



زیست‌شناسی

و

زیست‌فناوری ریز جلبک‌ها

نسرین معظمی

مرکز نشر دانشگاهی



زیست‌شناسی و زیست‌فناوری ریزجلبک‌ها

تألیف نسرین معظمی

مسئول فقه: مسعود رزدام، فاطمه پیوندی
 حروفین و صفحه‌آرا: مرضیه دین‌پناه، داوود ربیعی
 نسخه‌پرداز: نیلا محسنی
 طراح بکد: حسین راست‌منش
 ناظر چاپ: حمید بهادری
 مرکز نشر دانشگاهی
 چاپ اول ۱۳۹۷
 تعداد ۱۰۰۰
 چاپ و صحافی: هدف
 ۳۲۰۰۰ تومان

نشانی فروشگاه مرکزی: خیابان آفتاب، روی سینما سپیده، پاساژ خیبری، تلفن: ۶۶۴۱۰۶۸۶، ۶۶۴۰۸۸۹۱
 نشانی فروشگاه و نمایشگاه دائمی: خیابان کتبی، پایان خاله اسلامی، نبش خیابان دهم، شماره ۵۰، تلفن: ۸۷۲۵۹۵۴
 فروش اینترنتی: www.bookiup.ir



17151164391000011111

حق چاپ برای مرکز نشر دانشگاهی محفوظ است.
 فهرست‌نویسی پیش از انتشار کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران

سرشناسه: معظمی، نسرین، ۱۳۲۴-

عنوان و نام پدیدآور: زیست‌شناسی و زیست‌فناوری ریزجلبک‌ها/ نسرین معظمی؛ مسئول نشر: مسعود رزدام، فاطمه پیوندی.

مشخصات نشر: تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۹۷.

مشخصات ظاهری: ۳۰۸ ص.: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).

فروست: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۵۲۸؛ تکنولوژی ۱.

شابک: 978-964-01-1528-2

وضعیت فهرست‌نویسی: فیا

یادداشت: کتابنامه.

موضوع: ریزجلبک‌ها

موضوع: Microalgae

موضوع: ریزجلبک‌ها - تکنولوژی زیستی.

موضوع: Microalgae-Biotechnology

موضوع: جلبک‌شناسی

موضوع: Algae

شناسه افزوده: مرکز نشر دانشگاهی

شناسه افزوده: Iran University Press

رده‌بندی کنگره: ۱۳۹۷: ۴۸/۲۷/۹م TP

رده‌بندی دیویی: ۶۶۲/۸۸

شماره کتابشناسی ملی: ۵۱۵۸۱۳۹

فهرست

صفحه	عنوان
هفت	پیشگفتار
۱	مقدمه
۹	فصل ۱ الف: میکروارگانیسم‌های فتوسنتزکننده هوازی
۹	سیانوباکتری‌ها
۱۶	ریز جلبک‌ها
۲۳	منابع
۲۷	ب: سیانوباکتری‌ها و ریز جلبک‌های برفی‌زی
۳۲	منابع
۳۴	فصل ۲ متابولیسم فتوسنتزی
۳۹	فتوسنتز در سیانوباکتری‌ها و ریز جلبک‌ها
۴۳	منابع
۴۸	فصل ۳ طبقه‌بندی ریز جلبک‌ها
۵۱	سیانوباکتری‌ها (سیانوفیت‌ها و پروکلروفیت‌ها)
۵۲	ریز جلبک‌های یوکاریوتی
۵۶	منابع
۵۸	فصل ۴ کشت و پرورش سیانوباکتری‌ها و ریز جلبک‌ها

