

مبانی و مهندسی بیولوژی، میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

جلد دوم

(آنزیم‌شناسی خاک، چرخه‌های عناصر غذایی
و گذری بر فناوری تولید و مصرف کودهای بیولوژیک)

نالیف و گردآوری:

مهندس زهرا موحد

کارشناس ارشد بیولوژی و بیوتکنولوژی خاک

مهندس جواد مهرگان

کارشناس ارشد علوم خاک

سرشناسه	مؤحد زهرا؛ ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآورندگان	مبانی و مهندسی بیولوژی، میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی خاک/ تألیف و گردآوری: زهرا مؤحد، جواد مهرگان؛ به سفارش جامعه مهندسان مشاور ایران، شرکت مهندسين مشاور آب وروزان
عنوان انگلیسی	Fundamentals and Engineering of Soil Biology, Microbiology & Biotechnology
مشخصات ظاهری	جلد ۲
مشخصات نشر	تهران: نشر فرهنگ صبا، ۱۳۹۹.
شابک	۹۷۸-۶۲۲-۶۲۳۶-۶۹-۰: دوره؛ ۷۱-۳-۶۲۳۶-۶۲۲-۹۷۸: ج. ۱؛ ۷۲-۰-۶۲۳۶-۶۲۲-۹۷۸: ج. ۲.
وضعیت فهرست نویسی	فیا
مندرجات	ج. ۱. آشنایی با چانداران مفید خاکری در فرآیندهای حاصلخیزی بیولوژیک خاک. - ج. ۲. آنزیم شناسی خاک، چرخه های عناصر غذایی و گذری بر فناوری های تولید و مصرف کودهای بیولوژیکی
موضوع	بیولوژی خاک
موضوع	میکروبیولوژی خاک
موضوع	بیوتکنولوژی خاک
موضوع	حاصلخیزی خاک
موضوع	مذیغ گیاه
شناسه افزوده	گ. جواد، ۱۳۶۴-
شناسه افزوده	جامعه مهندسان مشاور ایران
شناسه افزوده	شرکت مهندسين مشاور آب وروزان
رده بندی کنگره	TAV۱۰
رده بندی دیویی	۶۲۴/۱۵۱۳۶
شماره کتبشناسی/ کلبه ملی	۷۲۶۹۵۹۴



نام کتاب: مبانی و مهندسی بیولوژی، میکروبیولوژی و بیوتکنولوژی خاک
نام فرعی جلد دوم کتاب: آنزیم شناسی خاک، چرخه های عناصر غذایی و گذری بر فناوری های تولید و مصرف کودهای بیولوژیکی
تألیف و گردآوری: زهرا مؤحد و جواد مهرگان

ناشر: نشر فرهنگ صبا

به سفارش: جامعه مهندسان مشاور ایران و شرکت مهندسين مشاور آب وروزان
ویراستاری، صفحه آرایی و طرح جلد: زهرا مؤحد و جواد مهرگان

نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: چاپ کهن

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

شابک دوره: ۹۷۸-۶۲۲-۶۲۳۶-۶۹-۰

شابک جلد دوم: ۹۷۸-۶۲۲-۶۲۳۶-۷۲-۰

قیمت: ۱۳۰۰۰ تومان

آدرس جامعه مهندسان مشاور ایران: تهران، ولیعصر، بلوار دانشجو، بالاتر از دانشگاه شهید بهشتی، نبش خ سلامی، پ. ۲۵، ساختمان جامعه، تلفن: ۶۰-۲۲۴۰۶۲۵۹
آدرس شرکت مهندسين مشاور آب وروزان: تهران، خ ملاصدرا، خ شیخ بهایی جنوبی، بن بست ۴، پ. ۳، ک. پ: ۱۴۳۵۹۱۷۴۸۹، تلفن: ۸۸۰۳۵۶۷۳-۸۸۰۳۶۴۹۴

