

بوم‌شناسی مناطق جزرومدی

تألیف

دیوید رافائلی و استیون هاوکینز

ترجمه

سعید ابراهیم‌نژاد درزی

دانش‌آموخته بوم‌شناسی دریا از دانشگاه تهران

رضا ندرلو

عضو هیأت علمی دانشگاه تهران



شماره مسلسل ۹۸۵۹

شماره انتشار ۴۰۲۹

انتشارات دانشگاه تهران

سرشناسه	: رافائلی، دیو جی.
عنوان و نام پدیدآور	: بوم‌شناسی مناطق جزر و مدی / تألیف دیوید رافائلی و استیون هاوکینز؛ ترجمه سعید ابراهیم‌نژاد درزی و رضا ندرلو.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه تهران، مؤسسه انتشارات، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ف، ۳۲۶ص: مصور، جدول.
فروست	: انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۴۰۲۹.
شابک	: 978-964-03-7259-3
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Intertidal Ecology
یادداشت	: کتابنامه
موضوع	: علوم زیستی - بوم‌شناسی
موضوع	: زیست‌شناسی آبزیان - تکامل (زیست‌شناسی)
شناسه افزوده	: هاوکینز، استیون ج.، ۱۹۵۶-م.
شناسه افزوده	: Hawkins, S.J.(Stephen J.), 1956
شناسه افزوده	: ابراهیم‌نژاد درزی، سعید، ۱۳۶۷- مترجم
شناسه افزوده	: ندرلو، رضا، ۱۳۵۶- مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه تهران. مؤسسه انتشارات
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۸ ب۹/۲/۲/۳۰۷/۳ QH
رده‌بندی دیویی	: ۵۷۴/۵۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۵۰۴۹۷۰

این کتاب مشمول قانون حمایت از حقوق مؤلفان و مصنفان است. تکثیر کتاب به هر روش اعم از فتوکپی، ریسوگرافی، تهیه فایل‌های pdf، لوح فشرده، بازنویسی در وبلاگ‌ها، سایت‌ها، مجله‌ها و کتاب، بدون اجازه کتبی ناشر مجاز نیست و موجب پیگرد قانونی می‌شود و تمامی حقوق برای ناشر محفوظ است.



عنوان: بوم‌شناسی مناطق جزر و مدی
 تألیف: دیوید رافائلی - استیون هاوکینز
 ترجمه: سعید ابراهیم‌نژاد درزی - رضا ندرلو
 ویرایش ادبی: فاطمه شیخو
 نوبت چاپ: اول
 تاریخ انتشار: ۱۳۹۸
 شمارگان: ۲۰۰ نسخه
 ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران
 چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مترجمان است»

بها: ۶۹۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - تارنما: <http://press.ut.ac.ir>

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۳۳۸۷۱۲



ای موج سر به صخرهٔ ساحل بزن، برو

عمریست آب از سر دریا گذشته است

رضا کرمی

این کتاب تقدیم می‌شود به:

مادر و پدر عزیزم؛

آنها که متفاوت می‌اندیشند و عمل می‌کنند؛

و آنها که به تفاوت‌ها احترام می‌گذارند

سعید ابراهیم‌نژاد درزی

پدر و مادر مهربانم

و همسر عزیزم

رضا ندرلو

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

فهرست مطالب

پیشگفتار نویسندگان	ش
تقدیر و تشکر نویسندگان	ظ
پیشگفتار مترجمان	غ
فصل اول - شیب‌های محیطی اصلی در سواحل	۱
چهار شیب محیطی اصلی	۱
شیب محیطی اول: شیب عمودی، از دریا به خشکی	۱
شیب محیطی دوم: شیب افقی قرارگیری در معرض عمل امواج	۹
شیب محیطی سوم: شیب اندازه ذرات	۱۲
شیب محیطی چهارم: شیب میزان شوری بین دریا و آب شیرین	۱۳
میان‌کنش‌های شبیه‌های محیطی	۱۶
میان‌کنش ۱: میان‌کنش شیب اندازه ذرات و شیب قرارگیری در معرض عمل امواج	۱۶
میان‌کنش ۲: میان‌کنش شیب عمودی در منطقه جزرومدی و شیب قرارگیری در معرض موج	۲۱
میان‌کنش ۳: میان‌کنش شیب شوری و شیب اندازه ذرات	۲۴
عوامل تغییردهنده	۲۵
موقعیت جغرافیایی	۲۵
زمین‌شناسی، عوارض طبیعی و ریززیرگاه‌ها	۲۶
زمان وقوع جزر آب	۲۹
مقایسه با سایر بوم‌سازگان‌ها	۲۹
مرور فصل اول	۳۲
فصل دوم - الگوهای پراکنش	۳۳
الگوی منطقه‌بندی جهانی برای سواحل سنگی	۳۳
منطقه‌بندی سواحل سنگی در نواحی مختلف دنیا	۳۹
منطقه‌بندی در سواحل صخره‌ای پرشیب و سواحل با بستر سنگی	۳۹
چرا این خصوصیات چنین جهان‌شمول‌اند؟	۴۲
الگوها در منطقه زیر کرانه‌ای	۴۴
الگوهای پراکنش در دیگر انواع سواحل	۴۵
سواحل پاره‌سنگی	۴۵
از سواحل شنی تا سواحل ماسه‌ای با ذرات درشت	۴۶
طرح‌های کلی منطقه‌بندی برای سواحل با ذرات ریز	۴۶
درشت‌گیاهان در سواحل محفوظ	۵۷
منطقه‌بندی در تالاب‌های نمکی و جنگل‌های حرا	۵۹

