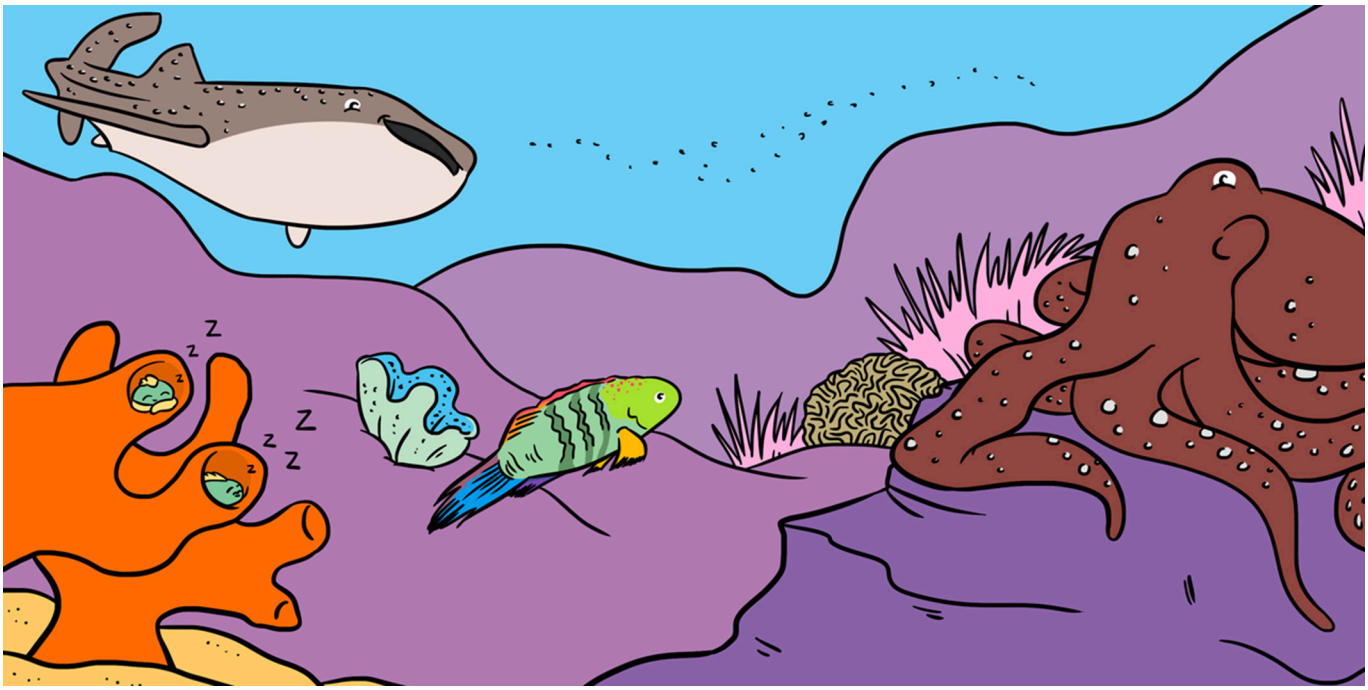
التنوع الحيوي
نُشر على الإنترنت بتاريخ: 17 أكتوبر 2022
doi: 10.3389/frym.2021.571379-ar



البحر الأحمر: مسطح مائي مُفعم بشتى أشكال الحياة!

Marcelle M. Barreto*, Marcela Herrera and Manuel Aranda
قسم العلوم والهندسة البيولوجية والبيئية/مركز أبحاث البحر الأحمر، جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، ثول، المملكة العربية السعودية

هل تساءلت ذات مرة كم عدد الأنواع التي تعيش في هذا المكان؟ يُشير مصطلح "التنوع الحيوي" إلى جميع أنواع النباتات والحيوانات الموجودة في أنحاء العالم، مع التأكيد على أهميتها لرفاهية العالم الذي نعيش فيه، حيث يؤدي كل كائنٍ حي دورًا معينا في البيئة، فضلًا عن اعتماد الأنظمة البيئية على نسب التنوع الحيوي الموجودة في البيئة. فعلى سبيل المثال، الكائنات الحية الدقيقة الشبيهة بالنباتات والتي تعيش في المحيطات مسؤولة عن إنتاج معظم الأكسجين الذي نتنفسه. كما تعتبر أشجار المانجروف (الأيكة الساحلية) والشعاب المرجانية موطنًا للعديد من الأسماك الرائعة، فضلًا عن أنها تحمي سواحلنا من العواصف. ويعتبر البحر الأحمر أحد أكثر البحار في العالم التي تشهد تنوعًا حيويًّا كبيرًا، حيث يعتبر موطنًا مميزا للعديد من الأنواع المختلفة من الكائنات الحية، والتي لا يمكن أن تعيش في أي مكانٍ آخر في العالم. ويقدر العلماء وجود حوالي 29 نوعًا من أسماك القرش، و17 نوعًا من الحيتان والدلافين، و5 أنواعٍ من السلاحف البحرية، و1078 نوعًا من الأسماك، و359

