



میکروپولوژی محیط زیست

(دستورالعمل آزمایشگاهی)

مولفان:

I.L. Pepper and C.P. Gerba

آی. ال. پیپر

سی. پی. گربا

مترجمان:

Saeed Dehestaniathar دکتر سعید دهستانی اطهر

Maryam Safay مهندس مریم صفای



URL: www.khaniran.com

سرشناسه : پپر، ایان ال. Pepper, Ian L.
 عنوان و نام پدیدآور : میکروبیولوژی محیط زیست (دستورالعمل آزمایشگاهی) / مولفان آی. ال. پپر، سی. پی. گربا؛ مترجمان سعید دهستانی اطهر، مریم صفای.
 مشخصات نشر : تهران: خانیران، ۱۳۹۶.
 مشخصات ظاهری : ۲۳۷ص: مصور، جدول، نمودار.
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۸۸-۲۸-۲ وضعیت فهرست نویسی : فیپا
 یادداشت: عنوان اصلی: Environmental microbiology : a laboratory manual, 2nd ed, c2005.
 یادداشت:واژه نامه موضوع : بوم‌شناسی میکربی -- دستنامه‌های آزمایشگاهی
 موضوع: Microbial ecology -- Laboratory manuals: شناسه افزوده: گربا، چارلز پی.، ۱۹۴۵ - م.
 شناسه افزوده: Gerba, Charles P: شناسه افزوده: دهستانی اطهر، سعید، ۱۳۶۰ - مترجم
 شناسه افزوده: صفای، مریم، ۱۳۵۹ - مترجم رده بندی کنگره: ۱۰۰/QR۱۰۰/۹م۲ ۱۳۹۶
 رده بندی دیویی: ۵۷۹/۱۷ شماره کتابشناسی ملی: ۴۸۹۷۶۶۹

نام اصلی کتاب:	Environmental Microbiology A Laboratory Manual	
نام کتاب:	میکروبیولوژی محیط زیست (دستورالعمل آزمایشگاهی)	
مولفان:	آی. ال. پپر نوبت چاپ:	
مترجمان:	سی. پی. گربا تاریخ نشر:	
ناشر:	انتشارات خانیران تیراژ:	
طراح جلد:	انتشارات آوای قلم قیمت:	
	شابک:	۹۷۸-۶۰۰-۷۹۸۸-۲۸-۲
	ISBN :	978-600-7988-28-2

دفتر تولید و پخش: تهران، میدان انقلاب، خیابان کارگر شمالی، ابتدای خیابان نصرت،

کوچه باغ نو، کوچه داوود آبادی شرقی، پلاک ۴، زنگ اول

همراه: ۰۹۱۲۱۹۹۹۱۲۰ (مدیر فروش) تلفکس: ۶۶۹۵۰۷۷۲

تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲ (کد تهران ۰۲۱)

فروشگاه اینترنتی : www.khaniranshop.com

هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است.
 متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

فهرست مطالب

۸.....	مقدمه ناشر
۹.....	مقدمه مترجمان
۱۰.....	پیشگفتار

بخش اول: دستورالعمل های پایه

آزمایش ۱- رقت سازی و کشت در محیط جامد موجود در پلیت و منحنی های رشد

۱۴.....	۱-۱- نگاه کلی
۱۵.....	۲-۱- تئوری و اهمیت
۱۷.....	۳-۱- مراحل انجام آزمایش
۲۱.....	۴-۱- تذکرات
۲۲.....	۵-۱- خطرهای احتمالی
۲۲.....	۶-۱- مثال محاسبه میانگین زمان تکثیر

آزمایش ۲- تعیین رطوبت خاک

۲۳.....	۱-۲- نگاه کلی
۲۴.....	۲-۲- تئوری و اهمیت
۲۶.....	۳-۲- مراحل انجام آزمایش
۲۷.....	۴-۲- تذکرات
۲۷.....	۵-۲- خطرهای احتمالی
۲۷.....	۶-۲- مثال محاسباتی

