

به نام خدا

جلبک آب شیرین

(شناسایی و کاربرد به عنوان شاخص های زیستی)

مؤلفان:

ادوارد جی بلیکن،

دیوید سی سیگیتی

مترجمان:

دکتر معصومه شمس کهریزسنگی

دکتر تورج ولی نسب

مهندس ناهید قائد امینی

ویراستار علمی:

دکتر مریم فلاحی کپورچالی

| | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| سرشناسه | : بلینگن، ادوارد جی. Bellinger, Edward G. |
| عنوان و نام پدیدآور | : جلبک آب شیرین (شناسایی و کاربرد به عنوان شاخص‌های زیستی)/ مؤلفان ادوارد جی بلینگن، دیوید سی سیگیتی؛ مترجمان معصومه شمس کهریزسنگی، تورج ولی نسب، ناهید قائد امینی؛ ویراستار علمی مریم فلاحی کپورچالی. |
| مشخصات نشر | : تهران : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، ۱۳۹۶. |
| مشخصات ظاهری | : ۴۸۶ ص. : مصور (رنگی)، جدول. |
| شابک | : ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۱-۱۹-۸ |
| وضعیت فهرست نویسی | : فیبا |
| یادداشت | : عنوان اصلی : Freshwater algae: Identification and use as bioindicators |
| یادداشت | : واژه نامه. |
| یادداشت | : کتابنامه. |
| موضوع | : جلبک‌های آب شیرین |
| موضوع | : Freshwater algae |
| موضوع | : شاخص‌ها (زیست‌شناسی) |
| موضوع | : Indicators (Biology) |
| موضوع | : پایش زیست‌محیطی |
| موضوع | : Environmental monitoring |
| شناسه افزوده | : سیگیتی، دیوید سی. |
| شناسه افزوده | : Sigee, David C. |
| شناسه افزوده | : شمس کهریزسنگی، معصومه، ۱۳۵۵- |
| شناسه افزوده | : ولی نسب، تورج، ۱۳۴۲-، مترجم |
| شناسه افزوده | : قائد امینی، ناهید، ۱۳۶۶-، مترجم |
| شناسه افزوده | : فلاحی کپورچالی، مریم، ۱۳۴۳- |
| شناسه افزوده | : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور. |
| رده بندی کنگره | : ۱۳۹۶ج۸/۲۵/۵۷۰/۵۷۰ QK |
| رده بندی دیویی | : ۵۷۹/۸۱۷۶ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۵۱۰۹۹۵۶ |

نام کتاب: جلبک آب شیرین (شناسایی و کاربرد به عنوان شاخص‌های زیستی)

مؤلفان: ادوارد جی بلینگن، دیوید سی سیگیتی

مترجمان: دکتر معصومه شمس کهریزسنگی، دکتر تورج ولی نسب، مهندس ناهید قائد امینی

ویراستار علمی: دکتر مریم فلاحی کپورچالی

ویراستار ادبی: گل اندام آل علی

شمارگان: ۶۰۰

چاپ اول: سال ۱۳۹۶

ناشر: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور

ناظر چاپ: مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی

(نشانی: میدان هفت تیر، خیابان قائم مقام فراهانی، خیابان مشاهیر، نبش خیابان غفاری، پلاک ۵،

موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور، تلفن ۸۸۳۸۱۰۶۸ - www.ifro.ir)

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۸۴۵۱-۱۹-۸ (ISBN : 978-600-8451-19-8)

