

۴۹۲۸۸۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اکولوژی میکروارگانیسم‌ها

مؤلفین:

دکتر عباس اخوان سپهری

(دانشیار گروه میکروبیولوژی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال)

ایده اکبری

(دانشجوی دکتری تخصصی میکروبیولوژی)

نعمان اردلان

(دانشجوی دکتری تخصصی میکروبیولوژی)

سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

۱۳۹۵

سرشناسه	: اخوان سپه‌ی، عباس، ۱۳۴۸.
عنوان و نام پدیدآور	: اکولوژی میکروارگانیسم‌ها، مؤلفین عباس اخوان سپه‌ی، طیبه اکبری، نعمان اردلان؛ ویراستار علمی الهه علوی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۳۸۲ ص.: مصوربخشی رنگی، جدول.
شابک	: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۹۸۹-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: بوم‌شناسی میکروبی Microbial ecology
شناسه زوده	: اکبری، طیبه، ۱۳۶۵.
شناسه افزوده	: اردلان، نعمان، ۱۳۶۷.
شناسه بروده	: زی، الهه، ۱۳۴۷، ویراستار.
شناسه افزود	: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی
رده‌بندی کنگره	: الف ۳۰۰/الف ۱۰۰ QR
رده‌بندی دیویی	: ۵۹۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۵۱ ۳۶

اکولوژی میکروارگانیسم‌ها

مؤلفین: عباس اخوان سی - طیبه اکبری - نعمان اردلان

ویراستار علمی: الهه علوی

ناشر: سازمان انتشارات جهاد دانشگاهی

چاپ: اول - ۱۳۹۵

شمارگان: ۵۰۰ نسخه

قیمت: ۲۳۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۰۲-۹۸۹-۹

این اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هر کس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر یا پخش یا عرضه نماید مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



سازمان انتشارات

نشانی سازمان انتشارات: تهران - خیابان انقلاب اسلامی - خیابان فخررازی - خیابان شهدای ژاندارمری - پلاک ۷۲، تلفن: ۶۶۹۵۲۹۴۸

مرکز پخش:

خیابان انقلاب - بین فلسطین و چهارراه ولیعصر - جنب مؤسسه نمایشگاه‌های فرهنگی ایران - تلفن: ۶-۶۶۴۸۷۶۲۵

پایگاه اطلاع‌رسانی: www.isba.ir | پست الکترونیکی: info@isba.ir | فروشگاه اینترنتی: www.ldbook.ir

فهرست

عنوان

صفحه

پیشگفتار	۹
فصل اول: تنوع میکروارگانیسم‌ها	۱۱
۱-۱- موضوع اصلی	۱۱
۲-۱- مقدمه	۱۱
۳-۱- سازگاری میکروارگانیسم‌ها	۱۸
۴-۱- تنوع شگفت‌انگیز مورفولوژی	۱۹
۱-۴-۱- مقایسه سه قلمرو	۲۱
۲-۴-۱- پروکاریوت‌ها: این نام بیانگر چه چیزی است؟	۲۱
۳-۴-۱- آزمایشات وینوگرادسکی در مورد مولیتوتروف‌ها	۲۲
۵-۱- تنوع گروه‌های باکتریایی	۲۴
۱-۵-۱- گسترش و بسط تعدادی از راسته‌های باکتریایی	۲۴
۲-۵-۱- گروه‌های باکتریایی: فرایندها و نقش آفرینان آنها	۲۶
۶-۱- کشف آرکی‌ها به عنوان قلمروی مجزا	۳۴
۷-۱- تنوع آرکیایی	۳۴
۱-۷-۱- آرکی‌ها	۳۷
۸-۱- تفاوت‌های آرکی‌ها-باکتری‌ها	۴۳
۹-۱- یوکاریوت‌ها: تصویری متغیر از تنوع فیلوژنتیکی	۴۴
۱۰-۱- تنوع آغازیان	۴۴
۱-۱۰-۱- گروه آغازیان	۴۶
۱۱-۱- تنوع قارچ‌ها	۴۹
۱۲-۱- تنوع جلبک‌ها	۵۴
۱۳-۱- تنوع ویروس‌ها	۵۶
۱۴-۱- خلاصه	۵۸
۱۵-۱- پرسش‌هایی درباره این فصل	۶۰

