة لمصايد الأسماك خارج المحميات البحرية للحصول على مكاسب الحماية.

حجم المحميات الكلية



على الرغم من أن حجم الموئل، لمعظم الأنواع المتوسطة غير معروف، إلا أن البيانات الخاصة بالأنواع ذات النطاقات الصغيرة، مثل الهامور أو المناني (في الدائرة البرتقالية الصغرى أعلاه)، تظهر أنه يمكن أن تستفيد نسبيا من منطقة المحمية بالكامل (أقل من كيلومتر مربع واحد). الأنواع الأخرى ذات النطاقات المعيشية الأكبر، مثل الحبار (دائرة البرتقالية المتوسطة أعلاه)، تحتاج إلى مناطق محمية كليا أكبر (بين 1 و10 كم²). كما يمكن أن تتحرك أنواع مثل فقمة الراهب وسمك التونة ذات الزعانف الزرقاء لمناطق أكبر بكثير. تحتاج مثل هذه الأنواع إلى إدارة أفضل للمناطق خارج نطاق المحمية البحرية لتحقيق فوائد الحماية. البيانات: *Di Franco et al. 2018*، المراجع. *28.27.3*

يستخدم الدنيس ذو الخطين أو الأسبور الأبيض عدة موائل خلال مراحل حياته. تعد المياه المفتوحة والخلجان المحمية الضحلة المكونة من صخور ورمال أو المناطق الصخرية مع طحالب محبة للضوء، والمناطق الصخرية مع الطحالب الكبيرة مناطق هامة لنمو وبقاء هذه الأسماك خلال مراحل الحياة المختلفة. تصميم: *Alberto Gennari*

الاتصال: عنصر مهم في تصميم المحميات

ترتبط الموائل المختلفة مع بعضها البعض عن طريق حركة الأنواع. ينتقل الكثير من الأسماك واللافقاريات من موائل إلى أخرى في مراحل مختلفة من حياتهم. على سبيل المثال، تنتقل فراخ العديد من الأنواع بين الموائل وتحملها التيارات البحرية، حيث ينتقل البيض واليرقات من المناطق الصخرية إلى المياه المفتوحة. ثم تسبح اليرقات إلى الخلجان المحمية. تتطلب الحماية الكاملة لهذه الأنواع الأخذ في الاعتبار عدد الموائل التي تحتاجها هذه الأنواع خلال مراحل حياتها المختلفة.

مثال، سمكة الدنيس ذو الخطين أو الأسبور الأبيض، صنف مستهدف من الصيد البحري ومن الصيد الترفيهي، ومصنف ضمن الأنواع ذات القيمة العالية لمصايد الأسماك، تعيش في عدّة موائل خلال مراحل حياتها. يعيش البالغون في المناطق الصخرية وفي المعشبات و يتجمعون في أسراب للتكاثر. تفقس البيوض المخصبة في الماء منتجة يرقات تنجرف بدورها عبر التيارات لمدّة تصل الى 5 أسابيع منتجة فراخا تعيش في المياه الضحلة والخلجان الصخرية والرملية. بعد 6 أشهر، تتنقل الفراخ الى المياه العميقة لتبدأ حياة البلوغ.

تحتاج العديد من الأنواع المتوسطية عددا من الموائل خلال مراحل حياتها من الفقس وحتى البلوغ. وبذلك فإن المحميات البحرية التي تحتوي على تلك الموائل الأساسية ستوفر أكثر فوائد. إذا لم يكن من الممكن إنشاء محمية بحرية كبيرة تضم جميع هذه الموائل، فإنه يمكن إنشاء شبكة من المحميات البحرية التي تضم العديد من المحميات البحرية الصغيرة كبديل مفيد وقابل للتطبيق. إن معرفة الموائل الضرورية المستخدمة، وفهم دورات الحياة، عمليات الانتشار والتواصل هي المفتاح للتصميم الفعال للمحميات البحرية أو لشبكات المحميات البحرية. لا يزال هناك الكثير لنتعلمه عن التواصل بين الموائل في البحر الأبيض المتوسط.

المراجع: *30.29.25*

حقائق سريعة

- تحتاج العديد من الأنواع المتوسطية إلى مجموعة من الموائل لتنمو فيها ابتداء من الفقس حتى البلوغ.
- وجود موائل مختلفة في المحميات البحرية يزيد من فعاليتها.
- تمثل شبكة المحميات البحرية بديلا مفيدا عندما يصعب إعلان محميات بحرية كبيرة تضم جميع الموائل الهامة.

سمكة الميجر البني أو الغراب تعيش في عدة موائل خلال مراحل حياتها أيضا. صورة ل: *Patrice Francour*

اعتبارات حول شبكات المحميات البحرية

تتكون الشبكة من عدة محميات بحرية تتصل مع بعضها من خلال حركة الفراخ أو البالغين. بشكل فردي، يمكن لكل محمية بحرية توفير بعض الفوائد المتعلقة بالصون، والجوانب الاجتماعية الاقتصادية. لكن بشكل جماعي، يمكن أن تحقق الشبكة فوائد أكبر بكثير، إذا كانت مصممة بشكل جيد. حددت البحوث العلمية المتعلقة بتخطيط الحيّز البحري أربعة مبادئ تصميمية، تعرف باسم CARE، والتي تحقق فوائد الشبكة. وهذه المبادئ هي: الاتصال (Connected)، الكفاية (Adequate)، التمثيل (Representative)، والفعالية من حيث التكلفة (Efficient).

الاتصال: توفر شبكة المحميات البحرية المتصلة مناطق ملاذ متعددة للكائنات الحية في نظام الشبكة في حالة خروجها من أحد المحميات البحرية. هذه الروابط مهمة بشكل خاص للصغار. حيث يمكن أن تنجرف اليرقات التي يتم إنتاجها في أحد المحميات البحرية إلى خارج حدودها، بحيث تجد ملاذا آمنا ومن ثم تدعم المجموعات السكانية الموجودة في منطقة أخرى من الشبكة.

الكفاية: تتواجد داخل شبكة محميات موائل ضرورية كافية وملائمة لضمان استمرارية الأنواع المستهدفة عبر الزمن. ويعتمد حجم كل الموائل على الخصائص البيئية للأنواع، وإجراءات الحماية داخل كل محمية وحساسيتها تجاه الاضطرابات التي تهدد الموائل والأنواع وحدَّتها (مثل العواصف أو الانسكابات النفطية).

