



درس نامہ

جلبک شناسی

تالیف: ک.اس. بیلگرامی و ال.بی. ساہا

ترجمہ:

دکتر احمد عبدالزادہ

عاطفہ شکری نماور

پویان مہربان جوبنی

رضا رمضان نژاد قادی

سرشناسه	: بیلگرامی، کی. اس. ۱۹۳۳ - ۱۹۹۶ م. Bilgrami, K.S.
عنوان و نام پدیدآور	: درسمانه جلبک‌شناسی / تألیف ک.اس بیلگرامی و ال.سی ساها؛ ترجمه احمد عبدالزاده... [و دیگران].
مشخصات نشر	: گرگان: دانشگاه گلستان، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	: ط، ۴۲۲ص: مصور.
شابک	: 978-600-92971-0-8
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: A text book of botany
یادداشت	: مترجمان احمد عبدالزاده، عاطفه شکری‌نماور، پویان مهربان‌جویی، رضا رمضان‌نژادقادی.
یادداشت	: کتابخانه.
موضوع	: گیاه‌شناسی
شناسه افزوده	: ساها، ال. سی.
شناسه افزوده	: Saha, L. C.
شناسه افزوده	: عبدالزاده، احمد، ۱۳۴۰ -، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه گلستان
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۰ ۴۵۱۳/ب/۴۵/۳QK
رده بندی دیویی	: ۵۸۱
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۶۸۷۹۷۳

نام کتاب: درس‌نامه جلبک‌شناسی
تألیف: ک.اس. بیلگرامی و ال.سی ساها
ترجمه: احمد عبدالزاده، عاطفه شکری‌نماور، پویان مهربان‌جویی و رضا رمضان‌نژاد قادی
ویراستاران علمی: دکتر حمیدرضا صادقی‌پور و دکتر مهناز اقدسی
ناشر: دانشگاه گلستان
چاپ: چاپ نوین
نوبت چاپ: اول
تاریخ نشر: ۱۳۹۰
تعداد صفحات: ۴۲۲ص
شمارگان: ۱۰۰۰ جلد
قیمت: ۸۵۰۰۰ ریال
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۲۹۷۱-۰۰-۸
امور توزیع و فروش: گرگان، بلوار الفدیر، معاونت پژوهشی دانشگاه گلستان، دفتر شورای نشر
تلفن و نمابر: ۰۱۷۱-۴۴۴۱۰۰۹

پیش‌گفتار مترجمان

خدای بزرگ را شاکریم که به لطف بی‌کران او توفیق ترجمه کتاب درس‌نامه جلبک‌شناسی حاصل آمد. این کتاب ترجمه Text book of algae است که توسط K.S. Bilgrami و L.C. Saha (۲۰۰۴) تألیف شده است. هدف از ترجمه این کتاب، تهیه کتاب درسی برای درس جلبک‌شناسی و گیاهان آبزی ۱ در رشته‌های مختلف مانند زیست‌شناسی، بیولوژی دریا، شیلات و پرورش آبزیان بوده است. در این کتاب ویژگی‌های عمومی و رده‌بندی جلبک‌ها در دو فصل اول شرح داده شده است. پس از آن مشخصات کلیه گروه‌های جلبک‌ها در طی ده فصل با دقت بیان شده و از هر گروه نمونه‌های متعددی آورده شده است. به علاوه پراکنش، ارتباطات متقابل، فواید، مضرات و کاربردهای جلبک‌ها در فصل آخر توضیح داده شده است. در این اثر تلاش بر این بوده است که ترجمه‌ای روان و ساده از کتاب ارائه شود. با این حال، مترجمان آگاهی دارند که این اثر خالی از عیب نیست، لذا از دانشجویان عزیز، همکاران گرامی و خوانندگان محترم استدعا داریم که با رهنمودهای ارزشمند خود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی یاری نمایند. کمال تشکر و سپاس خود را نگارندگان از جناب آقای دکتر حمیدرضا صادقی‌پور و سرکار خانم دکتر مهناز اقدسی که متحمل زحمت داوری و ویراستاری علمی این کتاب شده‌اند، ابراز می‌دارند. از گروه محترم زیست‌شناسی دانشگاه گلستان به دلیل مساعدت‌های لازم در روند تألیف و چاپ این کتاب قدردانی می‌شود. همچنین از خانم مریم کشاورزبان و آقای هادی شمس که در اسکن و آماده نمودن برخی تصاویر ما را یاری نموده‌اند، قدردانی می‌شود. به علاوه، از معاونت محترم پژوهشی و شورای نشر دانشگاه گلستان جهت آماده‌سازی و چاپ کتاب سپاسگزاری می‌گردد. از خانواده‌های گرامی 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.