۵۹	جداسازی و خالص سازی سیانوباکتری ها و ریزجلبک ها
۶۱	انتخاب سوئیه مناسب
۶۴	نمونه برداری و شمارش ریزجلبک ها
۶۵	انتقال نمونه ها روی محیط کشت برای تولید در حجم زیاد
۶۵	شرایط رشد و مواد غذایی مورد نیاز ریزجلبک ها
۶۶	مراحل کشت و رشد ریزجلبک ها
۷۱	ریزجلبک های صنعتی (پروکاریوتی و یوکاریوتی)
۸۲	زیست پالایشگاه ریزجلبک الگویی از فناوری های دانش بنیان
۸۴	مع
۸۷	فصل ۵ کشت صنعتی ریزجلبک ها
۹۴	شرایط رشد ریزجلبک
۹۵	تثبیت کربن دی اکسید
۹۵	روش های جمع آوری ریزجلبک ها خشک کردن زیست توده
۹۷	مدل سازی کامپیوتری کشت ریزجلبک ها
۹۸	منابع
۱۰۱	فصل ۶ الف: تولید زیست انرژی از ریزجلبک ها
۱۰۲	ریزجلبک ها منبع تولید زیست انرژی
۱۱۲	کشت صنعتی ریزجلبک ها برای تولید زیست انرژی
۱۲۱	برنامه تولید صنعتی زیست انرژی از ریزجلبک و چالش های پیش رو
۱۲۲	منابع
۱۲۸	ب: نانوکروپیس ریزجلبک انتخابی برای تولید زیست انرژی
۱۳۱	فراوری روغن
۱۳۳	منابع
۱۳۵	فصل ۷ الف: فراورده های ریزجلبکی پیشگیری کننده از بیماری های مزمن دوران کهن

صفحه	عنوان
۱۳۶	متابولیت‌های زیستی ریزجلبک
۱۴۷	داروی ضدپیری
۱۵۱	منابع
۱۵۶	ب: تولید استاگزاتین از ریزجلبک هماتوکوکوس با کاربرد غذایی - دارویی - بهداشتی
۱۶۲	منابع
۱۶۴	فصل ۸ کاربرد ریزجلبک‌ها در پرورش آبزیان
۱۶۷	انواع ریزجلبک‌های مورد استفاده در آبی‌پروری
۱۶۸	مواد غذای مورد استفاده در آبی‌پروری
۱۷۲	منابع
۱۷۶	فصل ۹ تولید پروتئین‌ها، واکسن‌ها و واکسن‌های نو ترکیب از ریزجلبک‌ها
۱۷۹	ریزجلبک، میزبانی با قابلیت تولید دارو ها و واکسن‌های نو ترکیب
۱۸۱	انتقال ژن به ریزجلبک
۱۸۵	تولید دارو از ریزجلبک‌ها
۱۸۶	ریزجلبک و زیست‌سنتز
۱۸۷	منابع
۱۹۲	فصل ۱۰ ریزجلبک منبع غذا در آینده
۱۹۷	تولید روغن خوراکی و افزودنی خوراک دام و طیور از ریزجلبک‌ها
۱۹۹	بازار جهانی ریزجلبک‌ها
۲۰۲	منابع
۲۰۸	فصل ۱۱ کاربرد ریزجلبک‌ها در راه‌سازی و معماری
۲۰۸	بیوآسفالت
۲۱۳	پانل‌های کشت ریزجلبک در ساختمان‌های سبز
۲۱۶	تولید بیوپلاستیک
۲۲۱	منابع