۶۱	Bibliography
۶۳	فصل دوم: بررسی اکولوژیکی زیستگاه‌های میکروبی
۶۳	۱-۲- موضوع‌های اصلی
۶۴	۲-۲- مرور کلی بر زیستگاه‌ها
۶۶	Nich-1-2-2
۶۶	Guild-2-2-2
۶۷	۳-۲- زیستگاه‌های آبی
۷۱	۱-۳-۲- آب شیرین
۸۱	۲-۳-۲- زیستگاه‌های دریایی
۸۳	۳-۳-۱- اکوسیستم خلیج
۸۶	۴-۲- مطالعه اکولوژی میکروبی اعماق زمین و مخازن نفتی
۸۶	۱-۴-۲- زیستگاه‌های عمیق
۸۷	۲-۴-۲- روش‌های بررسی جمعیت‌های میکروبی مخازن نفتی
۸۷	۳-۴-۲- میکروارگانیسم‌های مخازن نفتی
۹۴	۴-۴-۲- اثرات مخرب میکروارگانیسم‌ها بر صنعت نفت
۹۵	۵-۴-۲- کاربردهای بیوتکنولوژی در صنعت نفت
۹۶	۱-۵-۴-۲- ازدیاد برداشت نفت
۹۸	۲-۵-۴-۲- پاکسازی زیستی
۱۰۲	۳-۵-۴-۲- انواع روش‌های درمان آلودگی
۱۰۲	۱-۳-۵-۴-۲- روش‌های پاکسازی زیستی
۱۰۶	۴-۵-۴-۲- مقایسه و انتخاب روش‌های پاکسازی
۱۰۶	۵-۵-۴-۲- جداسازی امولسیون‌های روغن-آب
۱۰۷	۶-۵-۴-۲- گوگردزدایی و نیتروژن‌زدایی میکروبی
۱۰۸	۷-۵-۴-۲- حذف فلزات سنگین از نفت خام
۱۰۸	۸-۵-۴-۲- تکنولوژی آنزیمی در صنعت نفت
۱۰۸	۹-۵-۴-۲- تولید نفت
۱۰۹	۵-۲- زیستگاه‌های خاکی
۱۱۰	۱-۵-۲- شبکه‌های غذایی میکروبی در زیستگاه خاکی
۱۱۵	۲-۵-۲- دو جنس دیگر از باکتری‌های خاک: ژنوباکترها و باکتری‌های مگنتوتاکنیک
۱۱۶	۱-۲-۵-۲- ژنوباکترها
۱۱۶	۲-۲-۵-۲- شناسایی و جداسازی باکتری‌های مغناطیسی (مگنتوتاکنیک) از خاک