احمد عبدالزاده، عاطفه شکری نماور، پویان مهربان جوبنی و رضا رمضان‌نژاد قادی

فصل اول

۱	مقدمه‌ای بر جلبک‌ها
۱	۱-۱ تعریف
۲	۲-۱ تفاوت جلبک‌ها با سایر گیاهان
۲	۳-۱ نحوه رویش و زیستگاه
۳	۴-۱ تنوع ساختار ریشه
۶	۵-۱ گوناگونی تولید مثل
۱۳	۶-۱ الگوهای چرخه زندگی
۱۹	۷-۱ تکامل موازی

فصل دوم

۲۱	رده‌بندی جلبک‌ها
۲۱	۱-۲ اصول
۲۲	۲-۲ دستگاه فتوسنتزی
۲۳	۳-۲ رنگیزه‌های فتوسنتزی
۲۹	۴-۲ ماهیت ذخایر غذایی
۳۲	۵-۲ ماهیت اجزای دیواره سلولی
۳۴	۶-۲ تعداد، ریخت‌شناسی و جهت تارک‌ها
۳۶	۷-۲ ماهیت لکه چشمی
۳۸	۸-۲ ترکیبات هسته‌ای
۴۰	۹-۲ جنبه‌های خاص ساختار سلولی
۴۲	۱۰-۲ بررسی مقایسه‌ای سیستم‌های مهم رده‌بندی
۴۳	۱-۱۰-۲ سیستم رده‌بندی فریش
۴۴	۲-۱۰-۲ سیستم رده‌بندی چاپمن و چاپمن

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۳-۱۰-۲ سیستم رده‌بندی روند.....	۴۴
۴-۱۰-۲ سیستم رده‌بندی پارکر.....	۴۵
۱۱-۲ ویژگی‌های شاخص شاخه‌های جلبکی.....	۴۶
فصل سوم	
شاخه سیانوفیتا.....	۵۱
۱-۳ ویژگی‌های عمومی.....	۵۱
۲-۳ محل زندگی و زیستگاه.....	۵۱
۳-۳ ساختار سلول.....	۵۲
۱-۳-۳ دیواره سلولی و غلاف.....	۵۳
۲-۳-۳ ساختار پروتوپلاسمی.....	۵۴
۴-۳ تحرک.....	۵۷
۵-۳ هتروسیست‌ها.....	۵۸
۱-۵-۳ عملکرد هتروسیست‌ها.....	۶۱
۲-۵-۳ تثبیت و متابولیسم نیتروژن.....	۶۲
۶-۳ تغذیه.....	۶۳
۷-۳ تقسیم سلول.....	۶۳
۸-۳ تنوع ساختار رویشی.....	۶۴
۹-۳ نوترکیبی ژنتیکی یا ناهنجاری جنسیتی.....	۶۶
۱۰-۳ رده‌بندی.....	۶۷
۱۱-۳ فیلوژنی و روابط متقابل.....	۶۸
۱-۱۱-۳ رابطه با ردوفیسه.....	۶۹
۲-۱۱-۳ رابطه با باکتری‌ها.....	۶۹
۱۲-۳ چرخه زندگی برخی از سیانوفیسه‌ها.....	۷۰