المراجعون الصغار

FABIAN
العمر: 14

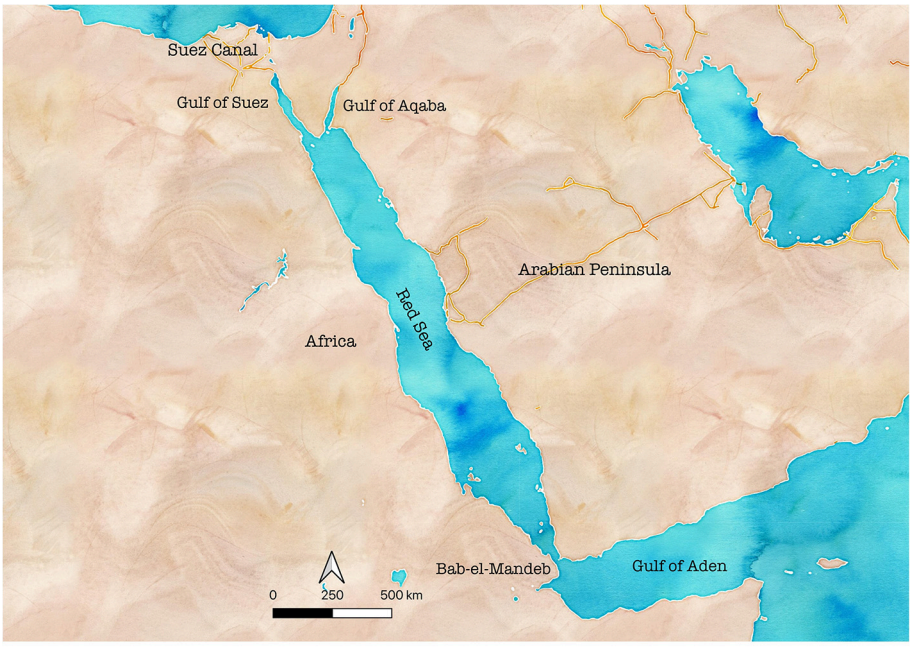
نوعًا من الشعاب المرجانية الصلبة، فضلا عن الكثير من اللافقاريات في مياه البحر الأحمر. ناهيك عن كل الكائنات الحية الدقيقة التي لا نستطيع رؤيتها!

البحر الأحمر وتنوعه الحيوي الفريد

البحر الأحمر هو مسطح مائي كبير يفصل قارة إفريقيا عن قارة آسيا، ويتصل بالبحر الأبيض المتوسط عبر قناة السويس التي حفرها البشر بأيديهم، كما يتصل بالمحيط الهندي عبر مضيق في خليج عدن يعرف باسم "مضيق باب المندب" (الشكل 1). وقد بدأ البحر الأحمر في التكون بسبب مجموعة من الأحداث: حركة الصفائح التكتونية في كل من قارة إفريقيا وشبه الجزيرة العربية، بالإضافة إلى التغير في مستوى سطح البحر خلال العصر الجليدي الذي تعرضت له الكرة الأرضية قبل 30 مليون سنة. وقد أصبح البحر الأحمر ضحلًا ومعزولًا، حتى إنه قد حدّ في نهاية المطاف من حركة الحيوانات والنباتات إلى المحيط الهندي. وعلى النقيض من العديد من البحار، فإن البحر الأحمر لا يستقبل أي مياه من الأنهار العذبة، وهو ما يجعل مياهه شديدة الملوحة. إنه حقًا أحد أكثر البحار ملوحة على سطح الأرض! وبالإضافة إلى ذلك، فمياهه تتسم بالدفء، ذلك لأن المناخ في هذه المنطقة من العالم شديد الحرارة ومشمس جدًّا. وتختلف الأحوال والظروف في المحيط الهندي كثيرًا عن نظيرتها في البحر الأحمر، وهو ما يحتم على هذه الأنواع من الكائنات الحية التي تعبر إليه (البحر الأحمر) أن تمر **بأوجه تكيف** حتى تتمكن من العيش في مياهه [1]. ولهذا السبب، يعيش الكثير من الأنواع الحية في مياه البحر الأحمر، مع التأكيد على عدم وجودها في أي مكان آخر في العالم.