مرور فصل دوم..... ۶۴

فصل سوم - دلایل منطقه‌بندی..... ۶۵

منطقه‌بندی عمودی در سواحل صخره‌ای..... ۶۵

نگرش‌های قدیمی‌تر دربارهٔ علل منطقه‌بندی..... ۶۵

تلفیق نگرش‌های معاصر دربارهٔ الگوهای پراکنش..... ۶۸

تعیین‌کنندگان منطقه‌بندی در انواع دیگر سواحل..... ۷۷

الگوهای منطقه‌بندی در سواحل ماسه‌ای و پهنه‌های گلی..... ۷۷

دلایل منطقه‌بندی در امتداد سایر شیب‌های ساحلی..... ۸۳

مرور فصل سوم..... ۸۵

فصل چهارم - پویایی‌شناسی جامعهٔ زیستی..... ۸۷

سواحل صخره‌ای..... ۸۷

نقش‌های چراگری و شکارگری..... ۸۷

گونه‌های سنگ‌بنایی تا چه حد در سواحل سنگی شایع هستند؟..... ۹۸

بوم‌شناسی عرضه‌ای..... ۱۰۱

چگونه اهمیت میان‌کنش‌های زیستی در شیب‌های عمودی و افقی ساحل تغییر می‌کند؟..... ۱۰۲

سواحل رسوبی..... ۱۰۶

شکارگران جوامع رسوبی..... ۱۰۶

مقایسهٔ اهمیت شکارگران در سواحل صخره‌ای و رسوبی..... ۱۱۰

میان‌کنش‌های جانوران و رسوبات..... ۱۱۲

توالی زیستی..... ۱۲۰

مباحث نظری..... ۱۲۰

توالی در سواحل صخره‌ای..... ۱۲۰

میان‌کنش‌هایی که طی توالی اتفاق می‌افتند..... ۱۲۱

توالی در مقیاس‌های مکانی و زمانی متفاوت..... ۱۲۳

توالی در محیط‌های رسوبی..... ۱۲۴

مرور فصل چهارم..... ۱۲۶

فصل پنجم - مقابله با عوامل فیزیکی و زیستی محیط..... ۱۲۹

پیدا کردن جایی برای ادامهٔ زندگی..... ۱۲۹

سواحل صخره‌ای..... ۱۲۹

سواحل ماسه‌ای و پهنه‌های گلی..... ۱۳۱

مقابله با شیب‌های عمودی و افقی در سواحل سنگی..... ۱۳۲

شیب عمودی: مقابله با بیرون‌ماندن از آب..... ۱۳۳

شیب افقی: مقابله با امواج..... ۱۳۷

تغییر در اندازه و شکل در امتداد شیب (افقی) در معرض بودن..... ۱۳۸

۱۳۹	مقابله با وضعیت سخت زندگی در سواحل ماسه‌ای
۱۳۹	نقب‌زدن: بهره‌گیری از یک محیط سه‌بعدی
۱۴۲	تنفس
۱۴۵	مقابله‌های رفتاری در برابر عوامل تغییردهنده وضعیت زندگی
۱۴۸	مقابله با دیگر جانداران
۱۴۹	ریخت‌شناسی صدف شکم‌پایان و شکارگری ده‌پایان سخت‌پوست
۱۵۰	سازش‌های رفتاری به شکارگری
۱۵۱	دفاع جلبک‌های دریایی از خود در مقابل چراگران
۱۵۵	میان‌کنش‌های میان‌زیاگان و درشت‌زیاگان در رسوبات
۱۵۶	وابستگی‌ها، همیاری و همزیستی
۱۵۷	ایجاد زیستگاه توسط درشت‌جلبک‌ها: بازدیدکننده‌های ناخواسته و استقبال از گونه‌های مهمان
۱۶۰	راه‌های دیگر برای مقابله با جانداران مسئول زی‌جرم‌گرفتنی
۱۶۰	باغبانی چراگران تغذیه‌کننده از مواد بسیار کوچک
۱۶۱	مرور فصل پنجم
۱۶۳	فصل ششم - ساحل به مثابه یک سامانه
۱۶۳	مباحث اقیانوس‌شناسی مرتبط با سامانه‌های ساحلی
۱۶۹	جریان مواد و انرژی در سامانه‌های ساحلی
۱۶۹	تولید اولیه: نرخ و سرنوشت آن
۱۷۴	صادرات و واردات تولیدات اولیه
۱۷۹	اهمیت جانداران کوچک در جریان انرژی
۱۸۲	ارتباطات بین ساحل و دیگر سامانه‌ها
۱۸۲	لاروهای پلانکتونی جانداران ساحلی
۱۸۴	تاریخچه زندگی و الگوهای مهاجرتی
۱۸۶	جریان انرژی و میان‌کنش‌های عملکردی در سواحل
۱۸۸	مرور فصل ششم
۱۹۱	فصل هفتم - تأثیر انسان بر سواحل
۱۹۱	جمع‌آوری گیاهان و جانوران دریایی جهت تأمین غذا، طعمه و برای کنجکاو
۱۹۱	گونه‌های هدف
۱۹۳	تأثیرات روی جوامع ساحلی
۱۹۷	آلودگی‌های مزمن
۱۹۷	فلزات سنگین
۱۹۸	تأسیسات خنک‌کننده آب
۱۹۹	هیدروکربن‌ها
۱۹۹	تخلیه فاضلاب‌ها و موضوع انباشت مواد مغذی
۲۰۱	پوش‌رنگهای ضدجرم‌گرفتنی