التمثيل: تتطلب شبكة المحميات البحرية أن تكون ممثلة لجميع الموائل والتنوع البيولوجي في المنطقة. المحميات البحرية الكافية لحماية بعض الأنواع فقط، قد لا تكفي للأنواع الأخرى التي تحتاج موائل أخرى أو موائل متعددة على مدار فترة حياتها، أو الأنواع التي تواجه عدَّة مخاطر مختلفة.

الفعالية من حيث التكلفة: شبكة المحميات البحرية الفعالة من حيث التكلفة هي الشبكة المتصلة والكافية والممثلة، مما يقلل من تكاليف الأنشطة البشرية الأخرى إلى الحد الأدنى. وقد يتطلب عمل بعض التعديلات الصغيرة في خطة الصون للإبقاء على بعض الأنشطة الأخرى التي تفيد الناس. مثل الصيد المنظم والغوص الترفيهي والنقل البحري وغيرها من الأنشطة داخل وحول شبكة المحميات البحرية المصممة جيدًا.

في البحر الأبيض المتوسط، استخدم الباحثون تخطيطا منهجيا لتصميم واقتراح شبكات المحميات البحرية في اليونان وإسرائيل. في عام 2008، عملت الحكومة الإقليمية لأرخبيل "Cyclades" في اليونان مع العلماء لتصميم شبكة من المحميات البحرية كليًا باستخدام مبادئ (CARE). ونظرا لكون الصيد والسياحة أمران حيويان للاقتصاد المحلي، فقد تم وضعهما في الاعتبار في اختيار المواقع المرشحة. تم تصميم الشبكة المقترحة بحيث تشمل تنوعا بيولوجيا ممثلا تمثيلا جيدا و كافيا، وتقلل من الآثار السلبية على الصيد، وتحقق أقصى قدر من المكاسب لقطاع السياحة.

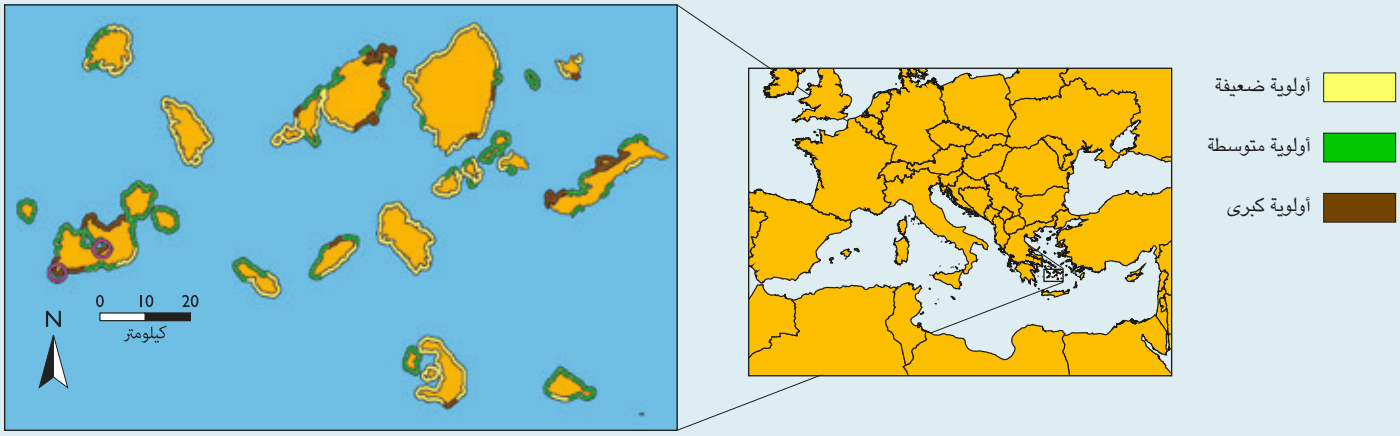
في إسرائيل، اقترحت هيئة المنتزهات الطبيعية ست محميات بحرية جديدة، تمتد مع محميات بحرية موجودة بالقرب من الشاطئ. في حالة تنفيذ هذا المقترح، ستنشئ هذه المنظومة شبكة لحماية الموائل والكائنات البحرية مع مراعاة الأنشطة البشرية مثل الصيد التجاري وتربية الأحياء المائية والنقل البحري.

"Mandrakia" هي قرية صيادين في جزيرة "Milos" بمنطقة "Cyclades" باليونان. صورة: Louis-Marie Preau

حقائق سريعة

- لكي تكون فعَّالة، ينبغي ان تكون شبكة المناطق المحمية البحرية متصلة، كافية، ممثلة ومربحة.
- يسمح انشاء أكثر شبكات فعَّالة في المتوسط بتحسين الفوائد الايكولوجية، الاجتماعية والاقتصادية بصفة ملحوظة.

في البحر الأبيض المتوسط، تم اقتراح شبكات المحميات البحرية لتشمل المناطق البحرية ذات الأهمية الإيكولوجية والبيولوجية (EBSAs)، والتي تم تحديدها علمياً في اتفاقية التنوع البيولوجي.



مناطق الصون ذات الأولوية في أرخبيل "سيكلاديس" (اليونان). الألوان الغامقة تدل على المناطق ذات الأولوية الأكبر وتدل الدوائر البنفسجية على مناطق الأولوية الكبرى التي تمثل أيضا مناطق "ناتورا 2000" والتي وقع اختيارها من قبل البحَّارة كمناطق ذات أولوية كبرى للصون. البيانات: المرجع 33.

المراجع: 34.33.32.31

المحميات البحرية تعالج التحديات الإقليمية والعالمية

المحميات البحرية الكبيرة تمكن من حماية الأنواع عالية الحركة

تستفيد الأنواع البحرية من المساحات المحمية كليا عندما تكون مدارة جيدا، وإن كانت مساحتها صغيرة. ومع ذلك، فإن حماية الأنواع عالية الحركة - مثل الفقمة الراهبة والحيتان الزعنفية والدلافين الشائعة والكوسج الرحالة والشفنين الطائر - يتطلب وجود محميات بحرية كبيرة ومدارة جيدا أو شبكات المحميات البحرية التي تضم موائل المياه الساحلية والمياه المفتوحة الهامة لتكاثرها وتغذيتها. على سبيل المثال، ارتفعت أعداد فقمة البحر في البحر الأبيض المتوسط، واحدة من الثدييات الأكثر عرضة للخطر في العالم، نتيجة لحماية مناطق عيشها في المنتزه الوطني البحري الكبير في "Alonissos" في اليونان.