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۱۲-۳ راسته کروکوکال، تیره کروکوکاسه، جنس میکروسیس تیس	۷۰
۲-۱۲-۳ راسته نوستوکال، خانواده اوسیلاتوریاسه، جنس اوسیلاتوریا	۷۰
۳-۱۲-۳ راسته نوستوکال، خانواده نوستوکاسه، جنس نوستوک	۷۲
۴-۱۲-۳ راسته نوستوکال، خانواده نوستوکاسه، جنس آنابنا	۷۴
۵-۱۲-۳ راسته استیگنماتال، خانواده استیگونماتاسه، جنس استیگونما	۷۶
فصل چهارم	
شاخه جلبک‌های سبز	۷۹
۱-۴ ویژگی‌های عمومی	۷۹
۲-۴ پیدایش و زیستگاه	۷۹
۳-۴ ساختار سلولی	۸۰
۴-۴ تقسیم سلول	۸۵
۵-۴ تنوع ساختار رویشی	۸۵
۶-۴ تولید مثل	۸۷
۷-۴ رده‌بندی	۸۷
۱-۷-۴ ارتباطات متقابل	۸۹
۲-۷-۴ راسته ۱- ولوکالز	۹۱
۱-۲-۷-۴ تک‌سلولی‌های ولوکالز، خانواده کلایدموناداسه، جنس کلایدموناس	۹۴
۲-۲-۷-۴ کلونی‌های ولوکالز	۹۷
۱-۲-۲-۷-۴ خانواده ولوکاسه، جنس گونیوم	۹۸
۲-۲-۲-۷-۴ خانواده ولوکاسه، جنس ولوکس	۹۹
۳-۷-۴ راسته ۲- کلروکوکالز	۱۰۳
۱-۳-۷-۴ تک‌سلولی‌های کلروکوکالز	۱۰۳
۱-۱-۳-۷-۴ خانواده کلرلاسه، جنس کلرلا	۱۰۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۰۶	۲-۳-۷-۴ کلونی های کلروکوکالز
۱۰۶	۱-۲-۳-۷-۴ خانواده هیدرودیکتیاسه، جنس هیدرودیکتیون
۱۰۸	۴-۷-۴ راسته ۳- اولوتریکالز
۱۱۲	۱-۴-۷-۴ خانواده اولواسه، جنس انترومورفا
۱۱۴	۵-۷-۴ راسته ۴- کلادوفورالز
۱۱۶	۱-۵-۷-۴ خانواده کلادوفورواسه، جنس کلادوفورا
۱۱۸	۶-۷-۴ راسته ۵- کاتوفورالز
۱۲۴	۱-۶-۷-۴ خانواده کاتافوراسه، جنس فریشیلا
۱۲۸	۷-۷-۴ راسته ۶- اودوگوئیالز
۱۲۹	۱-۷-۷-۴ خانواده ادوگوئیاسه، جنس ادوگوئیوم
۱۳۴	۲-۷-۷-۴ خانواده ادوگوئیاسه، جنس بولیکال
۱۳۴	۸-۷-۴ راسته ۷- کونجوگالز
۱۳۶	۱-۸-۷-۴ خانواده زیگنماتاسه
۱۳۸	۱-۱-۸-۷-۴ جنس زیگنما
۱۴۰	۲-۸-۷-۴ خانواده مزوتانیاسه
۱۴۱	۱-۲-۸-۷-۴ خانواده دسمیداسه، دسمیدهای پلاکودرم
۱۴۴	۹-۷-۴ راسته ۸- سیفونالز
۱۴۶	۱-۹-۷-۴ خانواده داسیکلاداسه، جنس استابولاریا
۱۴۸	۱۰-۷-۴ راسته ۹- کارالز
۱۵۰	۱-۱۰-۷-۴ خانواده کاراسه، جنس کارا
۱۵۵	۲-۱۰-۷-۴ خانواده کاراسه، جنس نیتلا