أوجه التكيف أو التأقلم (ADAPTATIONS)

يقصد بها الخصائص التي يتمتع بها الكائن الحي والتي تساعده في البقاء حيّا في بيئته.



شكل 1

خريطة البحر الأحمر وتوضح خصائصه الجغرافية الأكثر أهمية. بيانات الخريطة مقدمة بواسطة Stemen Design، بموجب CC BY 3.0. المعلومات مقدمة من OpenStreetMap، بموجب CC BY SA.

حيث يلتقي المحيط باليابسة

تمامًا كما يوجد لدينا غابات قائمة على اليابسة، فهناك أيضًا أشجار وشجيرات تنمو في المياه المالحة بالقرب من الشاطئ في الأماكن الحارة مثل البحر الأحمر. وهي الغابات التي تعرف بغابات المانجروف (الأيكة الساحلية)، وهذه الغابات مهمة جدًا، حيث إنها تحمي شواطئنا من الأمواج العاتية، فضلا عن أنها موطن للعديد من الحيوانات. تختلف أشجار المانجروف عن الأنواع الأخرى من الأشجار، حيث إنها قد مرت بعمليات تكيف خاصة مكنتها من العيش في البحر، إذ تحتوي جذورها على الكثير من المسام التي تساعدها على التنفس، وهو الأمر الذي يعد بالغ الأهمية لها في هذه البيئة شحيحة الأكسجين.

كما أن لديها أيضا العديد من الطرق التي تزيل بها الملح الزائد (الشكل 2A). ويمكن لأنواعٍ معينة من أشجار المانغروف أن تطرد أكثر من 90% من الملح الذي تمتصه من مياه البحر! وهناك أنواع أخرى من النباتات تعيش في البحر. وتعيش الأعشاب البحرية تحت سطح الماء، حيث توفر المأوى والغذاء لكائنات حية مثل السلاحف وأبقار البحر. كما تؤدي الأعشاب البحرية دورًا مهما أيضا يتمثل في حماية السواحل من **التآكل؛** حيث تقوم أوراقها بتهدئة قوة الأمواج والمساعدة في نصب الشراك للرواسب مثل الرمال أو الطين.

التآكل (EROSION)

عملية إزالة التربة والصخور والرواسب بفعل القوى الطبيعية مثل التيارات المائية أو الرياح.

عالم الشعاب المرجانية

الشعاب المرجانية (الشكل 2B) عبارة عن **أنظمة بيئية** خاصة لا يمكن أن توجد إلا في أماكن محددة من العالم، إذ تغطي هذه الشعاب مساحة أقل من 1% من أسطح المحيطات في العالم! وتضم مياه البحر الأحمر واحدة من أطول سلاسل الشعاب المرجانية في العالم، والتي تمتد لقرابة 2000 كم على كل جانبٍ [2]. وتتكون الشعاب المرجانية بشكل رئيسي من حيوانات المرجان، وهي عبارة عن مستعمرات من حيواناتٍ دقيقة تعرف بالبوليبات (حيوانات مائية بسيطة). وتنتمي كل من هذه البوليبات وشقائق البحر وقنديل البحر والمرجانيات إلى طائفةٍ من الكائنات الحية تعرف بالقراصات أو اللاسعات. وعلى الرغم من وجود أنواع عديدة من المرجان، فإنه من الممكن تقسيمها إلى مجموعتين: المرجان الصلب والمرجان الرخو. وكما يوحي الاسم، فإن المرجان الصلب يتمتع بهيكل صلبٍ، وهو ما لا يوجد في النوع الرخو منه. ويتخذ المرجان أشكالًا وألوانًا عديدة ومختلفة! ويعد المرجان المخي أحد أكثر أنواع المرجان انتشارًا في البحر الأحمر (الشكل 2C). هل تفهم السبب وراء تسميته بهذا الاسم؟

النظام البيئي (ECOSYSTEM)

مجتمع يضم الكثير من الكائنات الحية المختلفة والتي تعيش سويًّا وتتفاعل مع بيئتها المادية من حولها.