في البحر الأبيض المتوسط، تتطلب اقامة محميات بحرية كبيرة المساحة قواعد واتفاقيات عابرة للحدود. يعتبر ملاذ "Pelagos" (لحماية الثدييات البحرية في البحر الأبيض المتوسط) مثالا جيدا لجهود الصون العابرة للحدود بين فرنسا وموناكو وإيطاليا. عند تنفيذ خطة الإدارة وتطبيقها، هذا الملاذ سيكون لديه القدرة على أن يوفر فوائد بيئية كبيرة للدلافين المخططة، والحيتان الزعنفية، والأنواع الأخرى عالية الحركة.

خريطة ملاذ "بيلاقوس" في شمال غرب المتوسط.

مساهمة المحميات البحرية في الرصد والتخفيف من التغيرات المناخية

يواجه البحر الأبيض المتوسط العديد من الضغوطات مثل موجات الحر والأنواع الغازية. أثبت الباحثون أنه في 1994 و2003 و2009، أثرت موجات الحر سلبيا على الأنواع القاعية مثل المرجان المروحي، والرخويات والمعشبات البحرية. و تعد سمكة الأرنب (السيجان) مثالا للأنواع الغازية التي قدمت إلى البحر الأبيض المتوسط من البحر الأحمر. هذه الأسماك الراعية تتغذى على المعشبات البحرية، وتؤثر على كفاءتها، مما يهدد التنوع البيولوجي وصحة النظم الايكولوجية.

المحميات البحرية لا تستطيع معالجة كل التغيرات العالمية، لكنها تستطيع الحد من بعض التأثيرات السلبية. هي أيضا تعتبر مناطق مرجعية أساسية لرصد تأثير الضغوط العالمية والإقليمية المختلفة. في المناطق الممنوعة من الصيد، يمكن التفريق بين تأثيرات التغيرات العالمية، مثل التفرقة بين دخول الأنواع الغازية والتأثيرات السلبية للصيد البحري.

في نطاق المحميات البحرية كليا، تعمل المجموعات البيولوجية جيدة الصحة والنظم البيئية السليمة على مقاومة الاضطرابات المرتبطة بالتغيرات المناخية ودعم الأنواع ذات الحساسية من تغير المناخ. في المكسيك، وجد العلماء أن الرخويات المصطادة داخل المحميات البحرية تظهر مقاومة للاضطرابات المناخية، في حين لا تبدي هذا التفاعل في المناطق غير المحمية. ومع توسيع الكائنات لنطاقاتها الحيوية بسبب التغير في درجات الحرارة، قد توفر شبكات المحميات البحرية فرصا لحماية الأنواع بتغير توزيعها الجغرافي. عموما، لا يزال دور المحميات البحرية في دعم القدرة على التكيف مع تغير المناخ والتحديات الأخرى غير مفهوم بشكل جيد مما يستدعي المزيد من المجهودات في مجال البحث العلمي.

حقائق سريعة

- توفر المحميات البحرية كبيرة الحجم وشبكات المحميات مكاسب للكائنات عالية التنقل مثل الثدييات البحرية، الطيور البحرية وأسماك القرش.
- تتأثر المحميات البحرية بعديد الضغوطات التي تمس النظم الايكولوجية البحرية وتمثل المحميات الكلية مناطق مرجعية أساسية لمراقبة التغييرات التي تمس هاته النظم.
- بعض النظم الايكولوجية في المحميات الكلية تزداد مقاومتها للتغييرات المناخية أو تتحسن معافاتها من هذه التأثيرات مقارنة بالمناطق الغير محمية.
- ينبغي اجراء المزيد من البحوث العلمية قصد فهم كيفية استجابة النظم الايكولوجية في حالتها الجيدة في المناطق المحمية البحرية، الى الضغوطات الإقليمية والعالمية.

في الأسفل، من اليمين الى اليسار: سرب كبير من أسماك الأرنب الغازية فوق معشب بحري في شرق البحر الأبيض المتوسط. صورة ل: *Yiannis Issaris*.

فقمة البحر المتوسط ببحر إيجه في اليونان، صورة ل: *Panagiotis Dendrinos/MOm*.

الحوت الزعنفي في ملاذ "بيلاقوس": *Simone Panigada-Tethys*.

المراجع: *41.40.39.38.37.36.35*

المستخدمون و التخطيط للمحميات البحرية

اشراك المستفيدين في التخطيط وإدارة المحميات البحرية

خلال انشاء محمية بحرية، ينبغي التعاون مع كافة الجهات الفاعلة واصحاب المصلحة من مختلف الخلفيات: استغلال الموارد، السياسات، التجارة، الحماية، الأنشطة الترفيهية والعلوم الطبيعية والثقافية والاجتماعية. كما يجب دمج المعارف التقليدية للمستخدمين مع المعرفة وبيانات العلماء حول الموائل والتنوع البيولوجي وقيمة هذا التنوع للإنسان ودورات الحياة والاستخدامات البشرية والتهديدات. تمكن هذه المعلومات من اتخاذ قرارات شاملة وفعالة حول تخطيط وإدارة المحمية البحرية.

أثبت العلماء في دراسة تحليلية لعوامل النجاح والفشل في 27 محمية بحرية في البحر الأبيض المتوسط وحول العالم، أن إشراك الجهات المعنية يمثل العامل الأهم للنجاح. فيما يلي، ثلاث دراسات حالات تشير الى كيفية إشراك الجهات المعنية، ضمن سياقات اقتصادية واجتماعية مختلفة، في التخطيط وإدارة المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط.

دروس مستفادة

- إشراك مختلف الجهات المعنية في عملية التخطيط ضروري لتصميم وإنشاء وإدارة المحمية البحرية بطريقة ناجحة.
- يعتمد نجاح المنطقة المحمية البحرية على المدى البعيد على دعم السلطات المحلية، الوطنية والدولية.
- يمكن التعاون بين مديري مختلف المحميات البحرية من تيسير عملية التخطيط.
- يعتمد دعم واحترام قواعد المحميات البحرية على إشراك المستفيدين في عملية التخطيط.

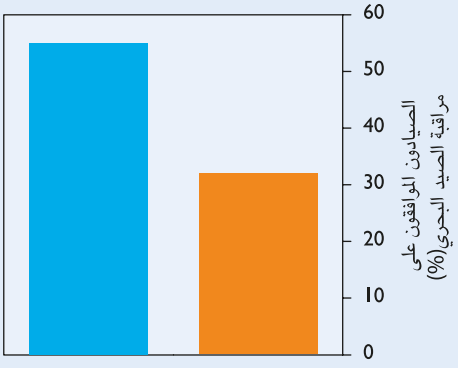
دراسة حالة: منتزه تازة الوطني في الجزائر

سنة 2009، بادر المنتزه الوطني بتازة في الجزائر في التخطيط لإنشاء محمية بحرية تمتد حدودها من المنتزه البرّي إلى المنطقة البحرية.