۲۲۶	فصل ۱۲ کشت ریزجلبک برای تثبیت کربن دی اکسید و بازیافت آب
۲۳۱	فناوری جمع آوری و ذخیره زیستی کربن دی اکسید و بازیافت آب
۲۳۵	منابع
۲۳۸	فصل ۱۳ کاربرد ریزجلبک‌ها در کشاورزی
۲۴۰	نقش سیانوباکتری‌ها و ریزجلبک‌های خاک‌زی در حاصلخیزی خاک
۲۴۳	سیانوباکتری‌های تثبیت کننده نیتروژن
۲۴۸	منابع
۲۵۲	فصل ۱۴ قانون بین‌المللی حاکم بر کنترل کیفیت محصولات ریزجلبک
۲۵۳	کنترل کیفیت کشت و تولید ریزجلبک
۲۵۷	مقررات و استانداردهای محصولات ریزجلبک‌ها در کشورهای مختلف جهان
۲۵۹	غذای مخصوص ماهی سالمی (FOSHO)
۲۶۲	منابع
	فصل ۱۵ محیط‌های کشت، روش‌های اندازه‌گیری رنگدانه‌های ریزجلبک و مراکز
۲۶۴	بین‌المللی کلکسیون ریزجلبک
۲۶۴	الف: محیط‌های کشت سیانوباکتری‌ها و ریزجلبک‌ها
۲۷۴	منابع
۲۷۵	ب: روش‌های اندازه‌گیری رشد و رنگدانه‌های ریزجلبک
۲۹۴	ج: فهرست سویه‌های استاندارد و مراکز کلکسیون ریزجلبک‌ها

پیشگفتار

اقیانوس‌ها در دنیا منابع غنی از مواد زیستی و شیمیایی هستند و بیش از ۷۰٪ بیوسفر را در بر گرفته‌اند. تا مدتی که بخش خاکی کره زمین در مقابل گستره آبی دریاها و اقیانوس‌ها بسیار محدود است، این آب‌های آزاد پتانسیل‌های زیادی برای تأمین انرژی و نیازهای بهداشتی، غذایی و آرویر دارند. در ۱۹۸۳ علم زیست‌فناوری دریا برپایه شناخت این پتانسیل‌ها به جهان معرفی شد و در آستانه قرن بیست‌ویکم زیست‌فناوری دریا در جایگاه یک انقلاب نوین علمی به نام انقلاب آبی قرار گرفته است. انقلاب آبی در آینده بسیاری از توانمندی‌هایی را که قابل‌تخمین با آگاهی فعلی نیست در اختیار جهانیان قرار خواهد داد.

کره زمین در طول حیات خود به دلیل تغییرات شدید آب‌وهوایی و محیطی با انقراض‌های وسیع بسیاری از موجودات زنده روبه‌رو بوده و بسیاری از آنها را از دست داده است، در این میان ریزجلبک‌ها به دلیل تطابق با شرایط بیرونی و وجود راه‌های متابولیکی متنوع همچنان در کره خاکی ساکن‌اند. شناخت بهتر و مؤثرتر این موجودات می‌تواند به شناخت مهم‌ترین منبع تأمین غذا، دارو، انرژی و بسیاری از فواید دیگر حیات مورد نیاز نسل‌های آینده بشر در کره زمین کمک کند.

ایران از لحاظ منابع و زیرساخت‌های مورد نیاز برای توسعه فناوری ریزجلبک در بالاترین سطح در جهان قرار دارد. ۱۸۰۰ کیلومتر ساحل خلیج فارس و دریای عمان، روزهای آفتابی بیش از ۳۰۰ روز در سال، منابع گسترده کربن‌دی‌اکسید حاصل از صنایع نفت و گاز و گستره وسیع زمین‌های بایر و خالی از سکنه که بستر خوبی برای توسعه این فناوری است در جنوب کشور در اختیار سرمایه‌گذاران است که علاوه بر توسعه

این فناوری، می‌تواند مهم‌ترین عامل ایجاد اشتغال برای دانش‌آموختگان و ساحل‌نشینان جنوب کشور شود. با این پتانسیل، ایران می‌تواند با تولید فراورده‌های ریزجلیک سهمی از صادرات فراورده‌های نوین در بازار جهانی را به خود اختصاص دهد و با همگام شدن با اقتصاد دانش‌بنیان ضمن کاهش گازهای گلخانه‌ای وابستگی اقتصاد کشور به منابع فسیلی را نیز کاهش دهد.

دکتر نسرین معظمی

استاد پژوهشکده زیست‌فناوری

سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

www.ketab.ir