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
	مقدمه پدید آوردندگان
۱	فصل اول: آنزیم‌شناسی خاک
۱	۱-۱- مقدمه
۱	۱-۲- واکنش‌های بی‌نامیکی و بررسی بیوفیزیکی پارامترهای سینتیکی تجزیه بقایا و
۱۳	گردش مواد آلی
۱۴	۱-۲-۱- واکنش‌های خطی یا درجه (مرتبه) صفر
۱۸	۱-۲-۲- واکنش‌های درجه یک
۲۲	۱-۲-۳- واکنش‌های هیپربولیک یا هالولوی سهمی
۷۳	فصل دوم: چرخه کربن
۷۳	۱-۲- مقدمه
۷۴	۲-۲- تثبیت دی‌اکسید کربن
۸۰	۳-۲- اشکال مختلف کربن آلی در خاک‌ها
۸۴	۴-۲- تجزیه ترکیبات مختلف کربن‌دار خاک
۸۵	۱-۴-۲- تجزیه میکروبی ترکیبات کربنی مونومری
۸۶	۲-۴-۲- تجزیه میکروبی ترکیبات کربن‌دار پلی‌مری
۸۷	۱-۲-۴-۲- سلولز
۹۹	۲-۲-۴-۲- همی‌سلولز
۱۰۶	۳-۲-۴-۲- لیگنین
۱۱۳	۴-۲-۴-۲- کیتین
۱۱۶	۵-۲-۴-۲- نشاسته
۱۲۰	۶-۲-۴-۲- فروکتان

۱۲۰	۷-۲-۴-۲- مانان (مانن)؛
۱۲۱	۸-۲-۴-۲- کوتین
۱۲۱	۹-۲-۴-۲- صمغ
۱۲۲	۱۰-۲-۴-۲- موم
۱۲۲	۱۱-۲-۴-۲- تانن
۱۲۳	۱۲-۲-۴-۲- مٹان
۱۲۳	۱۳-۲-۴-۲- ترکیبات کربنی ازت دار
۱۲۷	فصل ۱۰م: چرخه ازت
۱۲۷	۱-۳- مقدمه
۱۳۱	۲-۳- مسیرهای ورود ازت به خاک
۱۳۴	۳-۳- اجزاء چرخه ازت
۱۴۲	۴-۳- تثبیت بیولوژیکی ازت
۱۴۳	۵-۳- تثبیت ازت مولکولی به روش آز
۱۵۰	۶-۳- شرح تکمیلی برخی تثبیت کننده های آزاد ازت
۱۶۴	۷-۳- برخی ویژگی های دی آزوتروف های آزادزی تثبیت کننده ازت مولکولی
۱۶۶	۸-۳- استفاده کاربردی از دیازوتروف های آزادزی تثبیت کننده ازت
۱۶۶	۱-۸-۳- مقدمه
۱۷۰	۲-۸-۳- ازتوباکتر
۱۷۱	۳-۸-۳- سیانوباکتری ها
۱۷۳	۹-۳- راندمان (کار آیی) تثبیت ازت
۱۷۴	۱۰-۳- بیوشیمی تثبیت ازت
۱۷۴	۱-۱۰-۳- سیستم آنزیمی نیتروژناز و ژن های تثبیت کننده ازت
۱۷۹	۲-۱۰-۳- مکانیسم متابولیکی سیستم نیتروژناز
۱۹۱	۳-۱۰-۳- روش های اندازه گیری فعالیت آنزیم نیتروژناز
۱۹۲	۱-۳-۱۰-۳- روش اندازه گیری شیمیایی
۱۹۳	۲-۳-۱۰-۳- روش استفاده از نیتروژن نشاندار (^{15}N)
۱۹۵	۳-۱۰-۳-۱-۲-۳- روش ^{15}N