۲۰۳	تأثیرات حاد روی سواحل
۲۰۳	شکوفایی یا رشد انفجاری جلبک‌های سمی
۲۰۳	تخلیه
۲۰۴	نشت مواد نفتی
۲۰۶	مطالعه موردی نشت نفتی توری کانیون
۲۱۱	بازسازی چه مدت طول کشید؟
۲۱۲	درس‌های گرفته‌شده
۲۱۳	معرفی گونه‌های جدید
۲۱۸	تغییر مناطق ساحلی
۲۱۹	بالا آمدن سطح دریاها
۲۲۵	مرور فصل هفتم
۲۲۷	فصل هشتم - مطالعه سواحل
۲۲۸	توصیف سواحل
۲۲۸	بررسی‌های مقیاس وسیع
۲۲۸	توصیف‌های کیفی
۲۲۹	روش‌های نیمه‌کمی: معیارهای فراوانی
۲۳۱	روش کمی
۲۳۱	نمونه‌برداری با استفاده از چهارچوب‌ها و مغزگیرها
۲۳۲	انتخاب اندازه و تعداد واحد نمونه‌برداری
۲۳۶	روش‌های عمومی مورد استفاده در سواحل سنگی و ماسه‌ای
۲۳۶	مطالعه نیم‌رخ ساحل
۲۳۶	ارزیابی تأثیرات عمل امواج
۲۳۸	روش‌های قابل کاربرد در سواحل صخره‌ای
۲۳۸	تخمین درصد پوشش
۲۳۹	جای‌نگاری سطح
۲۳۹	عوامل دیگر
۲۳۹	روش‌های قابل کاربرد در سواحل رسوبی
۲۳۹	محیط فیزیکی و شیمیایی
۲۳۹	پراکنش اندازه ذرات
۲۴۱	مواد آلی
۲۴۱	پتانسیل اکسایش - کاهش
۲۴۲	مرتب‌سازی جانوران
۲۴۲	میان‌زیگان
۲۴۳	مطالعات طولانی مدت
۲۴۴	آزمایش‌های میدانی
۲۴۴	سواحل سنگی

۲۴۹.....	آزمایش‌های میدانی در سواحل رسوبی
۲۵۰.....	مرور فصل هشتم.....
۲۵۱.....	منابع.....
۲۷۹.....	اسامی محققان.....
۲۸۷.....	واژه‌نامهٔ توصیفی.....
۳۰۵.....	فهرست نام‌های عمومی.....
۳۰۷.....	نمایه.....
۳۱۱.....	ضمیمهٔ ۱: پیشنهاد کتاب.....
۳۱۳.....	ضمیمهٔ ۲: طبقه‌بندی ذرات براساس مقیاس ونتورث.....
۳۱۵.....	ضمیمهٔ ۳: جدول مرجع سازمان زمین‌شناسی آمریکا برای طبقه‌بندی ذرات.....

پیشگفتار نویسندگان

سواحل از دیرباز موجب حیرت انسان و موضوعی جذاب برای محققان جهت مطالعه بوده‌اند. حتی ارسطو^۱ (فیلسوف یونانی: ۳۲۲-۳۸۴ قبل از میلاد) هم مشاهده‌ها و نوشته‌هایی در مورد توتیاهای دریایی سواحل مدیترانه دارد. در بسیاری از جوامع انسانی اطلاعات قابل توجهی راجع به مواد غذایی دریایی و محل مناسب یافتن آنها وجود دارد که از زمان‌های ماقبل تاریخ تا به امروز حفظ شده‌اند. برای مثال، هنوز در انگلستان خوردن صدف‌ماهی‌ها^۲ در ماه‌هایی از سال که حرف انگلیسی آر (r) در آنها وجود ندارد کار غیرعقلانه‌ای محسوب می‌شود.