تعتبر الشعاب المرجانية موطنًا للكثير من الكائنات البحرية الأخرى والمهمة لإبقاء مستعمرات المرجان في حالة اتزانٍ. فلكل حيوان دور مهم في النظام البيئي الخاص بالمرجان. ينتمي الكثير من هذه الحيوانات إلى طائفة **اللافقاريات،** وهو ما يعني أنها لا تمتلك أعمدة فقرية أو هياكل عظمية داخلية. فعلى سبيل المثال، تعيش شوكيات

اللافقاريات (INVERTEBRATES)

الحيوانات التي ليس لها أعمدة فقرية أو هياكل عظمية داخلية.

الجلد في قاع البحر، حيث لا يمكنها السباحة (الشكل 2D). ولعلك قد رأيت بعضًا من هذه الكائنات؛ مثل نجوم البحر، وقنافذ البحر، وخيار البحر، ونجوم البحر الريشية ونجوم البحر الهشة الصغيرة. وتغطّي هذه الحيوانات جميعها بأشواكٍ تحميها من المفترسات، ولكن الشيء الأكثر روعة من هذا كله هو أن لديها ما يُعرف بالتناظر الشعاعي، وهو ما يعني أنه يمكنك تقسيم أجسادها إلى أجزاء متطابقة، تمامًا كما تقوم بتقسيم البيتزا إلى شرائح مثلثة متساوية! وتحمي شوكيات الجلد الشعاب المرجانية، إذ تأكل الطحالب، ومن ثم تمنعها من النمو عليها بحيث لا تحجب هذه الطحالب - إذا نمت - ضوء الشمس عن مستعمرات المرجان. وبالإضافة إلى ذلك، يعيش عددٌ من شوكيات الجلد في جحورٍ في الرمال، ومن ثم فإنها تتسبب بحركتها في زيادة كمية الأكسجين التي تتخلل الرواسب، وهو ما يمكن بدوره الكائنات الحية الأخرى من العيش هناك.

كما يمكن أيضا العثور على القشريات المعروفة للناس في شعاب البحر الأحمر المرجانية (الشكل 2E). هل سبق ورأيت سرطان البحر أو الجمبري أو الكركند؟ جميع هذه الحيوانات لديها **هياكل عظمية خارجية** توفر لأجسامها الدعم والحماية. ويعتبر الجمبري المسدس مثالًا جيدًا على القشريات التي تعيش في الشعاب المرجانية. وتمتلك هذه الأنواع من الجمبري كماشات ضخمة، إحداها أضخم من الأخرى. وتمكن هذه الكماشات من إحداث صوت طقطقة.