أظهر التقييم الاجتماعي والاقتصادي الأولي أن الصيادين كانوا متشككين في فوائد المحمية البحرية لمجتمعهم (انظر الشكل أدناه). لذلك، أطلقت إدارة المنتزه عملية تشاركية لتبادل الآراء بين مختلف الجهات المعنية لوضع مخطط الإدارة وإنشاء مناطق متعددة الاستخدامات داخل المحمية. وقد شارك في هذه العملية كل من المجتمع المدني، العلماء، الصيادين، العاملين في السياحة، والسلطات المحلية. حيث كانت المشاركة نشطة وفعالة، و مكنت من اختيار المحميات البحرية كليا أو جزئيا.

إثر ذلك، تم اعتماد على خطة الإدارة من قبل الحكومة سنة 2012. وتم اعتماد أهداف المحافظة على البيئة بالإضافة الى الأهداف الثقافية، الاقتصادية والاجتماعية في هذه المخطط. وقد ساهمت المقاربة التشاركية في خلق شعور قوي بالانتماء لدى الجماعات المحلية.

منتزه تازة الوطني، الجزائر



ولأنهم شاركوا في العملية، فقد كان الصيادون أكثر دعما لتعليمات الصيد (انظر الشكل على اليمين). حيث كانت مشاركتهم أساسية لتحقيق الامتثال وضمان احترام قواعد المحمية البحرية.

في الوقت الحاضر، تعتبر هذه المحمية البحرية بالنسبة للكثيرين فرصة لا تتيح فقط حماية الأنواع البحرية و موائلها، بل تمكن أيضًا من زيادة عائدات الصيد، وتعزيز السياحة، وتحسين رفاهية المجتمع المحلي.

الباحثون أثناء عمل استبيانات مع الصيادين حول الصيد البحري الذي يمارسونه في منتزه تازه الوطني. صورة ل *Marina Gomei*. الرسم البياني: المرجع. *43*.

دراسة حالة: المحميات البحرية في كرواتيا

على الرغم من قدم المحميات البحرية في كرواتيا، بقيت كل من وضعية الحماية وجودة الإدارة محدودة، في غياب لأهداف واضحة للصون وخطط الإدارة وإجراءات الرصد.

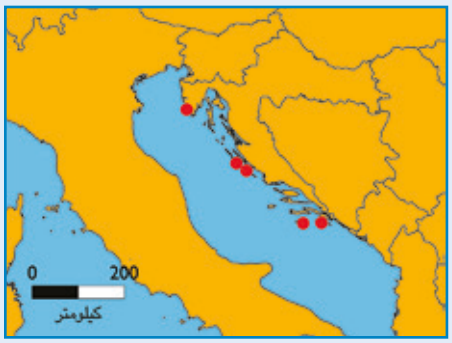
في عام 2008، أطلق مديرو خمس محميات بحرية كرواتية عملية تشاركية ضمّت عديد الجهات الفاعلة (مديرين، علماء وجهات معنية أخرى) قصد تحديد أهداف واضحة للصون ووضع خطط الإدارة واستراتيجيات الرصد.

كما تلقى موظفو المحميات البحرية التدريب في مجال التخطيط والإدارة، ثم قاموا بإشراك أصحاب المصلحة المحليين - مثل الصيادين ومشغلي السياحة والإدارات المحلية - لوضع خطط إدارة جديدة.

لقد سهلت مشاركة عدّة مديرين من المحميات البحرية المتعددة التعلم المشترك، وتبادل الخبرات و بناء علاقات جديدة، واعتماد نهج متقاربة مما أدّى الى اعتماد قواعد جديدة، ومعايير رصد، وتقييمات وخطط عمل موحّدة.

وقد كان من الضروري اشراك الجماعات المحلية من أجل تحقيق أهداف المحمية البحرية والحصول على تقسيمات جديدة. وقد حصل أيضا تغيير في آراء البحّارة فيما يخص مدى فعالية المحميات الكلية حيث أصبح العديد منهم مؤيدين لإقامة المحميات البحرية بعد اشراكهم في عملية التخطيط.

لقد كفل هذا الجهد المنسق وجود دعم سياسي قوي والتزاما على المستوى الوطني. فبحلول عام 2014، تم اعتماد جميع خطط الإدارة من طرف مجالس إدارة المنتزهات الوطنية ووزارة البيئة.



المحميات البحرية الكرواتية الخمس، من الشمال الى الجنوب:
Brijuni, Telašćica, Kornati, Mljet, Lastovo.

اجتماع الجهات المعنية في المحمية البحرية ب Lastovo (كرواتيا). صورة: *Claudia Amico*

دراسة حالة: المنتزه البحري "الساحل الأزرق" في فرنسا

من خلال مبادرة ناجحة انتهجها الصيادون المحترفون بتطبيق مبدأ "من القاعدة إلى القمة"، تم إشراك الصيادين في عملية حوكمة المحمية، معززين بذلك احترام وقبول المحمية البحرية اجتماعيا على نطاق واسع حيث عملوا مع موظفي المحمية وصناع القرار والعلماء والغواصين والصيادين منذ إنشاء المحمية عام 1983.

وقد أظهرت الدراسات الحديثة أن الغواصين والصيادين المحترفين والترفيهيين مدركون لفوائد المحمية البحرية. حيث يؤمنون بأن المحمية البحرية تفيد النظم الايكولوجية والصيد البحري المحلي، كما أنها أدت الى بناء علاقات إيجابية بين أصحاب المصلحة. يدعم الصيادون الإجراءات المتخذة من مديري المنتزه بعد تنفيذ العديد من أنشطة الاتصال والتعليم التي تناقش أهمية المحميات البحرية.

تمثل المحمية البحرية الساحل الأزرق بفرنسا واحدة من الحالات القليلة في البحر الأبيض أين تم جمع المعلومات الأساسية عن مجموعات الأسماك قبل انشائها. وقد قارن العلماء البيانات التي تم جمعها قبل أن يتم إعلان المحمية مع البيانات التي تم جمعها بعد إنشائها. وقد أظهرت هذه المقارنة بوضوح أن أعداد الأسماك قد ازداد استجابة لإعلان الحماية، وخاصة الأنواع الكبيرة ذات الأهمية التجارية مثل الهامور أو المناني.

المنتزه البحري "الساحل الأزرق" بفرنسا

مقابلة مع الصيادين الترفيهيين في المنتزه البحري الساحل الأزرق. صورة: *Eric Charbonnel*.