بخش دوم: بررسی میکروارگانیزم های خاک با استفاده از روش های کشت و میکروسکوپی

آزمایش ۳- کانتکت اسلاید

۳۲.....	۱-۳- نگاه کلی
۳۳.....	۲-۳- تئوری و اهمیت
۳۴.....	۳-۳- مراحل انجام آزمایش
۳۸.....	۴-۳- تذکرات
۳۸.....	۵-۳- خطرهای احتمالی

آزمایش ۴- قارچ های رشته ای

۳۹.....	۱-۴- نگاه کلی
۴۰.....	۲-۴- تئوری و اهمیت
۴۴.....	۳-۴- مراحل انجام آزمایش

- ۴-۴- تذکرات..... ۴۷
- ۵-۴- خطرهای احتمالی..... ۴۸
- ۶-۴- محاسبات..... ۴۸

آزمایش ۵- باکتری‌ها و اکتنومیست‌ها

- ۱-۵- نگاه کلی..... ۵۱
- ۲-۵- تئوری و اهمیت..... ۵۲
- ۳-۵- مراحل انجام آزمایش..... ۵۷
- ۴-۵- تذکرات..... ۶۴
- ۵-۵- خطرات احتمالی..... ۶۵

آزمایش ۶- جلبک‌ها: شمارش با استفاده از روش MPN

- ۱-۶- نگاه کلی..... ۶۶
- ۲-۶- تئوری..... ۶۷
- ۳-۶- مراحل انجام آزمایش..... ۶۸
- ۴-۶- تذکرات..... ۷۱
- ۵-۶- محاسبات..... ۷۱

بخش سوم: تبدیلات میکروبی و پلنک بر آلاینده‌ها

آزمایش ۷- اکسیداسیون سولفور در خاک

- ۱-۷- نگاه کلی..... ۷۸
- ۲-۷- تئوری..... ۷۹
- ۳-۷- مراحل انجام آزمایش..... ۸۳
- ۴-۷- تذکرات..... ۸۷
- ۵-۷- خطرات احتمالی..... ۸۸
- ۶-۷- محاسبات..... ۸۸

آزمایش ۸- فعالیت دهیدروژناز میکروارگانیزم‌های خاک‌ها

- ۱-۸- نگاه کلی..... ۸۹
- ۲-۸- تئوری..... ۹۰
- ۳-۸- مراحل انجام آزمایش..... ۹۳
- ۴-۸- تذکرات..... ۹۴
- ۵-۸- خطرات احتمالی..... ۹۵
- ۶-۸- مثال محاسباتی..... ۹۵

آزمایش ۹- نیتریفیکاسیون و دنیتریفیکاسیون

- ۱-۹- نگاه کلی..... ۹۶
- ۲-۹- تئوری..... ۹۷
- ۳-۹- مراحل انجام آزمایش..... ۹۹
- ۴-۹- تذکرات..... ۱۰۲

آزمایش ۱۰- غنی سازی و جداسازی باکتری های تجزیه کننده ۲-۴-دی کلرو فنوکسی استیک اسید

- ۱-۱۰- نگاه کلی ۱۰۳
- ۲-۱۰- تئوری ۱۰۴
- ۳-۱۰- مراحل انجام آزمایش ۱۰۴
- ۴-۱۰- تذکرات ۱۰۷
- ۵-۱۰- خطرات احتمالی ۱۰۷

آزمایش ۱۱- سازگار شدن باکتری های خاک با فلزات

- ۱-۱۱- نگاه کلی ۱۰۸
- ۲-۱۱- تئوری ۱۰۹
- ۳-۱۱- مراحل انجام آزمایش ۱۱۰
- ۴-۱۱- تذکرات ۱۱۲
- ۵-۱۱- خطرات احتمالی ۱۱۲

آزمایش ۱۲- تجزیه زیستی ترکیبات فنول

- ۱-۱۲- نگاه کلی ۱۱۳
- ۲-۱۲- تئوری و اهمیت ۱۱۴
- ۳-۱۲- مراحل انجام آزمایش ۱۱۴
- ۴-۱۲- خطرات احتمالی ۱۱۷
- ۵-۱۲- محاسبات ۱۱۷