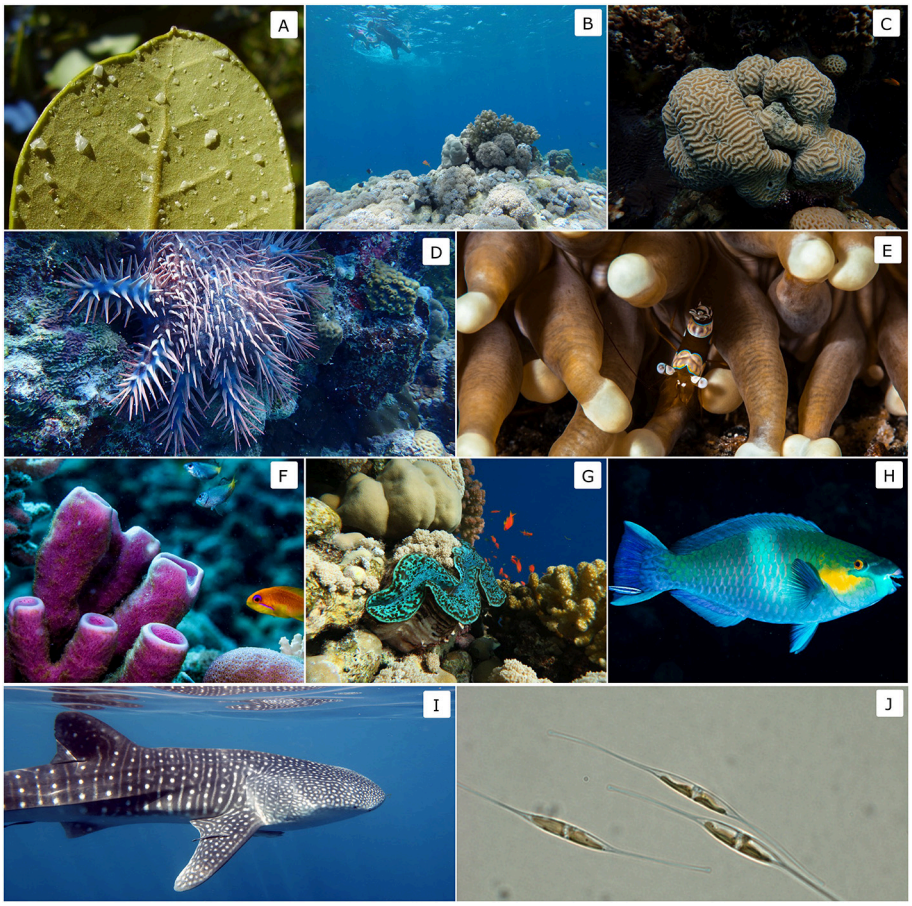
الهياكل العظمية الخارجية (EXOSKELETONS)
الهياكل الخارجية التي توفر الدعم والحماية لأجسام الحيوانات اللافقارية.

وفي الحقيقة، عندما تذهب لممارسة الغوص في البحر الأحمر، فمن المحتمل أن تسمع هذا الصوت! فهي تستخدم حركة هذه الكماشة لتصعق فريستها.

ويعد الإسفنج أحد الحيوانات غير التقليدية التي تتواجد بكثرة في شعاب البحر الأحمر المرجانية، فهو ينتمي إلى طائفة الاسفنجيات. وهي حيوانات بسيطة جدا تقضي جميع حياتها مرتبطة بمكان واحد في الشعاب المرجانية. وتزخر أجساد هذه الحيوانات بالمسام؛ وهي عبارة عن فتحات صغيرة ترشح جزيئات الغذاء والأكسجين من الماء. ويتواجد الإسفنج في أشكالٍ وألوانٍ عديدة مختلفة. وحيث إن الكثير من أنواع الإسفنج عبارة عن أنابيب مجوفة، فإنها توفر مساكن جيدة للحيوانات الدقيقة مثل الجمبري والديدان والأسماك (الشكل 2F). ومن ثم، يمكنك رؤية الكثير من الأسماك نائمة داخل في فتحات حيوان الإسفنج في الليل!

تنتمي الحيوانات مثل بزاق البحر وحلزونات البحر، والحيوانات ذات الصدفتين مثل المحار وبلح البحر والأخطبوط والحبار إلى طائفة الرخويات. وعلى الرغم من أنها ذات أجساد طرية، فإن الحيوانات ذات الصدفتين منها تُكوّن صدفة صلبة لحماية نفسها. وفي شعاب البحر الأحمر المرجانية، يمكنك أن ترى بسهولة الحيوان الرخوي المشهور: محار البحر الضخم (الشكل 2G)، حيث تُسهّل الأنسجة الزرقاء الزاهية المتواجدة بين صدفاته رؤية هذه الحيوان الرخوي الضخم. وتعيش حيوانات المحار في علاقة **تبادل منفعة** مع الطحالب، والتي تولد الطاقة من عملية البناء الضوئي، ومن ثم تمنحها للمحار.

علاقة تبادل منفعة (SYMBIOTIC)
علاقة وثيقة يستفيد من خلالها كلا الطرفين من الآخر.



شكل 2

التنوع الحيوي في البحر الأحمر **(A)** إفراز الملح تحت ورق المانجروف. **(B)** النظام البيئي للشعاب المرجانية **(C)** المرجان المخي. **(D)** نجم البحر المكلل بالشوك. **(E)** الجمبري. **(F)** الإسفنجات البحرية. **(G)** المحار العملاق. **(H)** سمكة الببغاء الصدئة. **(I)** القرش الحوت **(J)** الدياتوم، نوع من العوالق (حقوق الصور: **a.** Peripitus, Wikimedia commons; **D-B:** Marcelle Muniz Barreto; **E,F,H:** Morgan Benett-Smith; **G:** Susann Rossbach; **I:** Royale Hardenstine; **J:** Francisco Aparicio).