فصل پنجم

۱۵۹	شاخه زانتوفیتا
-----	----------------

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۵۹	۱-۵ ویژگی‌های عمومی
۱۶۰	۲-۵ حضور و زیستگاه
۱۶۰	۳-۵ ساختار سلولی
۱۶۲	۴-۵ تنوع ساختار رویشی
۱۶۲	۵-۵ تولید مثل
۱۶۳	۶-۵ رده‌بندی
۱۶۴	۱-۶-۵ راسته ۱: هتروکلوریدالز
۱۶۴	۲-۶-۵ راسته ۲: هتروکوکالز
۱۶۵	۳-۶-۵ راسته ۳: میکروکالز
۱۶۵	۴-۶-۵ راسته ۴: تریبونماتالز
۱۶۷	۵-۶-۵ راسته ۵: واشریالز
۱۶۷	۶-۶-۵ راسته ۶: ریزوکلوریدالز
۱۶۷	۷-۵ فیلوژنی و روابط متقابل
۱۶۸	۸-۵ شرح زندگی اعضای منتخب
۱۶۸	۱-۸-۵ راسته واشریالز (هتروسیفونالز)
۱۶۸	۱-۱-۸-۵ خانواده بوتریداسه، جنس بوتریدیوم
۱۷۰	۲-۱-۸-۵ خانواده واشریاسه، جنس واشریا
۱۷۳	۹-۵ وضعیت رده‌بندی

فصل ششم

۱۷۵	شاخه باسیلاروفیتا
۱۷۵	۱-۶ ویژگی‌های عمومی
۱۷۵	۲-۶ حضور و زیستگاه
۱۷۶	۳-۶ ساختار سلولی

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۶-۴ تنوع ساختار رویشی.....	۱۸۱
۶-۵ تحرک.....	۱۸۲
۶-۶ فرآیند سیلیسی شدن.....	۱۸۴
۶-۷ تقسیم سلول و تولیدمثل رویشی.....	۱۸۵
۶-۸ تشکیل آگزوسپور و تولیدمثل جنسی.....	۱۸۵
۶-۹ اسپورهای ساکن و سلول‌های ساکن.....	۱۸۹
۶-۱۰ رده‌بندی.....	۱۸۹
۶-۱۱ فیلوژنی و روابط متقابل.....	۱۹۰
۶-۱۲ شرح زندگی اعضای منتخب.....	۱۹۱
۶-۱۲-۱ راسته پنالز، زیر راسته بی وفیده، خانواده ناویکولاسه، جنس ناویکولا.....	۱۹۱
۶-۱۲-۲ راسته سترالز، زیر راسته دیسکوبیده، خانواده کوزینودیסקاسه، جنس سیکلوتلا.....	۱۹۲
فصل هفتم	
شاخه فنوفیتا.....	۱۹۳
۷-۱ ویژگی‌های عمومی.....	۱۹۳
۷-۲ حضور و زیستگاه.....	۱۹۳
۷-۳ ساختار سلولی.....	۱۹۴
۷-۴ رشد و نمو.....	۱۹۸
۷-۵ تنوع ساختار رویشی.....	۱۹۸
۷-۶ تشریح.....	۱۹۹
۷-۷ تولید مثل.....	۲۰۰
۷-۸ تناوب نسل.....	۲۰۳
۷-۹ رده‌بندی.....	۲۰۴
۷-۱۰ فیلوژنی و روابط متقابل.....	۲۰۵

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۰۶	۱۱-۷ شرح زندگی اعضای منتخب
۲۰۶	۱-۱۱-۷ راسته اکوکارپالز خانواده اکوکارپاسه
۲۰۶	۱-۱-۱۱-۷ جنس اکوکارپوس
۲۰۹	۲-۱-۱۱-۷ جنس جیفوردیا
۲۱۱	۲-۱۱-۷ راسته دیکتوتالز، جنس پادینا
۲۱۳	۳-۱۱-۷ راسته لامیناریالز، خانواده لامیناریاسه، جنس لامیناریا
۲۱۵	۴-۱۱-۷ راسته فوکالز، خانواده سارگاسسه، جنس سارگاسوم