آزمایش ۱۳- کربن آلی قابل جذب

- ۱-۱۳- نگاه کلی ۱۱۸
- ۲-۱۳- تئوری و اهمیت ۱۱۹
- ۳-۱۳- مراحل انجام آزمایش ۱۲۱
- ۴-۱۳- تذکرات ۱۲۳
- ۵-۱۳- محاسبات ۱۲۳

آزمایش ۱۴- اکسیژن مورد نیاز بیوشیمیایی

- ۱-۱۴- نگاه کلی ۱۲۴
- ۲-۱۴- تئوری و اهمیت ۱۲۵
- ۳-۱۴- مراحل انجام آزمایش ۱۲۶
- ۴-۱۴- تذکرات ۱۳۱
- ۵-۱۴- خطرات احتمالی ۱۳۱
- ۶-۱۴- محاسبات ۱۳۱

بخش چهارم: میکروبیولوژی آب

آزمایش ۱۵- آزمایش باکتریولوژی آب، آزمایش MPN کلیفرم

- ۱-۱۵- نگاه کلی ۱۳۴
- ۲-۱۵- تئوری و اهمیت ۱۳۵
- ۳-۱۵- مراحل انجام آزمایش ۱۳۸
- ۴-۱۵- تذکرات ۱۴۱
- ۵-۱۵- محاسبات ۱۴۱

آزمایش ۱۶- روش ممبران فیلتر

- ۱-۱۶- نگاه کلی ۱۴۲
- ۲-۱۶- تئوری و اهمیت ۱۴۳
- ۳-۱۶- مراحل انجام آزمایش ۱۴۴
- ۴-۱۶- تذکرات ۱۴۷
- ۵-۱۶- خطرات احتمالی ۱۴۷
- ۶-۱۶- محاسبات ۱۴۷

آزمایش ۱۷- روش سوبستره معین به منظور شناسایی کلیفرم‌های مدفوعی

- ۱-۱۷- نگاه کلی ۱۴۸
- ۲-۱۷- تئوری و اهمیت ۱۴۹
- ۳-۱۷- مراحل انجام آزمایش ۱۵۱
- ۴-۱۷- تذکرات ۱۵۴
- ۵-۱۷- خطرات احتمالی ۱۵۴
- ۶-۱۷- محاسبات ۱۵۴

آزمایش ۱۸- فیلم مدیوم به منظور شناسایی کلیفرم‌ها در آب، غذا و سطوح

- ۱-۱۸- نگاه کلی ۱۵۵
- ۲-۱۸- تئوری و اهمیت ۱۵۶
- ۳-۱۸- مراحل انجام آزمایش ۱۵۶
- ۴-۱۸- تذکرات ۱۶۰

آزمایش ۱۹- شناسایی باکتریوفازها

- ۱-۱۹- نگاه کلی ۱۶۱
- ۲-۱۹- تئوری و اهمیت ۱۶۲
- ۳-۱۹- مراحل انجام آزمایش ۱۶۴
- ۴-۱۹- تذکرات ۱۶۸
- ۵-۱۹- خطرات احتمالی ۱۶۸

بخش پنجم: موضوعات پیشنهادی

آزمایش ۲۰: تشخیص ویروس‌های روده‌ای در آب

- ۱-۲۰- نگاه کلی ۱۷۰
- ۲-۲۰- تئوری و اهمیت ۱۷۱
- ۳-۲۰- مراحل انجام آزمایش ۱۷۵

آزمایش ۲۱: تشخیص انگل‌های پروتوزوئری در آب

- ۱-۲۱- نگاه کلی ۱۷۸
- ۲-۲۱- تئوری و اهمیت ۱۷۹

آزمایش ۲۲: کنیتیک گندزدایی

- ۱-۲۲- نگاه کلی ۱۸۵
- ۲-۲۲- تئوری و اهمیت ۱۸۶
- ۳-۲۲- مراحل آزمایش ۱۸۸

آزمایش ۲۳: آئرومیکروبیولوژی: نمونه‌برداری از میکروارگانیزم‌های منتقله از طریق هوا