وفي ظل وجود هذه الطاقة الزائدة، يستطيع هذا النوع من المحار أن ينمو بصورة أكبر من نظائره من أنواع المحار الأخرى. ويعتبر الأخطبوط المُقلِد مثالًا آخر في هذا الصدد، حيث يمكنه تغيير لونه ليمتزج مع محيطه، فضلًا عن أنه يقذف نوعًا من الحبر لتشتيت انتباه المفترسات. وإذا قطعت أذرع هذا النوع من الأخطبوط، فيمكنه أن يبنيها مرة ثانية!

وعلى النقيض من اللافقاريات، تمتلك الأسماك هياكل عظمية وأعمدة فقرية - ومن ثم، فهي تنتمي لطائفة الفقاريات. كما تمتلك الأسماك أيضًا خياشيم تمكنها من الحصول على الأكسجين من المياه. وجميع الأسماك مهمة لصحة الشعاب المرجانية، حيث يؤدي كل منها وظيفة مختلفة. حيث تلتهم الأسماك آكلة النباتات في البحر الأحمر، مثل سمكة الببغاء (الشكل 2H) وسمكة الجرَّاح أنواعًا عديدة من الطحالب، كما تساعد أيضا في السيطرة على نموها حتى لا تنمو على المرجان. أما الأسماك آكلة اللحوم مثل الهامور والقروش، فإنها تبقى على الاتزان قائمًا في مجموعات الأسماك الأصغر حجمًا وغيرها من الكائنات الحية.

من الكبير إلى الصغير

لا تمثل الشعاب المرجانية التي تعيش في البحر الأحمر إلا جزءًا واحدًا فقط من التنوع الحيوي الموجود فيه. إذ يعيش الكثير من الكائنات البحرية في المحيطات المفتوحة، وتتراوح أحجام هذه الكائنات من المجهرية إلى الكبيرة جدًا. فعلى سبيل المثال، تعد القروش أحد أقدم الفقاريات على الأرض، حيث يعتقد العلماء أن القروش الأولى قد أتت للحياة قبل أكثر من 400 مليون سنةٍّ! ويعيش في مياه البحر الأحمر 29 نوعًا من القروش [3]. ويعتبر قرش الحوت أحد هذه الأنواع الـ 29 التي تعيش في مياه البحر الأحمر (الشكل 2I). وفي واقع الأمر، فإن هذا القرش هو أحد أضخم الأسماك في العالم، حيث يمكن أن يبلغ طوله قرابة 20 مترًا، أي أضخم من أتوبيس المدينة [4]! وتنتشر النقاط على جميع أنحاء جسد هذا النوع من القروش في أنماط تميز كلًا منها عن الأخرى.

ويمكنك أيضًا رؤية الثدييات البحرية مثل الحيتان والدلافين في مياه البحر الأحمر. وهي تنتمي إلى طائفة تعرف بالحوتيات، والتي يمكن تقسيمها إلى مجموعتين: حيتان بالينية والتي تستخدم الشعيرات في فمها لالتقاط فرائسها من المياه؛ والحيتان المسننة والتي تستخدم أسنانها في الإمساك بفرائسها. ويوجد قرابة 17 نوعًا من الحوتيات في البحر الأحمر [5]. ويمكن لهذه الحيوانات استخدام خاصية **تحديد الموقع بالصدى؛** حيث تستخدم الموجات الصوتية المنعكسة لرسم خارطة لمحيطها، وهو ما يمكنها من العثور على فرائسها، ويجعلها تتجنب المفترسات أيضًا، ومن ثم التنقل بحرية في البيئات التي تعيش فيها. ويمثل كل من التلوث الضوضائي الناجم عن حركة مرور القوارب، أو ذلك الناتج عن صناعة البترول نوعًا من الخطورة على الحوتيات، حيث يمكن أن يؤثر سلبًا على قدرتها على تحديد المواقع بالصدى.

تحديد الموقع بالصدى (ECHOLOCATION)

تقنية تستخدمها بعض الحيوانات (مثل الدلافين والخفافيش) للتنقل في بيئتها، حيث تصدر هذه الحيوانات موجات صوتية ثم تستمع إلى الصدى الناتج عنها للتعرف على الأشياء القريبة منها.