در طول سه قرن گذشته یا بیشتر، شاهد پیشرفت و رسمی‌سازی^۳ زیادی در علم بوده‌ایم که این در مورد «بوم‌شناسی مناطق جزرومدی» هم اتفاق افتاده است. کارل لینه (زیست‌شناس سوئدی: ۱۷۰۷-۱۷۷۸ میلادی) موجودات مناطق ساحلی را هم طبقه‌بندی کرده است و به همین دلیل امروزه بسیاری از گونه‌های معمول این مناطق دارای حرف L. (مخفف Linnaeus) بعد از اسم علمی خود هستند (برای مثال: *Littorina littorea* L., *Patella vulgata* L. و *Mytilus edulis* L.). در نیمه اول قرن نوزده میلادی، اولین تاریخ‌نگاران طبیعی (آئودوین و میلن‌ادواردز ۱۸۳۲) به تشریح الگوهای منطقه‌بندی در مناطق ساحلی پرداختند و در دوران سلطنت ملکه ویکتوریا، مردم در حین گذراندن تعطیلات در کنار دریا با اشتیاق فراوان، گیاهان و جانوران ساحلی را جمع‌آوری می‌کردند (گوسی ۱۸۵۶؛ کینگسلی ۱۸۵۶). در حالی که با نزدیک شدن به اواخر قرن نوزدهم میلادی، علم روزبه‌روز به سمت تخصصی‌تر شدن پیش می‌رفت، زیست‌شناسان دریایی از دست‌یابی آسان به شاخه‌های گوناگون جانداران دریایی در اثر وقوع جزرها در سواحل برای پیش‌برد مطالعات آرایه‌شناسی^۴ و ریخت‌شناسی عملکردی^۵ بهره می‌بردند. اولین مطالعات جدی در حوزه بوم‌شناسی ساحلی در این زمان (برای مثال: والتون ۱۹۱۵) در پایگاه‌های زیست‌شناسی دریایی احداث شده در سرتاسر جهان انجام گرفت. این مطالعات اکثراً کیفی بودند، اما به تدریج به سمت کمی‌شدن پیش رفتند. مناطق ساحلی همیشه به‌عنوان مکانی مناسب برای آموزش دانشجویان، هم برای یادگیری و هم برای انجام پژوهش‌های مقدماتی، بوده‌اند. برای مثال، راسل که در دهه ۴۰ میلادی روش تحلیلی در علوم شیلاتی را پایه‌گذاری و معرفی کرد، اولین مطالعه علمی خود را با کار روی لیمپت‌ها^۶ (راسل ۱۹۰۷) آغاز کرده بود.

در اواخر قرن نوزدهم و با آغاز قرن بیستم، بوم‌شناسان بیش از پیش پی به وجود فرصت‌های فوق‌العاده‌ای برده بودند که مناطق ساحلی برای محک نظریه‌های علم نوپای آنها در اختیارشان قرار می‌داد. در ابتدا، آنها با انتقال موجودات ساحلی به محیط آزمایشگاه مطالعاتی روی آنها انجام می‌دادند (برای مثال: هرمن ۱۸۹۰). تنها چند سال بعد، بیکر (۱۹۰۹) نتایج آزمایش‌هایش روی کشت جلبک‌های قهوه‌ای منطقه جزرومدی را چنین خلاصه کرد که کونل (۱۹۷۲) از آن به‌عنوان یک پیام الهام‌بخش یاد کرد: «به‌طور کلی، چنین به نظر می‌رسد که بیشترین رقابت در پایین‌ترین قسمت‌های ساحل صورت می‌گیرد، در حالی که قسمت‌های خشک و نامطلوب بالای ساحل در اختیار گونه‌های مقاوم‌تر است که در شرایط طبیعی قادرند در همه‌جای ساحل حضور داشته باشند». این جمله بیکر خلاصه نابی بود از نتیجه تلاش‌های چالش‌برانگیزی که در طول هفتاد سال بعد از آن انجام گرفت.

در دهه سوم قرن نوزدهم، یکی از اولین کتاب‌های درسی دانشگاهی در بریتانیا در زمینه بوم‌شناسی مناطق ساحلی (فلتلی و والتون ۱۹۲۶) با توصیفاتی پیرامون الگوهای منطقه‌بندی سواحل و با توضیحاتی راه‌گشا درباره روش مطالعه آنها چاپ شد. چندین کتاب دیگر (ویلسون ۱۹۳۷؛ یونگی ۱۹۴۹) در مورد سواحل برای مطالعه عمومی نوشته شدند که برای دانشجویان هم بسیار سودمند بودند. دوره‌های آموزشی محیطی در سواحل^۷ در این زمان به‌خوبی پایه‌گذاری شدند و چاپ کتاب‌های راهنمای محیطی آغاز گردید (برای مثال در انگلستان: ایلس ۱۹۵۰؛ بارات و یونگی ۱۹۵۸).