قیمت: ۶۰۵۰۰۰ ریال

حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

پیش‌گفتار

سپاس و ستایش خداوند بلند مرتبه را که به لطف و عنایت بیکران او توفیق ترجمه کتاب جلبک‌های آب شیرین فراهم گردید. اصطلاح "جلبک"¹ شامل تعدادی از موجودات حاوی کلروفیل با انواع مختلف فرم‌های رویشی اطلاق می‌گردد. جلبک‌ها از مهمترین تولیدکنندگان اصلی در اکوسیستم آب شیرین و سیستم‌های دریایی هستند. تقریباً همه می‌دانید که جلبک‌ها همانند گیاهان نقش مهمی در فرآیند ذخیره انرژی خورشیدی در کره زمین دارند. تقریباً هر نوع محیط آب شیرین یا شور حاوی یک یا چند گونه از جلبک‌هاست. اگرچه آنها عمدتاً میکروسکوپی هستند و با چشم مشاهده نمی‌شوند، اما نقش آنها به اندازه گیاهان و سایر آبزیان ارزشمند است. همچنین تراکم بیش از حد برخی از گونه‌های جلبکی منجر به تشکیل بلوم و تغییر رنگ، بو و طعم آب و نیز تولید سموم کشنده و مرگ آبزیان می‌گردد. جلبک‌های آب شیرین گروه بسیار متنوعی، از اندازه کمتر از یک میکرومتر تا چند سانتی‌متر در اشکال تک‌سلولی تا رشته‌ای پیچیده را دربردارند. کتابی که پیش رو دارید حاصل تلاش مجدانه مترجمان در راستای بهبود و گسترش علوم جلبک‌شناسی در ایران است. این کتاب شامل بخش‌های عمومی از جمله ویژگی‌های گروه اصلی جلبک‌های آب شیرین بر اساس بوم‌شناسی، روش‌های جمع‌آوری نمونه و شمارش، شرایط زیست و در نهایت کلید شناسایی می‌باشد. مترجمان انگیزه خود از ترجمه کتاب جلبک‌های آب شیرین را مجموعه‌ای غنی و مطابق با دانسته‌های بروز بشری برای دانشجویان می‌دانند. لذا، در این کتاب کوشیده شده است تا با رفع خلاء موجود، مجموعه‌ای کامل از اطلاعات مرتبط را در اختیار دانشجویان زیست‌شناسی، شیلات و پرورش آبزیان، محیط زیست و سایر علاقمندان فعال در زمینه آبزیان و بویژه جلبک‌شناسی قرار دهد. رده‌بندی و زیست‌شناسی جلبک‌های آب شیرین طی سالیان اخیر با تغییراتی اساسی همراه بوده است و فقدان اطلاعات به روز و ارزشمند در منابع موجود به زبان فارسی بویژه جلبک‌های آب شیرین، موجب شد تا مترجمان سعی در ترجمه این کتاب داشته باشند. در خاتمه از دلگرمی‌های

¹ Algae

بیدریغ خانواده‌های گرمی خود که با تحمل و شکیبایی بسیار، انجام این امر مهم را مقدور ساخته و با فراهم آوردن محیطی آرام، فرآیند ترجمه این مجموعه را سرعت بخشیده‌اند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌شود.

دکتر معصومه شمس کهریز سنگی

دکتر تورج ولی نسب

(عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور)

ناهید قائدامینی

(دانشجوی دکتری بیوشیمی)

فهرست مندرجات

پیشگفتار

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| فصل ۱: مقدمه‌ای بر جلبک آب شیرین | ۱ |
| ۱-۱- معرفی عمومی جلبک آب شیرین | ۲ |
| ۱-۱-۱- تاریخچه جلبک‌ها | ۲ |
| ۱-۱-۲- جلبک‌ها به‌عنوان تولیدکنندگان ابتدایی | ۱۰ |
| ۱-۱-۳- محیط‌های آب شیرین | ۱۱ |
| ۱-۱-۴- جلبک‌های پلانکتونی و دریازی | ۱۲ |
| ۱-۱-۵- اندازه و شکل | ۱۴ |
| ۱-۲- تحول تاکسونومی بزرگ‌ترین گروه جلبک‌ها | ۱۷ |
| ۱-۲-۱- ظاهر میکروسکوپی | ۲۱ |
| ۱-۲-۲- بیوشیمی و ساختار سلول | ۲۲ |
| ۱-۲-۳- ویژگی‌های مولکولی و شناسایی | ۲۲ |
| ۱-۳- جلبک‌های سبز-آبی | ۲۷ |
| ۱-۳-۱- سلول‌شناسی | ۲۸ |
| ۱-۳-۲- تنوعات ریخت‌شناسی و تاکسونومیک | ۲۹ |
| ۱-۳-۳- بوم‌شناسی | ۳۳ |
| ۱-۳-۴- جلبک‌های سبز-آبی به‌عنوان شاخص‌های زیستی | ۳۷ |
| ۱-۴- جلبک‌های سبز | ۳۸ |
| ۱-۴-۱- سلول‌شناسی | ۳۸ |
| ۱-۴-۲- تنوع ریخت‌شناسی | ۳۹ |
| ۱-۴-۳- بوم‌شناسی | ۳۹ |
| ۱-۴-۴- جلبک‌های سبز به‌عنوان شاخص‌های زیستی | ۴۶ |