ماذا عن الكائنات الحية التي لا يمكننا رؤيتها؟ إن المحيط ملئ بالكائنات الحية الدقيقة جدًا التي لا ترى بالعين المجردة. وتعرف هذه الكائنات باسم "العوالق". وهي متنوعة وتتواجد بكثرة، حيث إن مقدار ملعقة شاي واحدة من مياه البحر تحتوي على الآلاف منها! وتعتبر العوالق النباتية أحد أنواع هذه النباتات التي تقوم بعملية البناء الضوئي. وهذه العوالق مهمة لجميع أنواع الحياة البحرية، حيث تشكل أساس **شبكة الغذاء** البحرية. كما أن هذه العوالق النباتية مسؤولة أيضا عن الكثير من الأكسجين الذي نتنفسه. أما العوالق الحيوانية، فهي إما حيوانات دقيقة تعيش كامل حياتها كعوالق (الشكل 2J) أو يرقات تمثل المراحل الأولى من حياة الحيوانات الأكبر حجمًا مثل القشريات والمحار والأسماك. وتنفذ العوالق الحيوانية أضخم عملية هجرة يومية على سطح الكوكب: حيث تتواجد في النهار في المياه الأكثر عمقًا حيث تكون محمية من المفترسات وأشعة الشمس عالية الحرارة، في حين تصعد في الليل إلى السطح حيث تتغذى على العوالق النباتية.

شبكة الغذاء (FOOD WEB)

علاقات الطاقة بين الكائنات الحية، والمتمثلة بشكلٍ رئيسٍ في: من يتغذى على من في النظام البيئي.

وكما ترى، فإن البحر الأحمر زاخر بالحياة. فوجود أنواعٍ كثيرة من الكائنات الحية يعتبر ميزة بالغة الأهمية، حيث تساعد النظام البيئي على مقاومة الاضطرابات على نحوٍ

أفضل والتعافي منها على نحو أسرع. وكما تعلمت، فإن لكل نوع من الكائنات الحية في البحر الأحمر وظائف فريدة من نوعها، وهو ما يعني أننا بحاجة إلى أكبر عددٍ ممكن من الأنواع للإبقاء على البحر الأحمر والمحيطات الأخرى في حالة صحية! وهذا هو السبب في أن التعرف على هذه الأنواع، ومن ثم حمايتها يعتبر أمرًا ضروريًّا لضمان استقرار النظام البيئي ورفاهية الناس. هناك العديد من الأشياء التي يمكنك فعلها لمساعدة البحر الأحمر ومحيطاتنا عمومًا، ومنها تقليل استخدام المواد البلاستيكية ذات الاستخدام الواحد، حيث إن التلوث الذي تسببه المواد البلاستيكية في البحار يمثل مشكلة كبيرة للحيوانات التي تعيش فيها، فربما تتناوله هذه الحيوانات عن طريق الخطأ باعتباره طعامًا، أو تعلق فيه. كما يمكنك أيضًا أن تطلب من البالغين في مجتمعك أن يشتروا مأكولات بحرية من تلك المزروعة بشكل مستدام. فقط افحص العلامات البيئية والشهادات! سوف نعتمد عليك في تقديم العون؛ فلا تخذلنا!

المراجع

1. DiBattista, J. D., Howard Choat, J., Gaither, M. R., Hobbs, J. P. A., Lozano-Cortés, D. F., Myers, R. F., et al. 2016. On the origin of endemic species in the Red Sea. *J. Biogeogr.* 43:13–30. doi: 10.1111/jbi.12631
2. Berumen, M. L., Hoey, A. S., Bass, W. H., Bouwmeester, J., Catania, D., Cochran, J. E. M., et al. 2013. The status of coral reef ecology research in the Red Sea. *Coral Reefs* 32:737–48. doi: 10.1007/s00338-013-1055-8
3. Spaet, J. L. Y. 2019. "Red sea sharks—biology, fisheries and conservation," in *Oceanographic and Biological Aspects of the Red Sea,* eds N. M. A. Rasul and I. C. F. Stewart (Cham: Springer International Publishing). p. 267–80.
4. Borrell, A., Aguilar, A., Gazo, M., Kumarran, R. P., and Cardona, L. 2011. Stable isotope profiles in whale shark (*Rhincodon typus*) suggest segregation and dissimilarities in the diet depending on sex and size. *Environ. Biol. Fishes* 92:559–67. doi: 10.1007/s10641-011-9879-y
5. Costa, M., Fumagalli, M., and Cesario, A. 2019. "Review of Cetaceans in the Red Sea," in *Oceanographic and Biological Aspects of the Red Sea,* eds N. M. A. Rasul and I. C. F. Stewart (Cham: Springer International Publishing). p. 281–303.