1. Aristotle
2. shellfishes
3. formalization
4. taxonomy
5. functional morphology
6. limpets
7. seaside field courses

در دوره زمانی بین دو جنگ جهانی، علاقه زیادی برای تحقیق در بوم‌شناسی مناطق ساحلی به وجود آمد. مطالعات کلاسیک مقیاس‌وسیع^۱ در سواحل صخره‌ای در این دوره آغاز شدند (برای مثال: استفنسن ۱۹۳۶؛ ریکتز و کالوین ۱۹۳۹؛ استفنسن و استفنسن ۱۹۴۹). در اروپا، مطالعاتی کمی با جزئیات بیشتر روی منطقه‌بندی صورت گرفت (کولمن ۱۹۳۳) و همچنین مطالعات روی گونه‌ها شامل مطالعه پراکنش، ساختار جمعیت، چرخه‌های تولیدمثلی و تغییر جنسیت بود (اورتون ۱۹۲۹؛ مور ۱۹۳۴؛ مور و هیچینگ ۱۹۳۹). مطالعات مشابهی هم در ایالات متحده (هوات ۱۹۳۵، ۱۹۳۷) و آفریقای جنوبی (بروخویسن ۱۹۴۱) در حال انجام بود. اولین آزمایش‌ها و توصیف‌های دقیق با مقیاس‌های زمانی بزرگ در سال‌های ۱۹۳۱ تا ۱۹۴۰ با پیشگامی محققان فرانسوی (فیشرپیت ۱۹۳۲؛ هاتون ۱۹۳۸) و آفریقای جنوبی (بوکنهام ۱۹۳۸) صورت گرفت. فیشرپیت همچنین مطالعات زیست‌جغرافیایی مقیاس‌وسیعی را در دو سوی کانال مانش (یا کانال انگلیس^۲) و در فرانسه، اسپانیا، پرتغال و سواحل شمالی آفریقا انجام داد.

بعد از جنگ جهانی دوم، روش‌های تجربی در مطالعه سواحل قوت گرفتند، اما نتوانستند توجه زیادی را به خود جلب کنند (جونز ۱۹۴۸؛ لادج ۱۹۴۸؛ سوتوارد ۱۹۵۶؛ کونل (اما در دهه ۷۰ میلادی نتیجه مطالعاتش چاپ شد)؛ کیچینگ و ابلینگ ۱۹۶۷). در سال‌های بعد، بررسی‌های کمی راجع به منطقه‌بندی سواحل انجام گرفت (سوتوارد و اورتون ۱۹۵۴) و مطالعات زیست‌جغرافیایی هم توسط برخی محققان صورت پذیرفت (سوتوارد و کریسپ ۱۹۵۴؛ کریسپ و سوتوارد ۱۹۵۸؛ مووس ۱۹۶۷). مطالعات تجربی در مورد فیزیولوژی محیطی (اکوفیزیولوژی) و رفتار جانوران ساحلی پی گرفته شد (نایت‌جونز ۱۹۵۳؛ کریسپ و بارنز ۱۹۵۴؛ بارنز و بارنز ۱۹۵۷) و مطالعه استفنسن و استفنسن اشتیاق زیادی برای انجام توصیف‌های مقیاس‌وسیع در خصوص منطقه‌بندی سواحل در سرتاسر دنیا ایجاد کرد (داکین ۱۹۵۳؛ مورتون و میلر ۱۹۶۸؛ استفنسن و استفنسن ۱۹۷۲؛ و همچنین داهل ۱۹۵۲ در سواحل رسوبی). نتایج بسیاری از آزمایش‌ها روی سواحل صخره‌ای را می‌توان به صورت خلاصه در مقالات مروری بسیار عالی سوتوارد (۱۹۵۸) و لوئیس (۱۹۶۴) و برای سواحل نرم درترینگام (۱۹۷۱) یافت. اوج روش‌های توصیفی و کیفی مقیاس‌وسیع در مطالعه سواحل در کارهای لوئیس (۱۹۶۴) و استفنسن و استفنسن (۱۹۷۲) دیده می‌شود. لوئیس سؤالات بسیاری را در کتابش مطرح کرد که موضوع مطالعات او و گروهش در طول ۳۰ سال بعد بود. کریسپ، سوتوارد و لوئیس، همگی به‌نوعی موضوع بوم‌شناسی عرضه‌ای^۳، که موضوع موردعلاقه بوم‌شناسان در دهه آخر قرن بیستم بود، را پیشگویی کرده بودند، منتها با زبانی عامیانه.

در دهه ۷۰ میلادی، شاهد رشد دوباره علاقه به بوم‌شناسی بودیم که با کارهای کونل (۱۹۶۱ الف، ب) و پاین (۱۹۶۶، ۱۹۶۹) شروع شد. این محققان و محققان موافق آنها در آمریکای شمالی، اصولاً بوم‌شناسانی بودند که از مناطق ساحلی برای آزمایش تجربی طرح‌ها و نظریه‌های خودشان استفاده می‌کردند (برای مثال: پاین و واداس ۱۹۶۹؛ دیتون ۱۹۷۱، ۱۹۷۲؛ منگی ۱۹۷۶؛ پیترسون ۱۹۷۷، ۱۹۷۹). این نوع نگاه به سواحل به سرعت تا استرالیا (آندروود ۱۹۷۵، ۱۹۷۶ الف و ب، ۱۹۷۸)، نیوزلند (لوکنز ۱۹۷۶)، آلمان (ریسی ۱۹۸۵) و آفریقای جنوبی (برانچ ۱۹۷۶؛ گریفیتس ۱۹۸۱) گسترش یافت.