فصل هشتم

۲۲۱	شاخه ردوفیتا
۲۲۱	۱-۸ ویژگی‌های عمومی
۲۲۲	۲-۸ حضور و زیستگاه
۲۲۳	۳-۸ ساختار سلولی
۲۲۷	۴-۸ رشد
۲۲۷	۵-۸ سلول‌های ترشحی
۲۲۷	۶-۸ دیگر سلول‌ها
۲۲۸	۷-۸ تنوع ساختار رویشی
۲۲۹	۸-۸ تشریح
۲۳۱	۹-۸ تولید مثل
۲۳۵	۱۰-۸ الگوهای چرخه زندگی
۲۳۶	۱۱-۸ رده‌بندی
۲۴۸	۱۲-۸ فیلوژنی و روابط متقابل
۲۴۹	۱۳-۸ شرح زندگی اعضای منتخب
۲۴۹	۱-۱۳-۸ زیر رده بانگیوفیسیده، راسته بانگیالز

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۸-۱۳-۱ خانواده اریتروتریکاسه، جنس کومپسوپوگون.....	۲۴۹
۸-۱۳-۲ خانواده بانگیاسه، جنس پورفیرا.....	۲۵۱
۸-۱۳-۲ زیر رده فلوریدوفیسیده.....	۲۵۴
۸-۱۳-۲-۱ راسته نمالونالز.....	۲۵۴
۸-۱۳-۲-۱ خانواده بانارکوسپرماسه، جنس باتراکوسپرموم.....	۲۵۴
۸-۱۳-۲-۲ خانواده هلمتوکلا دیاسه، جنس لیاگورا.....	۲۵۷
۸-۱۳-۲-۲ راسته سرامیالز.....	۲۵۹
۸-۱۳-۲-۲-۱ خانواده سراماسه، جنس سرامیوم.....	۲۵۹
۸-۱۳-۲-۲-۲ خانواده ردوملاسه، جنس یلی سیفونیا.....	۲۶۱

فصل نهم

شاخه اوگلنوفیتا.....	۲۶۷
۹-۱ ویژگی‌های عمومی.....	۲۶۷
۹-۲ محل زندگی و زیستگاه.....	۲۶۷
۹-۳ ساختار سلولی.....	۲۶۸
۹-۴ تقسیم سلول، رشد و تغذیه.....	۲۷۴
۹-۵ تولید مثل.....	۲۷۵
۹-۶ رده‌بندی.....	۲۷۶
۹-۷ فیلوژنی و روابط متقابل.....	۲۷۶

فصل دهم

شاخه دینوفیتا (پروفیتا).....	۲۷۹
۱۰-۱ ویژگی‌های عمودی.....	۲۷۹
۱۰-۲ محل زندگی و زیستگاه.....	۲۸۰

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۲۸۰	۳-۱۰ ساختار سلولی.....
۲۸۹	۴-۱۰ تولید مثل.....
۲۸۹	۵-۱۰ مراحل ایجاد سیستم.....
۲۹۰	۶-۱۰ بیولومینسنس و تغییرات فیزیولوژیکی شبانه‌روزی.....

فصل یازدهم

۲۹۱	شاخه کریوفیتا.....
۲۹۱	۱-۱۱ رده کریوفیسه (جلیک‌های طلایی-قهوه‌ای).....
۲۹۱	۱-۱-۱۱ ویژگی‌های عمومی.....
۲۹۲	۲-۱-۱۱ محل زندگی و زیستگاه.....
۲۹۲	۳-۱-۱۱ ساختار سلولی.....
۲۹۹	۴-۱-۱۱ تولید مثل.....
۳۰۲	۲-۱۱ رده پریمنزیوفیسه.....
۳۰۲	۱-۲-۱۱ ویژگی‌های عمومی.....
۳۰۲	۲-۲-۱۱ محل زندگی و زیستگاه.....
۳۰۳	۳-۲-۱۱ ساختار سلولی.....
۳۰۷	۴-۲-۱۱ تولید مثل و چرخه زندگی.....

فصل دوازدهم

۳۰۹	شاخه کریتوفیتا.....
۳۰۹	۱-۱۲ ویژگی‌های عمومی.....
۳۰۹	۲-۱۲ محل زندگی و زیستگاه.....
۳۱۰	۳-۱۲ ساختار سلولی.....
۳۱۵	۴-۱۲ تولید مثل.....