۱۲۰	۶-۲- زیستگاه‌های زیر سطحی و صخره‌ای
۱۲۰	۶-۲-۱- Rock Varnish
۱۲۷	۶-۲-۲- زیستگاه‌های غاری
۱۲۸	۶-۲-۳- آب‌های زیرزمینی
۱۲۹	۶-۲-۴- زیر سطح زمین یا دریا
۱۳۰	۷-۲- زیستگاه‌های اتمسفری
۱۳۰	۷-۲-۱- تنوع میکروبی اتمسفر
۱۳۳	۷-۲-۲- رازهای ناشناخته
۱۳۳	۸-۱- بولوزی جمعیت بین زیستگاه‌ها
۱۳۴	۸-۱-۱-۲- علم دینامیک (پویاشناسی)
۱۳۶	۸-۲- انتقال سی‌ان
۱۳۷	۸-۳- جغرافیا، رست در مقابل همه چیز در همه جا با انتخاب‌های محیطی
۱۳۹	۹-۲- خلاصه
۱۴۱	Bibliography
۱۴۳	فصل سوم: چگونگی بررسی اکولوژی میکروبی
۱۴۳	۳-۱- موضوع‌های اصلی
۱۴۴	۳-۲- مقدمه
۱۴۶	۳-۳- نمونه‌گیری و نگهداری نمونه
۱۴۸	۳-۴- بررسی میکروسکوپی
۱۴۸	۳-۴-۱- رنگ‌آمیزی‌های گرم
۱۴۹	۳-۴-۲- روش‌های شمارش مستقیم
۱۵۱	۳-۴-۳- شناسایی سلول‌های دارای تنفس فعال
۱۵۲	۳-۴-۴- هیبریداسیون فلورسنت درجا (FISH)
۱۵۴	۳-۴-۵- میکروسکوپ الکترونی
۱۵۷	۳-۵- کشت میکروارگانیسم‌ها
۱۶۰	۳-۵-۱- تنفس میکروبی
۱۶۰	۳-۵-۲- زیست‌توده میکروبی
۱۶۱	۳-۵-۳- اندازه‌گیری استفاده از سوسترهای کربن
۱۶۲	۳-۶- آنالیز ساختار لیپیدی
۱۶۷	۳-۷-۱- فیلوژنی و رسم ساده درخت فیلوژنی
۱۶۹	۳-۸- روش‌های کشت در مقابل روش‌های مولکولی: مقایسه مطالعات خاک
۱۷۱	۳-۹- روش‌های انگشت نگاری

- ۱۷۱..... ۳-۹-۱- الکتروفورز ژل شیب‌دار واسرشت‌کننده
- ۱۷۱..... ۳-۱۰-۱- متازنومیکس
- ۱۷۳..... ۳-۱۱-۱- پروتئومیکس محیطی
- ۱۷۶..... ۳-۱۲-۱- مطالعات ایزوتوپ پایدار
- ۱۷۸..... ۳-۱۳-۱- روش‌های ایمنی‌شناسی
- ۱۷۸..... ۳-۱۳-۱- برچسب‌گذاری فلورسنت
- ۱۷۹..... ۳-۱۳-۲- ELISA
- ۱۷۹..... ۳-۱۳-۳- الیزای رقابتی
- ۱۸۰..... ۳-۱۴-۲- تفکیک ایمونومغناطیس
- ۱۸۱..... ۳-۱۴-۶- کروماتوگرافی ایمونوافینیتی
- ۱۸۱..... ۳-۱۳-۷- ایمونوسایتمی
- ۱۸۲..... ۳-۱۳-۱- ایمونوگلوتیناسیون
- ۱۸۳..... ۳-۱۵-۱- پرسش‌های برنامه فصل
- ۱۸۴..... Bibliography
- ۱۸۷..... فصل چهارم: برهمکنش‌های جوامع میکروبی
- ۱۸۷..... ۴-۱-۱- موضوع‌های اصلی
- ۱۸۸..... ۴-۲-۱- مقدمه
- ۱۹۰..... ۴-۳-۱- طبقه‌بندی برهمکنش‌های میکروبی
- ۱۹۰..... ۴-۳-۱-۱- برهمکنش‌های مثبت
- ۱۹۴..... ۴-۳-۲- برهمکنش‌های منفی
- ۱۹۵..... ۴-۴-۱- برهمکنش بین جوامع میکروبی مختلف
- ۱۹۵..... ۴-۴-۱-۱- بی‌طرفی [خنثی]
- ۱۹۷..... ۴-۴-۲- هم‌فرگی
- ۱۹۹..... ۴-۴-۳- هم‌غذایی (سینتروфіسم)
- ۲۰۱..... ۴-۴-۴- رقابت
- ۲۰۳..... ۴-۴-۵- انگلی یا پارازیتسم
- ۲۰۵..... ۴-۴-۶- صیادی
- ۲۰۷..... ۴-۴-۷- مثال‌هایی از انگل‌ها و صیادها
- ۲۱۲..... ۴-۴-۸- تضاد (آنتاگونیسم، آمینالیسم)
- ۲۲۵..... ۴-۴-۵- روابط همزیستی
- ۲۲۵..... ۴-۴-۱- دیاتوم‌ها
- ۲۲۶..... ۴-۴-۲- گل‌سنگ