هر دوی ما (نویسندگان کتاب، مترجمان) در دهه ۸۰ میلادی که مصادف با پیدایش مجدد علاقه به بوم‌شناسی مناطق ساحلی در بریتانیا بود (برای مثال: لوئیس ۱۹۷۶؛ هارتنول و رایت ۱۹۷۷؛ هوگز ۱۹۸۰ الف)، به‌عنوان دانشجویهای تحقیقاتی کار می‌کردیم. این علاقه مجدد به این علت بود که سواحل برای مطالعات انرژی‌سنجی (رایت و هارتنول ۱۹۸۱)، اکوفیزیولوژی (فوستر ۱۹۷۱ الف)، رفتارشناسی جانوران و بوم‌شناسی رفتار (هوگز ۱۹۸۰ ب) بسیار مناسب و آزمون‌پذیر بودند (و البته همچنان هم هستند). همچنین، در آن زمان بحث‌های زیادی راجع به استفاده از جوامع ساحلی برای بررسی و کنترل آلودگی در آب‌های ساحلی (لوئیس ۱۹۷۶) و در اندازه‌گیری تأثیرات انسان بر سواحل (سوتوارد و سوتوارد ۱۹۷۸)، به‌خصوص در مصب رودخانه‌ها (ناکس ۱۹۸۶) در جریان بود. از آنجایی که سواحل با بستر نرم به‌عنوان مناطق پرستاری^۴ برای ماهی‌ها (مک‌این‌تایر ۱۹۷۰؛ مک‌این‌تایر و موریسون ۱۹۷۳) و بستر تغذیه برای پرندگان (بایرد و همکاران ۱۹۸۵) اهمیت زیادی دارند، مطالعات زیادی روی آنها انجام گرفت. قسمت‌های پایین‌تر ساحل و زیستگاه‌های کلپی زیرجزرومندی به علت نقش مهمی که در تولیدکنندگی مناطق نزدیک ساحل دارند، همواره موردتوجه و مطالعه بوده‌اند (برای مثال: مان ۱۹۷۳؛ فیلد و همکاران ۱۹۸۰ الف).

1. classic broad-scale studies
2. La Manche or English Channel
3. supply-side ecology
4. nursery grounds

استفاده از مناطق ساحلی برای انجام آزمایش‌ها و تعمیم نظریه‌های زیست‌شناسی در دهه‌های آخر قرن بیستم رشد زیادی داشت (ریسی ۱۹۸۵؛ پاین ۱۹۹۴) و به‌نظر می‌رسد این مناطق به‌عنوان آزمایشگاه‌های بوم‌شناسی طبیعی پتانسیلی نامحدود دارند. تأکید بر درک فرایندهای پویای سواحل در مطالعات امروزی هم باقی است و اکنون بوم‌شناسان توجه بیشتری به میان‌کنش‌های پدیده‌های فیزیکی اقیانوسی، ذخیره لاروی^۱ و پویایی جوامع زیستی سواحل (گینز ۱۹۸۵) و همچنین ارتباط بین فرایندها و الگوها در مقیاس‌های مختلف زمانی و مکانی (جیلر و همکاران ۱۹۹۴) دارند. این مطالعات پیشرفت‌های مهیجی در حوزه بوم‌شناسی ساحلی محسوب می‌شوند.

این کتاب تلاشی است در جهت ارائه مطالعات تفسیری در سواحل صخره‌ای و رسوبی، به‌خصوص کارآمدی این نوع مطالعات در نشان‌دادن و روشن‌کردن مبانی اصلی بوم‌شناسی. با این حال، اغلب احساس می‌شود مناطق ساحلی را به همراه آب‌های پیش‌ساحلی باید به‌عنوان یک سامانه واحد در نظر گرفت. خط نشان‌دهنده پایین‌ترین سطح آب در زمان جزر در سواحل، خطی قراردادی و اختیاری است (چون گه‌گاه انحرافات پیدا می‌کند) تا بتوانیم براساس آن داده‌های مربوط به مناطق ساحلی را مدیریت کنیم و محققان هم قادر باشند طبق آن تجربیات خود را ثبت کنند. علاوه بر این، اغلب دانشجویان زیست‌شناسی واحدهای درسی دارند که برخی مواقع شامل بازدید یک منطقه یا مناطق ساحلی هم هست. ما امیدواریم فشارها و محدودیت‌هایی که برای تأمین هزینه چنین واحدهایی وجود دارد، این سنت پسندیده را کم‌رنگ نکند.