- ۱۹۵-۳-۱۰-۲-۲-۲- روش تفاوت فراوانی طبیعی نیتروژن-۱۵.....
- ۱۹۶-۳-۱۰-۲-۳- روش نشان دار کردن خاک با استفاده از کودهای معدنی
- ۱۹۹-۳-۱۰-۳-۳- روش استفاده از احیاء استیلن به اتیلن.....
- ۲۰۱-۳-۱۱- عوامل مؤثر بر تثبیت ازت.....
- ۲۰۵-۳-۱۲- تثبیت ازت به روش همیاری.....
- ۲۰۵-۱۲-۱- مقدمه و کلیات.....
- ۲۱۷-۲-۲- روابط متقابل باکتری های همیار با ریشه گیاهان.....
- ۲۱۷-۳-۱۲-۱- مکانیسم تلقیح ریشه بوسیله ی باکتری آزوسپیریلوم.....
- ۲۱۸-۳-۱-۲-۱- مرحله فراخوانی.....
- ۲۱۸-۱۲-۱-۲-۱- تبادل پیام.....
- ۲۱۹-۳-۱-۱-۲-۱- مرحله چسبیدن باکتری به ریشه.....
- ۲۱۹-۳-۱۲-۱-۲-۱- مرحله شناسایی.....
- ۲۱۹-۳-۱۲-۱-۲-۱- مرحله آلوده سازی ریشه.....
- ۲۲۱-۳-۱۲-۲-۲- روابط متقابل فزاینده بین گیاه و آزوسپیریلوم.....
- ۲۲۴-۳-۱۲-۲-۳- اکوفیزبولوژی باکتری های همیار.....
- ۲۳۰-۳-۱۳- استفاده کاربردی از تثبیت کننده های ازت به روش همیاری در مزرعه.....
- ۲۳۱-۳-۱۴- کارآیی تثبیت ازت در تثبیت کنندگان همیار.....
- ۲۳۲-۳-۱۵- تثبیت بیولوژیکی ازت به روش همزیستی.....
- ۲۳۱-۳-۱۵-۱- همزیستی اکتینومیسیت با گیاهان درختی و درختچه ها.....
- ۲۳۷-۳-۱۵-۲- تثبیت همزیستی ازت توسط سیانوباکتری ها.....
- ۲۳۹-۳-۱۵-۳- تثبیت همزیستی ازت توسط میکروارگانیسم های ریزوبیاسه.....
- ۲۴۶-۳-۱۶- گروه بندی باکتری های خانواده ریزوبیاسه.....
- ۲۶۱-۳-۱۷- گیاهان میزبان در فرآیند تثبیت همزیستی ازت.....
- ۲۶۱-۳-۱۸- مراحل تشکیل غده (ندول یا گره).....
- ۲۶۳-۳-۱۸-۱- مراحل قبل از نفوذ باکتری (ریزوبیوم) به درون ریشه.....
- ۳-۱۸-۱-۱- مرحله ی جلب شدن ریزوبیوم ها به سمت ریشه و تکثیر آنها در ریزوسفر