نُشر على الإنترنت بتاريخ: 17 أكتوبر 2022

حرره: Rúben Costa

مرشدو العلوم: Royale Hardenstine

الاقتباس: Barreto MM, Herrera M and Aranda M (2022) البحر الأحمر: مسطح مائي مُفعم بشتى أشكال الحياة! Front. Young Minds doi: 10.3389/frym.2021.571379-ar

مُترجَم ومقتبس من: Barreto MM, Herrera M and Aranda M (2021) What Lives in the Ocean? An Introduction to the Biodiversity of the Red Sea. Front. Young Minds 9:571379. doi: 10.3389/frym.2021.571379

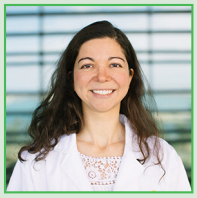
إقرار تضارب المصالح: يعلن المؤلفون أن البحث قد أُجري في غياب أي علاقات تجارية أو مالية يمكن تفسيرها على أنها تضارب محتمل في المصالح.

COPYRIGHT © 2021 © 2022 Barreto, Herrera and Aranda. هذا مقال مفتوح الوصول يتم توزيعه بموجب شروط ترخيص المشاركة الإبداعية Creative Commons Attribution License (CC BY). يُسمح بالاستخدام أو التوزيع أو الاستنساخ في منتديات أخرى، شريطة أن يكون المؤلف (المؤلفون) الأصلي أو مالك (مالكو) حقوق النشر مقيدًا وأن يتم الرجوع إلى المنشور الأصلي في هذه المجلة وفقًا للممارسات الأكاديمية المقبولة. لا يُسمح بأي استخدام أو توزيع أو إعادة إنتاج لا يتوافق مع هذه الشروط.

المراجعون الصغار

FABIAN، العمر: 14
مُسافر حول العالم يبلغ من العمر 14 عامًا، وهو طالب مُتقن للغات في الصف التاسع، وهو يحب المحيطات وأن يكون مُبدعًا. وتشمل قائمة هواياته ما يلي: ركوب الدراجات في الجبال، وألعاب التركيب، والاختراع، والتمثيل، والقراءة، وبالأخص القراءة. وهو يُحب أن يكون جزءًا من برنامج Frontiers for Young Minds ويتطلع إلى العام المُقبل!

المؤلفون



MARCELLE M. BARRETO
أنا مهتمة دائمًا بالطبيعة كطفلٍ مولع بها، ومن ثم فلم يكن اختيار مجال العلوم البيئية كمهنة لي يمثل مفاجأة لأي شخص. وأنا الآن طالبة في مرحلة الدكتوراة، وتركز أبحاثي على الشعاب المرجانية. وأقوم الآن باستكشاف استراتيجيات جديدة لمحاولة إنقاذ الشعاب المرجانية من التهديدات الحالية مثل التغير المناخي. وعندما لا أكون في العمل، يمكنك أن تجدني في العادة إما مسافرةً أو أمارس الرقص أو أعمل في مشاريع حرف يدوية أو أعزف على قيثارتي.
*marcelle.munizbarreto@kaust.edu.sa

MARCELA HERRERA
أنا عالمة بحرية تهدف إلى فهم كيفية تكيف الأنواع المختلفة من الكائنات الحية للظروف المتغيرة في المحيطات. أحب السفر واستكشاف العالم تحت المياه، كما أحب تجربة أنواع جديدة من الطعام.

MANUEL ARANDA
أنا عالم أحياء في جامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية في المملكة العربية السعودية. وأدرس السبب وراء حساسية المرجان الشديدة تجاه المناخ وكيف يمكننا أن نساعده. وفي وقت فراغي، أحب الطهي ولعب البلايستيشن مع ابني.

النسخة العربية مقدمة من
Arabic version provided by

جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
King Abdullah University of Science and Technology