| | |
|----|--------------------------------------------------------|
| ۴۷ | ۱-۵- اوگلناها |
| ۴۷ | ۱-۵-۱- سلول شناسی |
| ۴۹ | ۱-۵-۲- تنوع ریخت شناسی |
| ۵۰ | ۱-۵-۳- بوم شناسی |
| ۵۱ | ۱-۵-۴- اوگلناها به عنوان شاخص های زیستی |
| ۵۱ | ۱-۶- جلبک های سبز- زرد |
| ۵۱ | ۱-۶-۱- سلول شناسی |
| ۵۳ | ۱-۶-۲- تنوع ریخت شناسی |
| ۵۳ | ۱-۶-۳- بوم شناسی |
| ۵۴ | ۱-۶-۴- جلبک های سبز- زرد به عنوان شاخص های زیستی |
| ۵۵ | ۱-۷- داینوفلاژله ها |
| ۵۶ | ۱-۷-۱- سلول شناسی |
| ۵۷ | ۱-۷-۲- تنوع ریخت شناسی |
| ۵۹ | ۱-۷-۳- اکولوژی |
| ۶۱ | ۱-۸- کریپتوموناد |
| ۶۱ | ۱-۸-۱- سلول شناسی |
| ۶۳ | ۱-۸-۲- مقایسه با جلبک های اوگلنوئید |
| ۶۳ | ۱-۸-۳- تنوع زیستی |
| ۶۴ | ۱-۸-۴- بوم شناسی |
| ۶۶ | ۱-۸-۵- کریپتومونادها به عنوان شاخص های زیستی |
| ۶۶ | ۱-۹- کریزوفیت ها |
| ۶۶ | ۱-۹-۱- سلول شناسی |
| ۶۷ | ۱-۹-۲- تنوع ریخت شناسی |
| ۶۷ | ۱-۹-۳- بوم شناسی |

| | |
|----|-------------------------------------------------|
| ۶۸ | ۹-۱-۴ کریزوفیت‌ها به عنوان شاخص‌های زیستی |
| ۷۱ | ۱۰-۱-۱ دیاتومه‌ها |
| ۷۲ | ۱۰-۱-۱ سلول‌شناسی |
| ۷۷ | ۱۰-۱-۲ تنوع ریخت‌شناسی |
| ۸۱ | ۱۰-۱-۳ بوم‌شناسی |
| ۸۳ | ۱۰-۱-۴ دیاتومه‌ها به عنوان شاخص‌های زیستی |
| ۸۴ | ۱۱-۱-۱ جلبک‌های قرمز |
| ۸۵ | ۱۲-۱-۱ جلبک‌های قموه‌ای |

فصل ۲: نمونه برداری، برآورد زیست توده (بیوماس) و شمارش

| | |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۸۶ | جلبک‌های آب شیرین |
| ۸۸ | بخش اول: جلبک‌های پلانکتونی |
| ۸۸ | ۱-۲-۱ دستورالعمل نحوه جمع‌آوری |
| ۸۹ | ۱-۲-۱ فیتوپلانکتون آب ساکن |
| ۹۵ | ۱-۲-۲ فیتوپلانکتون رودخانه‌ها |
| ۹۵ | ۲-۲-۱ روش جمع‌آوری |
| ۹۶ | ۱-۲-۲ تور کششی پلانکتونی |
| ۹۹ | ۲-۲-۲ نمونه‌بردارهای حجمی |
| ۱۰۱ | ۳-۲-۲ نمونه‌برداری تجمعی |
| ۱۰۲ | ۴-۲-۲-۲ تله‌های رسوبی |
| ۱۰۴ | ۳-۲-۲ زی‌توده فیتوپلانکتون‌ها |
| ۱۰۵ | ۱-۳-۲ کدورت |
| ۱۰۸ | ۲-۳-۲ وزن خشک و وزن خشک خاکستر آزاد |
| ۱۰۹ | ۳-۳-۲ غلظت رنگدانه‌ها |
| ۱۲۰ | ۴-۲-۲ فلوسیتومتری: آنالیز خودکار جمعیت فیتوپلانکتون‌ها |

- ۲-۵- شمارش میکروسکوپی جمعیت گونه‌ها ۱۲۳
- ۲-۵-۱- تثبیت و پردازش نمونه‌ها ۱۲۳
- ۲-۵-۲- شمارش گونه‌ها ۱۲۶
- ۲-۵-۳- تبدیل گونه‌های شمارش شده به حجم‌های زیستی ۱۴۰
- ۲-۵-۴- تمیز کردن شیمیائی دیاتومه‌ها ۱۴۹
- ۲-۶- تنوع درون جمعیت‌های گونه‌های منفرد ۱۵۷
- ۲-۶-۱- آنالیز ملکولی ۱۵۲
- ۲-۶-۲- روش‌های میکروسکوپی قابل آنالیز ۱۵۳