۲۶۳	 و ایجاد کلنیزاسیون یا مرحله تولید مثل باکتری
۲۶۳	 ۳-۱۸-۱-۲- حرکت باکتری به سمت ریشه
۲۶۸	 ۳-۱۸-۱-۳- مرحله‌ی اتصال به ریشه
۲۶۹	 ۳-۱۸-۱-۴- مرحله‌ی حلقه‌دار شدن و خمیده شدن تارکشنده
۲۷۰	 ۳-۱۸-۲- مراحل بعد از نفوذ باکتری (ریزوبیوم) به درون ریشه
۲۷۹	 ۳-۱۹- شکل و تعداد غده
۲۷۹	 ۳-۲۰- ممر با دوام غده
۲۷۹	 ۳-۲۱- ریستم گره
۲۸۴	 ۳-۲۲- گره غیر عفیدی (نگال، تومور، تاول یا کالوس)
	 ۳-۲۳- عوامل غده‌زایی و محدود شدن گره و عوامل مؤثر در تنوع و فعالیت باکتری‌های
۲۸۶	 تشکیل‌دهنده گره
۳۰۴	 ۳-۲۴- تفاوت‌های غده‌ی فنی و غیرفعال با همدیگر
۳۰۶	 ۳-۲۵- راندمان (کارآیی) تثبیت نیتروژن و تثبیت همزیستی
۳۱۳	 ۳-۲۶- روش استفاده کاربردی از ریزوبیوم با در کشاورزی
۳۲۴	 ۳-۲۷- تثبیت همزیستی ازت در پاراسوربی گیاهان غیرلگوم
۳۲۷	 ۳-۲۸- معدنی‌شدن ازت
۳۲۸	 ۳-۲۸-۱- اهمیت معدنی‌شدن ازت
۳۲۸	 ۳-۲۸-۲- مقایسه معدنی‌شدن ازت با تثبیت ازت
۳۲۸	 ۳-۲۹- آمونیفیکاسیون
۳۳۰	 ۳-۲۹-۱- آمونیفیکاسیون پروتئین‌ها
۳۳۹	 ۳-۲۹-۲- آمونیفیکاسیون اسیدهای نوکلئیک
۳۴۱	 ۳-۲۹-۳- آمونیفیکاسیون اوره
۳۴۵	 ۳-۲۹-۴- آمونیفیکاسیون کیتین
۳۴۷	 ۳-۳۰- میکروارگانیزم‌های تولیدکننده آمونیاک (آمونیفیکاتورها)
۳۴۸	 ۳-۳۱- عوامل مؤثر بر آمونیفیکاسیون
۳۵۲	 ۳-۳۲- نیتریفیکاسیون
۳۵۲	 ۳-۳۲-۱- مقدمه

۳۵۵	۳-۳۲-۲- چگونگی انجام نیتریفیکاسیون
۳۵۹	۳-۳۲-۳- جمعیت نیتریفیکاتورها
۳۶۳	۳-۳۲-۴- اهمیت نیتریفیکاسیون
۳۶۴	۳-۳۲-۵- شرایط محیطی مؤثر بر نیتریفیکاسیون
۳۶۷	۳-۳۳- دی نیتریفیکاسیون
۳۶۷	۳-۳۳-۱- مقدمه
۳۶۸	۳-۳۳-۲- دی نیتریفیکاسیون شیمیایی
۳۷۱	۳-۳۳-۳- دی نیتریفیکاسیون بیولوژیکی (آنزیمی)
۳۷۸	۳-۳۳-۴- دی نیتریفیکاتورها
۳۸۰	۳-۳۳-۱- جدایی باکتری‌های دی نیتریفیکاتور
۳۸۱	۳-۳۳-۲- جدایی و پرورش دی نیتریفیکاسیون
۳۸۴	۳-۳۳-۷- شرایط ایجاد حداکثر دی نیتریفیکاسیون
۳۸۵	۳-۳۳-۸- معایب دی نیتریفیکاسیون
۳۸۵	۳-۳۳-۹- فواید دی نیتریفیکاسیون
۳۸۶	۳-۳۳-۱۰- روش‌های کنترل دی نیتریفیکاسیون
۳۸۶	۳-۳۴- آلی شدن یا ایموبیلیزاسیون ازت
۳۹۸	۳-۳۵- تصاعد آمونیاک
۴۰۵	فصل چهارم: چرخه گوگرد
۴۰۵	۴-۱- مقدمه
۴۱۳	۴-۲- اکسیداسیون گوگرد
۴۱۳	۴-۲-۱- مقدمه
۴۱۷	۴-۲-۲- اکسیدکننده‌های گوگرد
۴۲۶	۴-۲-۳- عوامل مؤثر در اکسیداسیون گوگرد خاک
۴۲۹	۴-۳- احیاء گوگرد
۴۲۹	۴-۳-۱- احیاء غیرجذبی (ترش‌جی یا دفعی) سولفات
۴۳۶	۴-۳-۲- احیاء جذبی سولفات یا آلی شدن گوگرد
۴۳۷	۴-۴- آنزیم‌های چرخه گوگرد