۲۳۳	۴-۵-۳- همزیستی بین باکتری و پروتوزوا
۲۳۴	۴-۶- همزیستی باکتری- قارچ
۲۳۴	۴-۷- برهمکنش های بین پروکاریوتی (پروکاریوتی - پروکاریوتی)
۲۳۴	۴-۷-۱- همیاری دو عضوی
۲۳۵	۴-۸- استقرار یک همزیستی: اجتماع نوستوک-ژئوسیفون
۲۳۵	۴-۹- برهمکنش های جنسی
۲۴۰	۴-۱۰- برهمکنش باکتری ها در پلاک دندانی
۲۴۴	۴-۱۱- خلاصه
۲۴۵	۴-۱۱- بررسی هایی درباره این فصل
۲۴۶	Bibliography
۲۴۷	فصل پنجم: برهمکنش های میکروارگانیسم ها و گیاهان
۲۴۷	۵-۱- مطالب اصلی
۲۴۸	۵-۲- مقدمه
۲۵۰	۵-۳- روابط همزیستی با موباک ها
۲۵۲	۵-۴- برهمکنش های ریزوسفر
۲۵۸	۵-۵- میکوریزا
۲۶۷	۵-۵-۲- اندومیکوریزا (میکوریز درونی)
۲۷۳	۵-۵-۳- دیگر اجتماعات میکوریزی
۲۷۴	۵-۶-۱- باکتری های تثبیت کننده نیتروژن و گیاهان عالی
۲۷۴	۵-۶-۱- تجمع ریشه
۲۸۳	۵-۶-۲- تجمع ساقه
۲۸۳	۵-۷- باکتری ها رشد گیاه را حمایت می کنند
۲۸۳	۵-۷-۱- تولید هورمون
۲۸۵	۵-۷-۲- ریزوباکترهای کمک کننده رشد
۲۸۶	۵-۷-۳- همزیستی کاکتوس
۲۸۷	۵-۸- سطوح و میکروارگانیسم های برگ
۲۹۰	۵-۹- فعالیت های مضر میکروارگانیسم های گیاهان
۲۹۰	۵-۹-۱- انگل های قارچی
۲۹۳	۵-۹-۲- باکتری های بیماری زا
۲۹۵	۵-۹-۳- فعالیت های ریزوسفر و بیماری های گیاهی
۳۰۶	۵-۱۰- قارچ ها تحمل نسبت به افزایش دما را در گیاهان ارتقا می دهند
۳۰۷	۵-۱۱- کنترل زیستی آفت ها و عوامل بیماری زا

۳۱۰.....	۱۲-۵ خلاصه.....
۳۱۱.....	۱۳-۵ پریش‌هایی درباره این فصل.....
۳۱۲.....	Bibliography.....
۳۱۳.....	فصل ششم: برهمکنش‌های میکروارگانیسم‌ها و جانوران.....
۳۱۳.....	۱-۶ موضوع‌های اصلی.....
۳۱۴.....	۲-۶ مقدمه.....
۳۱۷.....	۳-۶ همزیست‌های اولیه و ثانویه.....
۳۱۹.....	۴-۶ برهمکنش میکروب-جانور: زندگی انگلی.....
۳۱۹.....	۱-۴-۶ معرفی زندگی انگلی.....
۳۱۹.....	۲-۴-۶ نماد انگل حشرات.....
۳۲۰.....	۳-۴-۶ اثرات‌های انگلی چندگانه بر ویروالانس.....
۳۲۱.....	۴-۴-۶ در همزیستی شایع: Wolbachia- رابطه انگلی یا همیاری؟.....
۳۲۱.....	۵-۶ برهمکنش جانوران و میکروب‌ها: همیاری.....
۳۲۳.....	۱-۵-۶ روابط میان ریاضیات میکروبی دستگاه گوارش جانوران.....
۳۲۶.....	۲-۵-۶ مطالعه موردی: درخت همزیستی منحصر به فرد باکتریایی چندناتارن.....
۳۲۶.....	۳-۵-۶ بررسی موردی: همزیستی که سبب تکثیر و انتشار قارچ‌ها می‌شوند.....
۳۲۷.....	۴-۵-۶ همیاری شپشک آردی.....
۳۲۹.....	۵-۵-۶ باکتری‌های لومینسانس در ماهی و سایر جانوران.....
۳۲۹.....	۶-۶ درس‌هایی از اعماق: دیدگاه زیست‌محیطی و تکاملی همزیستی‌های موجود در دودکش‌های اعماق دریا.....
۳۳۲.....	۷-۶ برهمکنش‌های میکروب‌ها و مهره‌داران.....
۳۴۰.....	۱-۷-۶ پرندگان و باکتری‌ها.....
۳۴۱.....	۲-۷-۶ میکروارگانیسم‌ها و انسان.....
۳۵۰.....	۸-۶ تغذیه و شکار به وسیله جانوران.....
۳۵۳.....	۹-۶ اکولوژی میکروبی زنبور عسل.....
۳۵۷.....	۱۰-۶ خلاصه.....
۳۵۹.....	۱۱-۶ پریش‌هایی درباره این فصل.....
۳۶۰.....	Bibliography.....