بخش دوم: جلبک‌های غیر پلانکتونی

- ۲-۷- جلبک‌های کف زی در اعماق آب ۱۶۳
- ۲-۷-۱- اتصال کف زی - دریازی ۱۶۴
- ۲-۷-۲- جلبک‌های کف زی و ثبات رسوبات و گل‌ولای ۱۶۶
- ۲-۷-۳- تغذیه بی‌مهرگان از جلبک‌های کف‌زی ۱۶۷
- ۲-۸- اجتماعات آب‌های کم‌عمق ۱۶۸
- ۲-۸-۱- سوبسترا (بستر) ۱۶۸
- ۲-۸-۲- اجتماعات جلبکی ۱۷۳
- ۲-۹- بیوفیلم‌های جلبکی ۱۷۶
- ۲-۹-۱- بیوفیلم‌های موسیلاژی ۱۷۷
- ۲-۹-۲- بیوماس ۱۷۷
- ۲-۹-۳- ترکیب تاکسونومی ۱۸۲
- ۲-۹-۴- ساختار ماتریس ۱۸۴
- ۲-۱۰- پری‌فیتون (پوشش جلبکی) ۱۸۴
- ۲-۱۰-۱- سوبسترای معدنی ۱۸۶
- ۲-۱۰-۲- سطوح گیاه ۱۸۷

فصل ۳: جلبک‌ها به‌عنوان شاخص‌های زیستی ۱۹۲

۱۹۳ - ۳-۱ - شاخص‌های زیستی کیفیت آب

۱۹۴ - ۳-۱-۱ - نشانگرهای زیستی و شاخص‌های زیستی

۱۹۵ - ۳-۱-۲ - مشخصات شاخص‌های زیستی

۱۹۷ - ۳-۱-۳ - بررسی زیستی در برابر سنجش شیمیائی

۱۹۸ - ۳-۱-۴ - بررسی کیفیت آب: مفاهیم

۲۰۰ - ۳-۲ - دریاچه‌ها

۲۰۳ - ۳-۲-۱ - جلبک‌های متصل و پلانکتونی رایج به‌عنوان شاخص‌های زیستی

۲۰۶ - ۳-۲-۲ - جلبک‌های فسیل به‌عنوان شاخص‌های زیستی: آنالیز رسوب دریاچه

۳-۲-۳ - پارامترهای کیفی آب: مواد غذایی آلی و معدنی؛ اسیدیته و فلزات

۲۱۱ سنگین

۲۲۹ - ۳-۳ - تالاب‌ها

۲۳۰ - ۳-۴ - رودخانه‌ها

۲۳۱ - ۳-۴-۱ - جوامع پری‌فیتون

۲۳۱ - ۳-۴-۲ - دیاتومه رودخانه‌ها

۲۳۳ - ۳-۴-۳ - ارزیابی اجتماع دیاتومه‌ها

۲۳۷ - ۳-۴-۴ - تاثیر انسان و شاخص‌های دیاتومه

۲۴۰ - ۳-۴-۵ - محاسبه شاخص‌های دیاتومه

۲۴۴ - ۳-۴-۶ - کاربردهای عملی از شاخص‌های دیاتومه

۲۵۱ - ۳-۵ - مصب‌ها

۲۵۲ - ۳-۵-۱ - پیچیدگی اکوسیستم

۲۵۵ - ۳-۵-۲ - جلبک‌ها به‌عنوان شاخص‌های زیستی مصب‌ها

فصل ۴: کلید شناسایی برای جلبک‌های آب شیرین ۲۶۰

۲۶۱ - ۴-۱ - مقدمه‌ای بر کلید شناسایی

| | | |
|-----|-------------------------------------------------------------|-------|
| ۲۶۱ | کاربرد کلید | ۴-۱-۱ |
| ۲۶۳ | دسته بندی ریخت شناسی | ۴-۱-۲ |
| ۲۶۳ | کلید شناسایی جنس ها و گونه های اصلی جلبک های آب شیرین | ۴-۲ |
| ۴۲۹ | شناسائی جلبک ها: کتاب شناسی | ۴-۳ |
| ۴۳۱ | واژه‌شناسی | |
| ۴۵۴ | منابع | |

Freshwater Algae

Identification and Use as Bioindicators

By:

Edward G. Bellinger

David C. Sigee