- ۱-۲۳- نگاه کلی ۱۹۱
- ۲-۲۳- تئوری و اهمیت ۱۹۲
- ۳-۲۳- مراحل آزمایش ۱۹۴
- ۴-۲۳- تذکرات ۱۹۸
- ۵-۲۳- محاسبات ۱۹۸

آزمایش ۲۴: تشخیص و شناسایی باکتری‌ها توسط PCR و آنالیز BLAST توالی‌های تکثیر یافته

- ۱-۲۴- نگاه کلی ۱۹۹
- ۲-۲۴- تئوری و اهمیت ۲۰۰
- ۳-۲۴- مراحل انجام آزمایش ۲۰۶
- ۴-۲۴- تذکرات ۲۱۲

ضمیمه ۱: آماده‌سازی محیط‌های کشت و رنگ‌ها برای هر آزمایش ۲۱۳

ضمیمه ۲: فهرست و تعاریف واژه‌ها ۲۲۳

تقدیم به

انسان‌هایی که

به فردایی بهتر می‌اندیشند.

مقدمه ناشر

سپاس بیکران پروردگار را که به انسان قدرت اندیشیدن بخشید، قدرتی که در مقایسه با سایر موجودات باعث شده است که انسان هرگز به امکانات محدود خود اکتفا نکند. مکاتب الهی، انسان را موجودی کمال‌طلب و پویا می‌دانند که جهت‌گیری او به سوی خالقش می‌باشد. از جمله راه‌های تقرب به خداوند، علم است، علمی که زیبایی عقل است. علمی که در دریای بیکران آن هر ذره نشانی از آفریدگار است و هر چه علم انسان افزون گردد، تقریبش بیشتر می‌شود. از این‌رو است که به علم‌اندوزی و دانش‌آموزی توجهی بی‌نظیر مبذول گردیده است. اما علم‌آموزی به ابزاری نیاز دارد که مهمترین آن کتاب است و انتشار نتیجه مطالعات پژوهشگران و اندیشمندان، پاسخگوی این نیاز خواهد بود. جهت تحقق این امر و گام برداشتن در جهت ارتقای پایه‌های علم و دانش و رشد و شکوفایی استعدادها، انتشار کتاب را یکی از اهداف خود قرار داده و انتظار داریم با حمایت‌های معنوی هموطنان گرامی بتوانیم گام‌های مؤثر و ارزشمندی را برداریم. گرچه تلاش خواهد شد در حد دانش و تجربه اندکمان کارهایی بدون اشکال تقدیم حضورتان گردد، ولی اذعان داریم که راهنمایی‌های شما عزیزان می‌تواند ما را در ارتقای کیفی کتاب راهگشا باشد، لذا همیشه منتظر پیشنهادات و راهنمایی‌های شما خواهیم بود. در پایان از همه عزیزانی که در مراحل مختلف تهیه، تدوین و چاپ کتاب از همفکری و همکاری آن‌ها برخوردار بوده‌ام به خصوص دکتر سعید دهستانی اطهر و مهندس مریم صفای (مترجمان)، مهندس علی‌محمد خانی (مدیر فروش)، و مهندس نیما نوروزی، سپاسگزاری نموده و موفقیت روزافزونشان را آرزومندم.

محمد رضا خانی

مدیر مسئول انتشارات خانیران

* جهت اطلاع از میزان تخفیف و نحوه همکاری، کتابفروشی‌ها و مراکز و مؤسسات محترم می‌توانند از طریق تماس تلفنی یا مکاتبه با آدرس این مرکز اطلاعات لازم را کسب نمایند.

* خرید جزئی به یکی از روشهای زیر امکان‌پذیر است: مراجعه حضوری، تماس تلفنی با شماره‌های زیر، خرید آنلاین از طریق سایت www.khaniranshop.com و یا مکاتبه با آدرس دفتر انتشارات.