المراجع: 46.45.44.43.42

نجاح المحميات البحرية على المدى البعيد

تحمل التكاليف على المدى القريب لتحقيق المنافع على المدى البعيد

توفر المحميات البحرية فوائد مختلفة: مثل حماية التنوع البيولوجي وتحسين مصايد الأسماك المحلية وزيادة إيرادات السياحة. الا أن منع أو الحد من الدخول الى بعض المناطق داخل المحمية قد يؤثر سلبيا، على الأقل في البداية، على المستعملين الرئيسيين للمنطقة مثل البحّارة والغواصين. على سبيل المثال، إن إعلان منطقة بحرية محمية كليا يؤدي إلى تقليل المساحة المتاحة لصيد الأسماك. وبالتالي سيؤثر ذلك على سبل العيش، ويحتمل أيضا أن يزيد من جهود الصيد وتأثيره في الأماكن التي لا يزال الصيد مسموحا بها. وقد يحتاج الصيادون إلى الانتقال بعيدا وإنفاق المزيد من الأموال للوصول إلى مناطق الصيد. في بعض الحالات، قد توفر المحمية البحرية مكاسب لغير الذين يتحملون أعباء إعلانها. ويعد التخطيط لهذه الخسائر قصيرة المدى ومعالجتها أمرا بالغ الأهمية لتحقيق المكاسب طويلة المدى، ولضمان التزام واحترام المستعملين. على الصعيد العالمي، تم استخدام استراتيجيات متنوعة للتخفيف من التكاليف قصيرة المدى تشمل هذه الاستراتيجيات ما يلي:

- **ابتكار أنشطة جديدة مثل سياحة الصيد البحري (pesca-tourism).**
- **استراتيجيات تسويقية جديدة لزيادة القيمة الاقتصادية لمصايد الأسماك حول المحميات البحرية، مثل إصدار البطاقات البيئية للمأكولات البحرية والصيد البحري المستدام.**
- **دعم استثمارات الشركاء من القطاع العام أو الخاص مما يعوض على المدى القريب تكاليف حماية الأنواع والموائل.**
- **منح حقوق حصرية للصيد البحري للبحّارة المحليين في المحميات البحرية المحمية جزئيا أو في المناطق المجاورة للمحميات البحرية.**
- **تعزيز سبل العيش البديلة من خلال برامج التدريب التي تساعد المستخدمين على تعلم مهارات عمل جديدة لتحقيق مداخيل جديدة.**

يمكن أن تكون الخسائر قصيرة المدى صغيرة مقارنة بالفوائد طويلة المدى التي تحققها المحمية البحرية الناجحة. وعندما تزيد الفوائد على المدى الطويل، يمكن استخدامها لتعويض التكاليف السابقة لعملية الانتقال.

ملخص سريع

- يمكن للمحميات البحرية حماية التنوع البيولوجي، وتحسين عائدات العاملين في الصيد البحري والسياحة وزيادة دخلهم على المدى البعيد.
- تقليص الآثار السلبية للخسائر قريبة المدى عند إعلان المحميات البحرية، يساهم في تحقيق المكاسب على المدى البعيد.
- تساعد العديد من الاستراتيجيات في القطاع العام والخاص على خفض الخسائر قريبة المدى.

محمية الحسيمة البحرية بالمغرب. صورة: *Marina Gomei*

الصيد البحري القائم على الحقوق

صياد في "بور-كرو" في فرنسا. صورة ل *Magali Mabari*

يمثل حق الصيد للصيادين التقليديين أو الحرفيين أحد الطرق الواعدة لاستدامة المصايد المحلية. يوفر الصيد البحري القائم على الحقوق للأفراد أو المجتمعات الحق في الصيد حصريا في مناطق معينة أو الحق في حصاد جزء معين من إجمالي المصيد. مما يحفز الصيادين بصورة أقوى لممارسة الصيد بشكل مستدام حتى تظل مصايد الأسماك منتجة ومربحة مع مرور الوقت، وذلك نظرا لكونهم ذوي حقوق صيد مضمونة في هذه المنطقة.

يمكن أن تؤثر هذه الحوافز طويلة المدى أيضا على من يعتمد في صيده على الأنواع الخارجة من نطاق المحميات البحرية، إذ أن المحميات البحرية تحسن من معدلات الصيد في مناطقها المحمية جزئيا وعلى طول حدودها أو خارجها كما أشرنا سابقا. إذا كان لدى بعض الصيادين حق الوصول الحصري إلى هذه المياه، وبالتالي فإنهم من خلال احساسهم باستحواذهم على فوائد هذه المصايد، فسوف يشعرون بقيمة المحمية ويعززون من إدارة المحمية واحترامها.

إن حق الصيد ليس شائعا في البحر المتوسط. لكن المحميات البحرية كليا في إسبانيا، على سبيل المثال، غالبا ما تكون محاطة بمناطق محمية جزئيا، حيث يتمتع الصيادون المحليون من أصل منطقة المحمية بحقوق صيد حصرية في نطاق الحماية الكلية. تشير الدلائل من جميع أنحاء العالم إلى أن الصيادين عادة ما يدافعون عن المحميات البحرية كليا عندما يتم تخصيص حقوق حصرية لهم للصيد في المناطق المجاورة.

فوائد المحميات البحرية تزداد بمرور الزمن

تحقق المحميات البحرية ذات الإدارة الجيدة والإنفاذ الفعال فوائد متزايدة بمرور الزمن. بالنسبة لمصائد الأسماك، فإن حماية الأفراد الأكبر حجما تنتج نسلا أكثر يخرج لدعم مناطق الصيد المجاورة. كما أن حماية الأسماك الكبيرة والموائل الغنية تجذب السياح والغواصين، وتدعم الفرص الثقافية. ومن الأمثلة على ذلك محمية جزيرة "Medes" الإسبانية. بعد مرور أكثر من 20 عاما على إعلانها، تحقق هذه المحمية البحرية ما يزيد عن 10 ملايين يورو سنويا من مصائد الأسماك والسياحة. وفي محمية "Tavolara-Punta Coda Cavallo" الإيطالية، تجذب تجمعات الأسماك الكبيرة من الهامور، والتنوع البيولوجي الغني أكثر من 10,000 غواص ترفيهي كل عام، مما يساهم بأكثر من 15 مليون يورو كعائدات سنوية محلية. تضم المحميةالبحرية "Port-Cros" التي تم إعلانها في فرنسا في عام 1963 أكثر الموائل صحة وإنتاجية مما يمكنها من مقاومة التهديدات أو التعافي منها بشكل أفضل. على المدى البعيد، تحافظ المحميات البحرية على التراث الثقافي لمجتمعات الصيد والبحارة، بما في ذلك تقاليد الصيد والملاحة والموسيقى والقصص والوصفات والأعياد الدينية.