فصل سیزدهم

۳۱۷	مباحث عمومی
۳۱۷	۱-۱۳ پراکندگی جلبک‌ها
۳۱۷	۲-۱۳ جلبک‌های خاک‌زی
۳۱۸	۱-۲-۱۳ ویژگی‌ها
۳۱۹	۲-۲-۱۳ نهان‌رست‌ها (جلبک‌های زیرخاک‌زی)
۳۱۹	۳-۲-۱۳ عوامل مؤثر بر جلبک‌های خاک‌زی
۳۲۱	۳-۱۳ جلبک‌ها و محیط آبی
۳۲۱	۱-۳-۳ کف‌زی
۳۲۱	۲-۳-۱۳ پری‌فیتون
۳۲۲	۳-۳-۱۳ فیتوپلانکتون
۳۲۳	۴-۳-۱۳ محیط آب شیرین
۳۲۶	۵-۳-۱۳ محیط دریا
۳۲۶	۴-۱۳ روابط جلبکی
۳۲۷	۱-۴-۱۳ جلبک‌های هم‌زیست
۳۲۸	۲-۴-۱۳ هم‌زیستی جلبک‌ها با جلبک‌ها
۳۲۸	۳-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک‌ها و قارچ‌ها
۳۲۹	۵-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک و خزه‌ها
۳۲۹	۶-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک‌ها و سرخس‌ها
۳۲۹	۷-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک‌ها و بازدانگان
۳۲۹	۸-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک‌ها و نهاندانگان
۳۳۰	۹-۴-۱۳ هم‌زیستی بین جلبک‌ها و حیوانات
۳۳۰	۵-۱۳ جلبک‌های انگل
۳۳۱	۱-۵-۱۳ کلروфіسه

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳۳۳	۲-۵-۱۳ ردوفیسه
۳۳۶	۳-۵-۱۳ دینوفیسه
۳۳۶	۴-۵-۱۳ فتوفیسه
۳۳۶	۶-۱۳ جلبک‌های بیماری‌زا
۳۳۷	۷-۱۳ اهمیت اقتصادی جلبک‌ها
۳۳۸	۱-۷-۱۳ نقش‌های مفید
۳۳۸	۱-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان غذای بشر
۳۴۰	۲-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان خوراک دام
۳۴۱	۳-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها و تثبیت نیتروژن
۳۴۲	۴-۱-۷-۱۳ نقش جلبک‌ها در شیلات
۳۴۳	۵-۱-۷-۱۳ نقش جلبک‌ها در باروری خاک و اصلاح زمین
۳۴۳	۶-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان کود
۳۴۴	۷-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان دهنده اکسیژن و حلقه زنجیره غذایی
۳۴۴	۸-۱-۷-۱۳ نقش جلبک‌ها در پرورش گیاهان فاضلاب
۳۴۵	۹-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها و استفاده به منظور زیبایی
۳۴۵	۱۰-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان ابزار پژوهشی
۳۴۵	۱۱-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها و استفاده دارویی
۳۴۶	۱۲-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان منبع مواد تحریک کننده رشد
۳۴۷	۱۳-۱-۷-۱۳ نقش جلبک‌ها در جذب فلزات سنگین و ضایعات رادیواکتیو
۳۴۷	۱۴-۱-۷-۱۳ کاغذهای تمیز کننده عدسی‌ها
۳۴۷	۱۵-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها به عنوان منشأ نفت خام و گاز
۳۴۷	۱۶-۱-۷-۱۳ جلبک‌ها و تشکیل سنگ آهک
۳۴۸	۱۷-۱-۷-۱۳ نقش جلبک‌ها به عنوان شاخص آلودگی
۳۴۸	۱۸-۱-۷-۱۳ نقش در صنعت