۴۳۹	۵-۴ استفاده‌های کاربردی از گوگرد
۴۳۹	۴-۴-۱ استفاده‌های کاربردی از اکسیداسیون گوگرد
۴۴۳	۴-۴-۲ استفاده‌های کاربردی از احیاء گوگرد
۴۴۷	فصل پنجم: چرخه‌های آهن و منگنز
۴۴۷	۵-۱-۱ چرخه آهن
۴۴۷	۵-۱-۱-۱ مقدمه
۴۴۹	۵-۲-۱ اکسیداسیون آهن
۴۵۷	۵-۳-۱ احیاء آهن
۴۵۷	۵-۲-۲ چرخه منگنز
۴۵۷	۵-۲-۲-۱ مقدمه
۴۵۹	۵-۲-۲-۲ اکسیداسیون و احیاء منگنز
۴۶۱	۵-۳-۱ برخی جوانب کاربردی تغییرات بیولوژیکی آهن و منگنز
۴۶۳	فصل ششم: چرخه فسفر
۴۶۳	۶-۱-۱ مقدمه
۴۶۶	۶-۲-۱ اشکال گوناگون فسفر در خاک
۴۶۷	۶-۲-۱-۱ ترکیبات فسفر معدنی در خاک
۴۷۱	۶-۲-۲ ترکیبات فسفر آلی در خاک
۴۷۵	۶-۳-۱ معدنی شدن یا مینرالیزاسیون فسفر آلی
۴۷۵	۶-۳-۱-۱ مقدمه و کلیات
۴۸۱	۶-۳-۲ میکروارگانیزم‌های مؤثر در معدنی شدن فسفر آلی خاک
۴۸۳	۶-۳-۳ اثرات محیط بر معدنی شدن فسفر آلی
۴۸۵	۶-۴-۱ حل شدن فسفر معدنی خاک
۴۹۰	۶-۵-۱ آلی شدن فسفر (ایموبیلیزاسیون فسفر)
۴۹۱	۶-۶-۱ محاسبه فسفر زیتوده
۴۹۳	فصل هفتم: تغییرات بیولوژیکی برخی از دیگر عناصر مهم غذایی یا زیست‌محیطی در محیط خاک
۴۹۳	۷-۱-۱ مقدمه

۴۹۵	۲-۷- پتاسیم (K)
۴۹۵	۲-۷-۱- مقدمه
۴۹۶	۲-۷-۲- باکتری‌های سیلیکاتی
۴۹۷	۲-۷-۳- تجزیه کانی‌ها و مکانیسم‌های آن
۵۰۲	۲-۷-۴- مکانیسم‌های تأثیر کود بیولوژیک پتاسیمی
	۲-۷-۵- تأثیر کودهای بیولوژیک پتاسیمی در افزایش عملکرد گیاهان مختلف و عوامل مؤثر در کارآیی آنها
۵۰۴	۲-۷-۶- انواع کودهای بیولوژیک پتاسیمی
۵۰۶	۲-۷-۷- روش‌های تلقیح
۵۰۷	۷-۳- جیوه (Hg)
۵۰۹	۷-۴- سلیسیم (Si)
۵۱۰	۷-۵- کلسیم (Ca)
۵۱۰	۷-۶- سیلیکون (سیلیسیم؛ Si)
۵۱۰	۷-۷- مولیدون (Mo)
۵۱۱	۷-۸- روی (Zn)
۵۱۱	۷-۹- کبالت (Co)
۴۹۸	۷-۱۰- مس (Cu)
	فصل هشتم: کودهای بیولوژیک؛ اهمیت، ضرورت، صرف، فناوری تولید و برخی
۵۱۵	جوانب کاربردی
۵۱۵	۸-۱- مقدمه
۵۱۶	۸-۲- انواع کودهای بیولوژیک
۵۷۱	۸-۳- استفاده از کودهای بیولوژیک در تولید گیاهان دارویی
۵۷۲	۸-۴- ضرورت استفاده از کودهای بیولوژیک در خاک‌ها
۵۷۵	۸-۵- وضعیت تولید کودهای بیولوژیکی در ایران
۵۸۳	منابع