فسيفساء لبحارة منذ العهد الروماني (27 ق.م. إلى 395 ب.م.) في المتحف الأثري بسوسة، تونس.
صورة: *Paolo Guidetti*

العناصر التي تحقق استدامة الفوائد على المدى البعيد

الاحترام والانفاذ: إن إشراك المستخدمين في اتخاذ القرارات التي تؤدي إلى إرساء قواعد جديدة ورصد النتائج، يمثل حافزا هاما للتعاون وتشجيع المجتمع على دعم المحمية البحرية والامتثال لها. إذا كان الامتثال الطوعي غير كاف، فهناك حاجة لسلطة المحمية البحرية لفرض القواعد وتطبيقها.

الرصد وتكيف الإدارة: إن تتبع التغييرات الإيكولوجية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية يجعل من الممكن تقييم التقدم المحرز نحو تحقيق أهداف إعلان المحمية البحرية داخلها و خارجها. وبالتالي يجب تكييف الإدارة استجابة للمستجدات مع مرور الوقت. يمكن أن يوفر الرصد أيضا معلومات حول تأثيرات الأنشطة خارج المحمية البحرية، التي تعمل كنقطة مرجعية لتنظيم المصايد. يمكن للعلماء ومديري المحميات البحرية والصيادين والمستخدمين الآخرين التعاون في الرصد.

الدعم المالي: تعتبر برامج التمويل والتدريب والإدارة والتعليم والإنفاذ طويلة المدى ضرورية لنجاح المحميات البحرية على المدى الطويل. كما يمكن استخدام بعض الفوائد لتعويض تكاليف تنفيذ هذه البرامج.

التعليم المستمر: يهتم أصحاب المصلحة بالحصول على المعرفة المتوفرة لدى مديري المحميات البحرية حول تأثير هذه المحميات البحرية. لذا، ينبغي إشراكهم في تحليل نتائج الرصد لفهمها.

رصد التغيرات الايكولوجية في محمية بحرية متوسطية من خلال استبيان مع الصيادين. جزيرة "Zakynthos"، اليونان. صورة: *Alexis Pey*

ميناء في المحمية البحرية "Kaş-Kekova" في تركيا (على اليسار). صورة: *Claudia Amico*. موقع المحمية البحرية "Kaş-Kekova" (الوسط). صياد تركي (على اليمين). صورة: *Magali Mabari*

احتساب الفوائد طويلة المدى

قبل وضع خطة إدارة جديدة، قام مديرو محمية "Kaş-Kekova" البحرية في تركيا بتقييم التكاليف والعائدات من زيادة أو خفض معدل الحماية. أخذت هذه الدراسة التحليلية بعين الاعتبار التغيرات المحتملة خلال العشرين عامًا القادمة فيما يتعلق بصيد الأسماك التجاري، والغوص الترفيهي، ورحلات القوارب، وكمية الكربون المختزنة في الموائل الصحية في المحمية البحرية. تم تقييم هذه التوقعات بناء على سيناريوهات مختلفة:

إبقاء مستوى حماية المحمية على حاله، أو زيادة معدل الحماية، أو خفض معدل الحماية. أوضحت الدراسة أن خيار زيادة الحماية سيحقق مكاسب للمجتمع المحلي أكبر بنسبة 30% بحلول عام 2030، في حين أن خفض الحماية سيؤدى إلى تحمل المجتمع المحلي خسارة مقدراها 24%. لقد قدمت نتائج الدراسة دعما قويا لخيار زيادة الحماية في خطة الإدارة، والتي تمت الموافقة عليها في عام 2015. بلغ إجمالي ميزانية المحمية البحرية السنوية

اللازمة لإجراء أنشطة الصون الضرورية حوالي 90,000 يورو في السنة، في حين حقق خيار زيادة الحماية حوالي 10 مليون يورو في السنة، مما يعني أن تكلفة المحمية البحرية أقل من 1% من إجمالي الإيرادات التي حققتها. توضح دراسة الحالة هذه أن فوائد حماية البيئة على المدى الطويل يمكن أن تفوق إلى حد كبير تكاليف الحماية نفسها، إذا تم تصميم المحميات البحرية وإدارتها بشكل صحيح.

المراجع: 51.50.49.48.47.42.22

ملخص: مساهمة المحميات البحرية في صحة المحيطات

لقد أثبتت المحميات البحرية أنها أداة فعالة لحماية وإدارة التنوع البيولوجي البحري، خاصة عندما تكون مفعلة بشكل جيد، وتحتوي على مناطق محمية كليا، وتكون منظمة في شبكات. تمثل المحميات البحرية أيضا استثمارا ذكيا لاستعادة الموارد البحرية والحفاظ عليها، من أجل توفير مكاسب للبشرية، في الوقت الحاضر وفي المستقبل.

يلخص هذا الكتيب أفضل المعلومات العلمية العالمية حول المحميات البحرية، وكذلك نتائج البحوث العلمية في العديد من المحميات البحرية في منطقة البحر الأبيض المتوسط. والنتيجة هي أن المحميات البحرية الصغيرة في البحر المتوسط التي تتم إدارتها جيدا وبشكل فعال تعمل على استعادة الموارد الطبيعية بشكل فعال، والحفاظ على مصايد الأسماك، وتحسين سبل العيش، وتشجيع نماذج السياحة المستدامة. توجد فرصة للبناء على هذه النجاحات خارج نطاقات الحماية الصغيرة.

تثبت الدراسات العلمية أن:

- إجمالي مساحة المحميات البحرية آخذ في الازدياد على مستوى العالم وفي البحر الأبيض المتوسط. وعلى الرغم من أن مساحة المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط تقترب من الأهداف الدولية، إلا أن المحميات البحرية كليا لا تتجاوز 0.04%.
- يمكن للمحميات البحرية أن تكون أداة قوية لتحقيق الأهداف الدولية، مثل الهدف 14 من أهداف التنمية المستدامة للأمم المتحدة، وهدف أيشي رقم 11، لإدارة وحماية النظم الإيكولوجية البحرية والساحلية، وزيادة المرونة أو القدرة على الصمود، وتقليل آثار المصايد، وتعزيز التنمية المستدامة المحلية.
- في المحميات الكلية، تزداد الكتلة الحيوية للأسماك بأكثر من 400%، نتيجة ارتفاع ووفرة أعداد وأحجام الأسماك.
- تساعد المحميات البحرية على استعادة الوضع الطبيعي لأعمار وأحجام العديد من الأنواع. كما تساعد في استعادة المفترسات العليا والأنواع التي يتم استنزافها بالصيد (مثل الهامور أو المناني، والدنيس أو الصبارص). مما يجعل النظم الإيكولوجية أكثر مرونة للتغيرات البيئية وتحقق فوائد ملموسة في مصايد الأسماك والتنوع البيولوجي والسياحة.
- يمكن أن تحقق محميات البحر الأبيض المتوسط المصممة جيدا، مكاسب أكبر بحوالي 2 – 3 مرات من تكاليف الإدارة.
- يعد الاحترام و الانفاذ عنصرين هامين لضمان عمل المحمية البحرية وتحقق فوائدها. تفتقر غالبية المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط اليوم إلى التطبيق المناسب. العديد منها عبارة عن "محميات على الورق" دون أية حماية حقيقية.
- يشير البحث العلمي الى كيفية تصميم المحميات البحرية لمحاولة الحصول على توازن بين حماية الأنواع وموائلها، دعم الاقتصاد المحلي والحفاظ على الرفاه الاجتماعي. يجب أن يأخذ تصميم المحمية البحرية في الحسبان اتصال الموائل والنظم الإيكولوجية، مما يؤدي إما إلى محميات بحرية كبيرة أو شبكات من المحميات البحرية الصغيرة.
- تحمي المحميات البحرية الصغيرة عددا أقل من الأنواع—خاصة تلك التي لا تتحرك كثيرا (مجال تحركها ضيق). وتعد المحميات البحرية الكبيرة أو شبكات المحميات البحرية ضرورية لحماية الموائل المتعددة، واستفادة المزيد من الأنواع، وتوفير المرونة ومقامة التغيرات البيئية.
- تعد مشاركة أصحاب المصلحة والمجتمعات المحلية مفتاح نجاح المحمية البحرية. تزيد مشاركتهم من احترامهم للمحمية، وتحسين عملية صنع القرار، و تقلل من جهود الإدارة وتكاليفها، وتضمن توفير الفوائد.
- يمكن أن تساعد هذه التوصيات على إنشاء شبكة من المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط متصلة ومدارة بكفاءة بحلول عام 2020، وهو هدف تم تحديده في منتدى المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط عام 2012.

يمكن أن تستفيد منطقة البحر الأبيض المتوسط من خلال زيادة معدل الحماية في المحميات البحرية. إن مجرد إعلان المحمية البحرية وتفعيلها ستكون بداية جيدة. يمكن أن يؤدي توسيع تقسيم المناطق المحمية الكلية داخل المحميات البحرية الحالية إلى تعزيز الفوائد بشكل كبير. كما أن إنشاء شبكات فعالة من المحميات البحرية يمكن أن يعزز، إلى حد كبير، فوائد المحميات الفردية. كما أن استمرار التعليم والرصد والوعي بالتغيرات التي تواجه البحر الأبيض المتوسط ضروري لتحقيق نتائج جيدة على المدى البعيد.

الصور، من الأعلى الى الأسفل: *Sandrine Ruitton, Claudia Amico*

قائمة المراجع والمصطلحات الرئيسية

الاتصال—هو ربط عدد من المحميات البحرية من خلال امتداد أو تشتت الكائنات البحرية، مما يجعلهم متصلين ببعض.

الامتثال—يتمثل في احترام الناس لقوانين وقواعد المحمية البحرية. للحصول على نسبة أكبر من قبول المحمية و القوانين، ينبغي اشراك واستشارة المعنيين أثناء عملية التخطيط.

المراقبة—هو قيام الهيئة أو السلطة الإدارية للمحمية البحرية بضمان احترام القواعد على أرض الواقع من خلال عدد من الأدوات. مثل: فرض عقوبات على كل مخالف.

محمية كلية—منطقة بحرية تمنع فيها جميع أنشطة الاستخراج، باستثناء البحوث العلمية عند الضرورة. وتسمى هذه المناطق مناطق ممنوعة من الاستخراج.

شبكة المحميات البحرية—مجموعة من المحميات البحرية مصممة لتحقيق أهداف لا تستطيع أن تحققها المحميات الفردية. ينبغي ان تكون شبكات المحميات البحرية متصلة وكافية ومُمثلة للموائل والأنواع البحرية ومصممة بفاعلية من حيث الحماية والتكلفة.

محمية بحرية متعددة الاستعمالات—هي عبارة عن محمية بحرية مقسمة إلى مناطق محمية كليا أو جزئيا حسب نوعية الاستخدامات.

المحمية البحرية—هي مساحات بحرية تهدف لحماية الأنواع البحرية والنظم الايكولوجية، مع السماح في بعض الأحيان باستخدام الموارد البحرية بطريقة مستدامة. ويمكن للمحميات البحرية أن توفر منافع للعيش وتحافظ على القيم الثقافية.

محمية جزئية—هي منطقة بحرية تمنع فيها بعض الأنشطة وتسمح فيها العديد من الأنشطة الأخرى بطريقة مقننة.

أصحاب المصلحة أو الجهات المعنية—كل شخص لديه مصلحة، أو يتأثر بطريقة أو بأخرى بإنشاء المنطقة المحمية البحرية.

تحتوي المراجع التالية على معلومات مذكورة في هذا الكتيب "علم المحميات البحرية: اصدار البحر الأبيض المتوسط". ويمكن مراجعة معلومات أخرى على الموقع **www.piscoweb.org/science-mpas-med**.

مراجع عامة

1. Lubchenco J, Grorud-Colvert K (2015) Science 15: 382–383
2. Day J, et al. (2012) Guidelines for applying the IUCN protected area *management categories to marine protected areas*. IUCN. 39 pages
3. MAPAMED dataset. MedPAN, UNEP/MAP/RAC/SPA. September 2016 release
4. Gabrié C, et al. (2012) *Status of Marine Protected Areas in the Mediterranean Sea*. MedPAN & CAR/ASP. 260 pages

تأثيرات المحميات البحرية داخل حدودها

5. Lester S, et al. (2009) Marine Ecology Progress Series 384: 33–46
6. Ergunden D, Turan C (2005) Pakistan Journal of Biological Sciences 8: 1584–1587
7. Claudet J, et al. (2011) Conservation Biology 25: 105–114
8. Guidetti P, et al. (2005) Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 85: 247–255
9. Diaz D, et al. (2005) New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research 39: 447–453
10. Micheli F, et al. (2004) Ecological Applications 14: 1709–1723
11. Garcia-Rubies A, et al. (2013) PLoS ONE 8: e73922
12. Guidetti P (2006) Ecological Applications 16: 963–976
13. Babcock RC, et al. (2010) Proceedings of the National Academy of Sciences 107: 18256–18261