میدان انقلاب- خیابان کارگر شمالی- خیابان نصرت- کوچه باغ نو- کوچه داوودآبادی شرقی- پلاک ۴- طبقه اول
تلفن: ۶۶۹۶۵۳۹۶-۶۶۹۵۰۷۷۲-۶۶۴۱۳۲۷۰ (کد تهران ۰۲۱)

✓ حساب سیبیا ۰۳۴۳۵۶۲۷۶۳۰۰۳ و شماره کارت ۶۰۳۷۹۹۱۸۰۴۱۰۲۰۸۹ - بانک ملی - به نام علی محمد خانی

✓ حساب ۳۳۰۸۲۷۸۳۹۲ و شماره کارت ۶۱۰۴۳۳۷۹۶۹۸۱۵۱۸۰ - بانک ملت - به نام علی محمد خانی

مقدمه مترجمان:

در چند سال اخیر، چندین کتاب در زمینه میکروبیولوژی عملی تألیف یا ترجمه شده است. اگرچه منابع محدودی در زمینه راهنمای عملی میکروبیولوژی محیط زیست به زبان فارسی موجود است. علاوه بر این، در بیشتر موارد تنها بر روی روش‌های عملی آنالیزهای میکروبیولوژی آب و فاضلاب تکیه شده است و این در حالیست که میکروبیولوژی خاک و هوا نیز از اهمیت بسزایی برخوردار است. در پی تألیف کتاب درسنامه جامع میکروبیولوژی محیط زیست که توسط انتشارات خانیران به چاپ رسید، بر آن شدیم تا کتاب دستورالعمل آزمایشگاه میکروبیولوژی محیط را نیز به عنوان مکمل کتاب قبلی تهیه نمائیم.

ترجمه کتابی که پیش رو دارید، با لطف بیکران یکتای بی‌همتا میسر گردید. مهم‌ترین روش‌های عملی و دستورالعمل‌های آزمایشگاهی میکروبیولوژی محیط زیست که بیشتر جنبه‌های محیط زیست را در بر می‌گیرد، در این کتاب به زبانی ساده بیان شده است. هدف از ترجمه این کتاب، تهیه مجموعه‌ای به منظور آشنایی با مفاهیم و کاربردهای عملی میکروبیولوژی محیط زیست است. امید است ترجمه این کتاب مورد توجه خوانندگان قرار گیرد.

بهره‌مندی از نظرات ارزشمند خوانندگان گرامی موجب امتنان و سرافرازی ما خواهد بود. در پایان از همکاری انتشارات خانیران و به خصوص آقای مهندس علی محمد خانی و آقای دکتر محمدرضا خانی سپاسگزاری می‌نمائیم.

دکتر سعید دهستانی اطهر

مهندس مریم صفای

تأبستان ۹۶

پیشگفتار

مبانی

این راهنما برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان فعال در آزمایشگاه‌های میکروبیولوژی محیط طراحی شده است.

بخش ۱- دستورالعمل‌های پایه

دو آزمایش اول دانشجویان را با دو مفهوم اساسی برای بسیاری از آزمایش‌هایی که بعداً در این راهنما ارائه می‌شود، آشنا می‌سازد.

آزمایش ۱ دانشجویان را با مفاهیم پایه رشد باکتریایی در کشت خالص آشنا می‌سازد. این مفاهیم کاربرد کشت مایع استاندارد و رقت سازی در روش‌های کشت در پلیت را توضیح می‌دهد. آزمایش ۲ چگونگی اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک را نشان می‌دهد و اهمیت رطوبت خاک در فعالیت میکروبی خاک را بیان می‌نماید.

بخش ۲- بررسی میکروارگانیسم‌های خاک با استفاده از روش‌های کشت و میکروسکوپی

آزمایش‌های ۳-۶ به آنالیز و مطالعه میکروارگانیسم‌های خاک مربوط هستند. آزمایش ۳، خاک به عنوان زیستگاه میکروارگانیسم‌ها، انواع میکروارگانیسم‌های مهم خاک، تاثیر متقابل ارگانیسم‌ها و خاک را معرفی می‌کند. آزمایش ۴-۶ روش‌های شمارش مبتنی بر کشت میکروارگانیسم‌های خاک را در بر می‌گیرد در حالیکه قارچ‌ها، باکتری‌ها، اکتینومیسیت‌ها و جلبک‌های خاک را با جزئیات بیشتری معرفی می‌نماید.