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۷-۱۳ نقش‌های مضر	۳۵۱
۱-۲-۷-۱۳ مرگ جانوران آب‌زی و ماهی‌ها	۳۵۱
۲-۲-۷-۱۳ بیماری و مرگ در انسان	۳۵۲
۳-۲-۷-۱۳ جلبک‌ها و ذخیره آب	۳۵۲
۴-۲-۷-۱۳ شکوفایی جلبک‌ها و آلودگی آب	۳۵۳
۵-۲-۷-۱۳ آسیب به ساختمان‌ها	۳۵۳
۶-۲-۷-۱۳ تصادفات به دلیل جلبک‌های سبز-آبی	۳۵۳
۷-۲-۷-۱۳ آسیب به کیفیت نمک توسط جلبک‌های سبز آبی	۳۵۳
۸-۲-۷-۱۳ جلبک‌های انکل	۳۵۴
۸-۱۳ حاصلخیزی در محیط آب شیرین و دریا	۳۵۴
۹-۱۳ نقش جلبک‌ها به عنوان شاخص آلودگی	۳۵۷
۱-۹-۱۳ آلودگی آلی	۳۵۷
۲-۹-۱۳ هوپروری در کشت	۳۵۹
۳-۹-۱۳ آلودگی با فلزات و اسید	۳۶۰
۴-۹-۱۳ آلودگی حرارتی	۳۶۱
۵-۹-۱۳ جلبک‌ها به عنوان شاخص آلودگی	۳۶۱
۱-۵-۹-۱۳ سیستم ساپرویتنی	۳۶۱
۲-۵-۹-۱۳ شاخص‌های شرایط تغذیه‌ای	۳۶۲
۳-۵-۹-۱۳ شاخص‌های آلودگی آلی پالمر	۳۶۳
۴-۵-۹-۱۳ شاخص‌های تنوع گونه‌ها	۳۶۴
۵-۵-۹-۱۳ شاخص مقایسه‌ای ترتیبی	۳۶۵
۶-۵-۹-۱۳ دیاتومتر، دیاتومه‌ها و آلودگی	۳۶۵
۷-۵-۹-۱۳ کریسوفیت‌ها به عنوان شاخص‌های زیست محیطی	۳۶۶
۸-۵-۹-۱۳ جلبک‌های شاخص اسیدیته بالا	۳۶۷

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۹-۵-۹-۱۳ جلبک‌های شاخص آلودگی دریا و مصب رودخانه	۳۶۷
۱۰-۵-۹-۱۳ جلبک‌های شاخص ضایعات صنعتی	۳۶۸
۱۰-۱۳ شکوفایی جلبک‌ها	۳۷۰
۱-۱۰-۱۳ جلبک‌هایی که موجب شکوفایی آب می‌شوند	۳۷۱
۲-۱۰-۱۳ عوامل ایجاد شکوفایی	۳۷۳
۱۱-۱۳ جلبک‌های سمی، سموم و نقش آن‌ها	۳۷۶
۱-۱۱-۱۳ سیانوفیت‌های سمی	۳۷۷
۲-۱۱-۱۳ پریمیزیوفیت‌های سمی	۳۷۹
۳-۱۱-۱۳ دیوتاژک‌داران سمی	۳۸۰
۴-۱۱-۱۳ علف‌های هرز دریایی سمی	۳۸۲
۵-۱۱-۱۳ کلروфіسه	۳۸۲
۱۲-۱۳ جلبک‌های فسیل	۳۸۳
۱-۱۲-۱۳ سیانوفیتا	۳۸۴
۲-۱۲-۱۳ کلروфіتا	۳۸۶
۳-۱۲-۱۳ باسیلاریوفیتا	۳۸۹
۴-۱۲-۱۳ دینوفیتا	۳۹۰
۵-۱۲-۱۳ فتوفیتا	۳۹۱
۶-۱۲-۱۳ ردوفیتا	۳۹۱
۷-۱۲-۱۳ جلبک‌های دیگر	۳۹۲
۸-۱۲-۱۳ کاربردها	۳۹۳
۱۳-۱۳ سلول‌شناسی و ژنتیک جلبک‌ها	۳۹۴
۱۴-۱۳ جلبک‌ها در بیوتکنولوژی	۴۰۰