تأثيرات المحميات البحرية خارج حدودها

14. Grüss A, et al. (2011) Biological Conservation 144: 692–702
15. Cowen RK, Sponaugle S (2009) Annual Review of Marine Science 1: 443–466

دراسات حالة: التأثيرات داخل وخارج المحميات البحرية

16. Sala E, et al. (2012) PLoS ONE 7: e32742
17. Di Franco A, et al. (2009) Marine Ecology Progress Series 387: 275–285
18. Ceccherelli G, et al. (2011) Journal of Coastal Research 27: 882–889
19. Sturaro N, et al. (2014) Marine Ecology Progress Series 506:175–192
20. Roncin N, et al. (2008) Journal for Nature Conservation 16: 256–270
21. Merino G, et al. (2009) ICES Journal of Marine Science 66:147–154
22. Sala E, et al. (2013) PLoS ONE 8: e58799
23. Goñi R, et al. (2006) Marine Ecology Progress Series 308: 207–219
24. Stobart B, et al. (2009) Marine Ecology Progress Series 384: 47–60
25. Di Franco A, et al. (2012) PLoS ONE 7: e31681
26. Harmelin-Vivien M, et al. (2008) Biological Conservation 141: 1829–1839

اعتبارات تصميم المحميات البحرية

27. Adamantopoulou S, et al. (2011) Aquatic Mammals 37: 256–261
28. Cermeño P, et al. (2015) PLoS ONE 10: e0116638
29. Edgar GJ, et al. (2014) Nature 506: 216–220
30. Claudet J, et al. (2008) Ecology Letters 11: 481–489
31. Possingham H, et al. (2006) *Protected areas: Goals, limitations, and design*. In Principles of Conservation Biology 3rd ed. pp. 507–549
32. Grorud-Colvert K, et al. (2014) PLoS ONE 9: e102298
33. Giakoumi S, et al. (2011) Biological Conservation 144: 753–763
34. Portman M, et al. (2016) PLoS ONE 11: e0154473
35. Game ET, et al. (2009) Trends in Ecology and Evolution 24: 360–369
36. Notarbartolo di Sciara G, et al. (2008) Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 18: 367–391
37. Karamanlidis A, et al. (2016) Biological Conservation 193: 71–79
38. Marbà N, et al. (2016) Frontiers in Marine Science 3: 1–3
39. Hobday A, et al. (2016) Progress in Oceanography 141: 227–238
40. Sala E, et al. (2011) PLoS ONE 6: e17356
41. Micheli F, et al. (2012) PLoS ONE 7: e40832

اشراك أصحاب المصلحة ونجاح المحميات البحرية على المدى البعيد

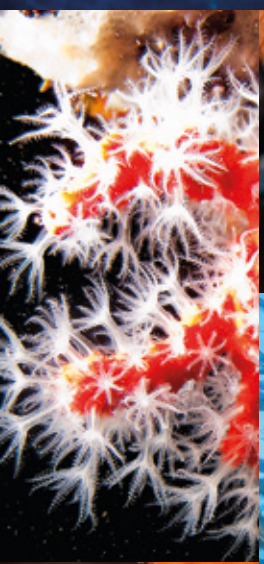
42. Giakoumi S, et al. *submitted*. Conservation Biology
43. Boubekri I, Borhane Djebar A (2016) Ocean and Coastal Management 130: 277–289
44. Gomei M, Di Carlo G (2012). *Making Marine Protected Areas Work—Lessons Learned in the Mediterranean*. WWF Mediterranean. 29 pages
45. Claudet J, et al. (2006) Biological Conservation 130: 349–369
46. Leleu K, et al. (2012) Marine Policy 36: 414–422
47. Ovando D, et al. (2016) Fish and Fisheries DOI: 10.1111/faf.12153
48. Barner A, et al. (2015) Oceanography 28: 252–263
49. Micheli F, Niccolini F (2013) Ecology and Society 18: 19
50. Pascual M, et al. (2016) Ocean and Coastal Management 133: 1–10
51. Başak E (2015). *Feasibility assessment of potential sustainable financing mechanisms for Kaş-Kekova SEPA, Turkey*. WWF Mediterranean. 52 pages

علم المحميات البحرية

تم اعلان محميات بحرية حول العالم، بما في ذلك مختلف أنحاء البحر الأبيض المتوسط. تُظهر الأبحاث العلمية أن المحميات البحرية تنتج باستمرار فوائد بيئية واقتصادية واجتماعية عندما تضم مناطق محمية كليا ومصممة جيدا وتدار بشكل فعال.

يلخص هذا الكتيب العديد من الأدلة العلمية التي تبين أن المحميات البحرية المدارة بفعالية يمكنها استعادة الموارد البحرية، ودعم مصايد الأسماك، وتحسين سبل العيش المحلية، وتشجيع السياحة المستدامة.

بعض المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط تحقق هذه الأهداف بالفعل. ومع ذلك، فإن العديد من المحميات البحرية في البحر الأبيض المتوسط لم تنفذ أو تفعل، ولا يوجد سوى 0.04٪ معلنة كمحميات كلية على مستوى البحر الأبيض المتوسط. ويوضح هذا الكتيب العلمي كيف يمكن أن تستفيد المنطقة من تطبيق المزيد من الحماية في المحميات البحرية.



صور: *Claudia Amico, Joan Gonzalvo (Tethys), Patrick Louisy, Egidio Trainito, Lorenzo Bramanti, Paolo Guglielmi/ WWF Mediterranean, Yiannis Issaris*

طُبع على ورق معاد تدويره FSC

شراكة الدراسات متعددة التخصصات للمحيطات الساحلية (PISCO)

لمزيد من العلومات:
www.piscoweb.org/science-marine-reserves-project
www.piscoweb.org
pisco@piscoweb.org

Science of Marine Reserves Project

PISCO
Oregon State University
Department of Integrative Biology
3029 Cordley Hall
Corvallis, OR 97331

PISCO
University of California, Santa Barbara
Marine Science Institute
Santa Barbara, CA 93106-6150

ECOSEAS
ECOLOGY AND CONSERVATION SCIENCE FOR SUSTAINABLE SEAS
UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR
cnrs

ECOSEAS
(UMR 7035 – CNRS & UCA)
University Côte d'Azur
28 Avenue Valrose
Parc Valrose 06108
Nice, France

اهداء: نهدي هذا الكتيب لروحي زميلينا و صديقينا *"Patrice Francour"* و *"Boris Daniel"*