فصل اول کتاب شیب‌های محیطی اصلی در مناطق ساحلی را خلاصه‌وار توصیف می‌کند، فصل دوم به توصیف الگوهای پراکنش در امتداد شیب‌های محیطی مانند ارتفاع جزرومدی^۲، عمل موج و میزان رسوبات و شوری در مصب‌ها می‌پردازد. همچنین، موضوع تالاب‌های نمکی^۳ و جنگل‌های حرا برای وسیع‌تر شدن دید خوانندگان کتاب مختصراً در فصل دوم مورد بحث قرار می‌گیرد. تمرکز بقیه کتاب عمدتاً روی سواحل صخره‌ای، ماسه‌ای و گلی است. فصل سوم علت‌های وجود الگوهای پراکنش در طول شیب‌ها را با تأکید بر اهمیت آزمایش‌های محیطی همراه با دستکاری^۴ بحث می‌کند. در فصل چهارم، با تأکیدی دوباره روی روش‌های تجربی، عواملی ارزیابی می‌شوند که در شکل‌گیری و ساختاربندی جوامع جزرومدی ایفای نقش می‌کنند. فصل پنجم چگونگی مقابله موجودات ساحلی با عوامل فیزیکی محیط زندگی‌شان و پاسخ آنها به میان‌کنش‌های زیستی را بررسی می‌کند. در فصل ششم درباره این موضوع که سواحل چگونه به‌عنوان یک بوم‌سازگان عمل می‌کنند، بحث می‌شود. فصل هفتم با شرح تأثیرات انسان بر سواحل دامنه مطالب کتاب را گسترش می‌دهد. فصل هشتم و پایانی کتاب شامل توصیه‌هایی برای مطالعه سواحل است. درنهایت، امیدواریم که برخی با خواندن این کتاب تشویق شوند تا برای انجام تحقیق چکمه‌های خود را بیوشند و به ساحل بروند.

دیوید رافائلی و استیون هاوکینز

1. larval supply
2. tidal height
3. marshlands or salt-marshes
4. manipulative field experiments

تقدیر و تشکر نویسندگان

افراد بسیاری در ایجاد علاقه ما به بوم‌شناسی سامانه‌های جزرومدی و تداوم این علاقه در طی سال‌های زیاد نقش داشته‌اند، اما در اینجا می‌خواهیم مخصوصاً از راهنمایی‌های اولیه روگر هوگز، ریچارد هارتنول، هری میلن و جورج راسل قدردانی کنیم. دانشجویان تحقیقاتی و همکاران ما هم نقشی بسیار مهم در گسترش دید ما و ادامه راهمان داشته‌اند که از همه آنها تشکر می‌کنیم. از دوستان خود در آزمایشگاه‌های دریایی کالترتی و پورت ارین (که بیشتر این کتاب در آنجا نوشته شده است) هم تشکر و قدردانی می‌کنیم. بسیاری از دوستان و همکاران ما که نام بیشترشان در ادامه می‌آید، فصل‌های کتاب را نقادانه خوانده‌اند و برای ارتقای کیفیت مطالب علمی جدیدی به ما پیشنهاد داده‌اند، که از همه آنها تشکر ویژه داریم: دن بایرد، پت بوادن، دبورا چا، بروس کول، جان کروترز، پائول دایتون، باب النر، ترزا فرناندز، استیو هال، تری هولت، روگر هاگز، استوارت جنکینز، سارا لاورنس، سارا لآوری، آنتون مک‌لاچلان، آلسدیر مک‌این‌تایر، روگر میچل، جئوف موور، درک موریسون، تروور نورتون، باب پین، کیت پروبرت، سارا پرود، کارستن ریس، جان تیلور، ریچارد تامپسون، سیمون تراش، تونی آندروود، ریچارد وارویک و بو ویلسون.

سارا لاورنس، دبی جونز، مارک ویلیامز، السپد جک و سو وی در هفته‌های آخر جمع‌بندی کتاب تلاش‌های زیادی کردند که در اینجا از شکیبایی و بررسی‌های موشکافانه آنها قدردانی می‌کنیم. بسیاری از تصاویر کتاب توسط بروس مک‌گرگور تهیه شدند. از ویراستاران انتشارات چپمن و هال، به‌خصوص کلم ارل و باب کارلینگ، که در طول مدت پروژه تهیه این کتاب مشکلات زیادی را برطرف و درنهایت نسخه نهایی را آماده کردند، تشکر می‌شود. چوک هولینگ‌ورث ویراستاری نسخه نهایی کپی‌شده کتاب را انجام داد و مارتین ترایب در طول چاپ کتاب وظیفه نظارت و بررسی را برعهده داشت.

در انتها، از پروفیسور ای. جی. سوتوارد برای کمک در تهیه پیشگفتار کتاب متشکریم. همچنین، از تلاش‌های الهام‌بخش او که در ۴۵ سال اخیر در زمینه بوم‌شناسی سواحل صخره‌ای و رسوبی، در میان دیگر موضوعات موردعلاقه‌اش، انجام داده است قدردانی می‌کنیم.

پیشگفتار مترجمان

بوم‌شناسی علم رابطه‌هاست. این رابطه‌ها چه از نوع ساده تا انواع بسیار پیچیده، همانند یک شبکه بزرگ درهم‌تنیده عناصر موجود در دنیای زنده و غیرزنده را به هم پیوند داده‌اند و این‌گونه باعث شکل‌گیری حیات و همچنین تداوم آن در کره زمین (و شاید جاهای دیگر در این جهان) شده‌اند. بنابراین، مطالعات بوم‌شناختی از اهمیت فراوانی در علم زیست‌شناسی برخوردار هستند. مناطق بین‌جزرمدی از جمله مناطق بسیار مناسب برای جست‌وجوی روابط زیستی و غیرزیستی و مطالعه نوع میان‌کنش‌های آنهاست. مناطق ساحلی از نظر تنوع زیستی بسیار غنی‌اند و در واقع درصد قابل‌توجهی از گروه‌های جانوری و گیاهی دریاها در آن ساکن هستند، به همین دلیل سواحل به‌عنوان آزمایشگاه‌هایی طبیعی برای آشنایی اولیه با حیات دریاها هم شناخته می‌شوند.