پیشگفتار

اکولوژی، شاخه‌ای از زیست‌شناسی است که به مطالعه موجودات زنده و روابط آنها با یکدیگر و محیط می‌پردازد. این مطالعه می‌تواند در سطح موجودات زنده پرسلولی نظیر گیاهان، جانوران، جمعیت‌ها، اجتماعات اکوسیستم‌ها صورت گیرد، بنابراین اکولوژی یک علم چند بعدی است که با علوم دیگر نظیر زمین‌شناسی، جغرافیا، هواشناسی، زیست و فیزیک در ارتباط مستقیم می‌باشد. اکولوژی میکروبی شاخه‌ای از میکروبیولوژی است که به مطالعه میکروارگانیسم‌ها نظیر باکتری‌ها، آرکی‌ها، قارچ‌ها، تک‌یاخته‌ها، ویروس‌ها، تنوع زیستی آنها، روابطشان با یکدیگر و با محیط زنده و غیر زنده می‌پردازد و شاخه‌های دیگر نظیر فیزیولوژی میکروارگانیسم‌ها و میکروبیولوژی خاک ارتباط نزدیکی دارند.

بنیانگذار این علم دانشمند روسی به نام Sergio Winogradsky بود که با طراحی ستونی پی به روابط میکروارگانیسم‌ها در لایه‌های مختلف آب پرداخت. پیدایش این شاخه از میکروبیولوژی به حدود ۱۰۰ سال پیش بر می‌گردد و نام‌گذاری آن مربوط به ۴۰ سال اخیر بوده و برای اولین بار در انجمن میکروبیولوژی آمریکا شاخه‌ای بنام اکولوژی میکروبی تثبیت رسید.

در سال‌های اخیر توجه ویژه‌ای به این علم صورت گرفته و بحری که همایش‌های متعددی در این زمینه در اقصی نقاط دنیا برگزار شده و مجلات و کتب مختلف منتشر می‌شود.

این کتاب با استعانت از الطاف خداوند رحمان، با استفاده از کتب و منابع معتبر منتشر شده، به ویژه کتاب *Microbial Ecology* Larry Barton نسخه ۲۰۱۱، مقالات، پایان‌نامه‌های موجود و همچنین تجربیات سال‌ها تدریس در این زمینه، به نگارش در آمده است و بی‌شک خالی از اشکال نیست، لذا از کلیه اساتید و دانشجویان عزیز خواهشمند است با مطالعه کتاب و ارائه نظرات و پیشنهادات خود ما را در ارتقای بیشتر آن یاری نمایند.

مطالعه این کتاب را به دانشجویان تحصیلات تکمیلی میکروبیولوژی، خاک‌شناسی، زیست‌شناسی دریا، بیوتکنولوژی و ... توصیه می‌نمائیم.

در پایان لازم است از زحمات سرکارخانم دکتر الهه علوی که در ویراستاری این اثر ما را یاری نمودند، تشکر و قدردانی نماییم.