بخش ۳- تبدیلات میکروبی و پاسخ به آلاینده‌ها

این بخش فعالیت میکروبی باکتری‌ها در خاک و آب را توضیح می‌دهد. این فعالیت‌ها نه تنها چرخه نوترینت، بلکه تاثیر متقابل آلاینده‌های فلزی و آلی را تحت تاثیر قرار می‌دهد. آزمایش ۷ تبدیل فرم احیاء شده سولفور به سولفات را نشان می‌دهد در حالیکه آزمایش ۸ روش پایش فعالیت متابولیکی کلی از طریق فعالیت دهیدروژناز را توضیح می‌دهد. آزمایش ۹ اهمیت فعالیت‌های اتوتروفیک نیتروژنیکیاسیون و دنیتروژنیکیاسیون که می‌تواند اتوتروفیک یا هتروتروفیک باشد را نشان می‌دهد. آزمایش‌های ۱۰، ۱۱ و ۱۲ واکنش‌های باکتری‌ها نسبت به آلاینده‌های فلزی و آلی را توضیح می‌دهد. در مقابل آزمایش‌های ۱۳ و ۱۴ تعیین میزان جذب اکسیژن و کربن قابل جذب زیستی را شرح می‌دهد.

بخش ۴- میکروبیولوژی آب

این بخش شامل تشخیص پاتوژن‌های میکروبی (باکتریایی)، ویروس‌ها و پارازیت‌های پروتوزوئری مورد استفاده در کنترل کیفیت غذا و آب است. آزمایش‌های ۱۵ و ۱۶ روش‌های پایه‌ای جهت شناسایی و تعیین مقدار کلیفرم در آب را آموزش می‌دهد. آزمایش ۱۷ شناسایی باکتریوفاژها را توضیح می‌دهد. روش‌های جدید شناسایی سریع کلیفرم‌ها در آزمایش‌های ۱۸ و ۱۹ بیان می‌شود.

بخش ۵- مباحث پیشرفته

این آزمایش‌ها نیاز بیشتری به کارشناس با تجربه و دستگاه‌های پیشرفته‌تر دارند. آزمایش ۲۰ و ۲۱ فرآیندهای شناسایی پارازیت‌های پروتوزوئری و ویروس‌های روده‌ای را مشخص می‌کنند. آزمایش ۲۲ نگاهی به موضوع گندزدایی دارد. در مقابل، آزمایش ۲۳ فرآیندهای شناسایی میکروارگانیسم‌های منتقله از هوا را توضیح می‌دهد. آزمایش آخر شامل روش‌های مولکولی شناسایی و تعیین باکتری است.

ضمیمه ۱- آماده سازی محیط کشت و رنگ‌آمیزی برای هر آزمایش

ضمیمه ۲- واژه‌نامه

واژه‌نامه در برگیرنده اصطلاحات جدید میکروبیولوژی و علوم مرتبط با خاک است.

دستورالعمل

عموماً هر آزمایش شامل بخش‌های زیر است:

نگاه کلی

چکیده‌ی آزمایش جهت ایجاد دید کلی طراحی شده است.

تئوری و اهمیت

این بخش اصول بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی مربوطه را توضیح می‌دهد و نحوه ارتباط این اصول با محیط زیست و اهمیت موضوع را بیان می‌نماید.

مراحل انجام آزمایش

به منظور تسهیل سازماندهی آزمایش‌هایی که بطور همزمان انجام می‌شوند، آزمایش‌ها به چند بخش تقسیم شده‌اند.

نکات کلیدی

در این قسمت نکات کاربردی جهت انجام موفق آزمایش ارائه شده است. در نگاه نخست ممکن است ساده به نظر برسند اما تجربه نشان داده است که این بخش، از تکرار اشتباهات جلوگیری می‌کند.

خط‌های احتمالی

جنبه‌های ایمنی مرتبط با آزمایش تعیین شده‌اند.

محاسبات

محاسبات ضروری به منظور آنالیز داده‌های آزمایشگاهی و بحث در مورد فرمول‌های استفاده شده بیان شده است.

منابع

فهرست کاربردی مقالات و کتاب‌ها ارائه شده است.