ایران در حدود ۵۸۰۰ کیلومتر خطوط ساحلی دارد که ۸۵ درصد آن متعلق به سواحل جزرمدی مرتبط با دریاهای آزاد واقع در جنوب کشور است و تنها حدود ۱۵ درصد (۸۹۰ کیلومتر) آن مربوط به سواحل دریای خزر در شمال کشور است. گستره طول سواحل خلیج فارس و دریای عمان (۴۰۷۰ کیلومتر) در سرزمین اصلی ایران از مرز ایران با عراق در استان خوزستان شروع می‌شود و با گذر از سواحل استان‌های بوشهر، هرمزگان و سیستان و بلوچستان در خلیج گواتر که مرز ایران و پاکستان در آن واقع است، خاتمه می‌یابد. به این گستره وسیع، مجموع طول سواحل جزیره‌های ایرانی واقع در خلیج فارس را هم باید اضافه کرد، که در این صورت طول سواحل جنوب ایران به حدود ۵۰۰۰ کیلومتر خواهد رسید. در طول این خطوط ساحلی زیستگاه‌های جزرمدی متنوعی وجود دارند که علاوه بر داشتن اهمیت‌های اقتصادی و تفریحی، مطالعه آنها از جذابیت‌های علمی بسیاری برای محققان مختلف، به‌خصوص زیست‌شناسان دریایی برخوردار است. انواع بوم‌سازگان‌های ساحلی مانند سواحل صخره‌ای و ماسه‌ای، پهنه‌های گلی وسیع، مصب‌های جزرمدی و جنگل‌های حرا را می‌توان در سواحل جنوب ایران یافت که علاوه بر داشتن ویژگی‌های مشترک با یکدیگر، هر کدام از آنها ویژگی‌های منحصربه‌فردی هم دارند و آشنایی با آنها برای زیست‌شناسان دریایی امری بسیار ضروری است.

نویسندگان این کتاب که از محققان پیشرو در بحث مطالعه سواحل هستند، انواع سامانه‌های جزرمدی را با دقت زیر ذره‌بین برده‌اند و با دیدی جهان‌شمول مبانی بوم‌شناسی این سامانه‌ها را در این کتاب گرد هم آورده‌اند. اگرچه بیشتر مطالعات خود نویسندگان در سواحل بریتانیا و مناطق نزدیک آن بوده است، اما در سراسر کتاب شاهد مثال‌هایی فراوان از دیگر نقاط دنیا - از قطب شمال تا قطب جنوب - هم هستیم که این جامعیت در بیان مطالب، این کتاب را برای علاقه‌مندان موضوع بوم‌شناسی سواحل بسیار غنی و خواندنی کرده است. مطالب کتاب برای دانشجویان رشته زیست‌شناسی دریا در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری مفید خواهد بود، به خصوص برای آنهایی که قصد شروع یک مطالعه در مناطق ساحلی را دارند. در تمام طول مدت ترجمه که بیشتر از سه سال از آن می‌گذرد سعی کرده‌ایم خود را به جای مخاطبان کتاب قرار دهیم و به‌صورت موشکافانه و نقادانه مطالب را بررسی و در نهایت ترجمه‌ای دقیق و در عین حال روان ارائه کنیم. واژه‌نامه توصیفی و سه ضمیمه انتهای کتاب در نسخه اصلی نبوده است و برای اطلاع بیشتر خوانندگان کتاب گردآوری شده است. امیدواریم ترجمه این کتاب در فهم درست و منطقی طبیعت پویای سامانه‌های گوناگون ساحلی به دانشجویان و محققان رشته زیست‌شناسی دریا و دیگر علاقه‌مندان کمک کند و همچنین بر غنای علمی زبان فارسی بیفزاید. پیشاپیش از نظرات خوانندگان این کتاب استقبال می‌کنیم.

عکس جلد روی کتاب از ساحل روستای عبد، استان هرمزگان، سواحل دریای عمان توسط آقای راشد عبداللهی گرفته شده است. عکس جلد پشت، ساحل جزیره هرمز در زمان جزر را نشان می‌دهد که در یکی از سفرهای علمی دانشگاهی توسط مترجمان ثبت شده است. از حمایت‌های مالی دانشگاه تهران در تامین هزینه سفرهای علمی به سواحل جنوب کشور که تاثیر بسزایی در آشنایی بیشتر و عملی‌تر مترجمان با مناطق جزرمدی داشته است قدردانی می‌کنیم. از دست‌اندرکاران انتشارات دانشگاه تهران به خصوص آقای نظام‌آبادی و همچنین داوران محترم انتشارات هم به خاطر زحماتی که در طول مراحل مختلف تهیه این کتاب کشیده‌اند تشکر می‌کنیم.