

همزیستی / جلد سوم

سیستم‌های همیاری گیاه و باکتری

تالیف:

دکتر ریحانه عموآقایی

دکتر اکبر مستاجران

سرشناسه	: مستاجران، اکبر، - ۱۳۲۷.
عنوان و نام پدیدآور	: همزیستی / تالیف اکبر مستاجران، فرزانه ضوئی.
مشخصات نشر	: اصفهان: دانشگاه اصفهان، ۱۳۷۸.
مشخصات ظاهری	: ۴ ج. مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: (ج. ۱) ۹-۲۳-۶۲۷۸-۶۲۰۰ (۷۵۰۰ ریال)، (ج. ۲) ۲-۲۰-۸۶۵۸-۹۶۲ (دوره ۸-۶۶-۸۶۵۸-۹۶۴-۹۷۸-۹۶۴)
یادداشت	: پشت جلد به انگلیسی: Mutualism.
یادداشت	: کتابنامه.
مندرجات	: ج. ۱. میکوریز، -- ج. ۲. گلنگ‌ها -- ج. ۳. آکینوریزوما -- ج. ۴. ریزوبیوم.
موضوع	: همزیستی.
موضوع	: گیاهان -- بوم‌شناسی
شناسه افزوده	: ضوئی، فرزانه، - ۱۳۴۷
شناسه افزوده	: دانشگاه اصفهان.
رده‌بندی کنگره	: QH۵۴۸/م۵۸۸
رده‌بندی دیویی	: ۵۷۷/۸۵
شماره کتابخانه ملی	: ۷۷-۲۵۵۷ م

انتشارات دانشگاه اصفهان

نام کتاب:	سیستم‌های همیاری گیاه و باکتری
مؤلف:	دکتر ریحانه عمواقیی و دکتر اکبر مستاجران
ناشر:	انتشارات دانشگاه اصفهان
نوبت و تاریخ چاپ:	چاپ اول، بهار ۱۳۸۶
شمارگان:	۱۰۰۰ نسخه
قطع و تعداد صفحات:	وزیری، ۲۴۷ صفحه
لیتوگرافی، چاپ و صحافی:	چاپخانه دانشگاه اصفهان
ناظر فنی:	انتشارات دانشگاه اصفهان
شابک جلد سوم:	۹۷۸-۹۶۴-۸۶۵۸-۶۵-۱
شابک دوره:	۹۷۸-۹۶۴-۸۶۵۸-۶۶-۸

مراکز فروش کتاب:

دانشگاه اصفهان - خیابان دانشگاه - درب شمالی - کتابفروشی دانشگاه اصفهان

تلفن: ۰۳۱۱-۷۹۳۲۰۶۸ - دورنگار: ۷۹۳۲۱۷۷ - ۰۳۱۱

تهران - خیابان انقلاب - کارگر جنوبی - خیابان وحید نظری - بین ۱۲ فروردین و فخر رازی پلاک ۲۶۲

تلفن: ۶۶۴۰۹۲۱۸ و ۶۶۴۰۱۷۴۵

فصل اول: معرفی باکتری‌های همیار

۱	۱-۱ مقدمه
۳	۲-۱ ریزوسفر: محل برخورد گیاه و باکتری
۵	۳-۱ معرفی باکتری‌های تحریک کننده رشد گیاهان
۱۵	۴-۱ روش های شناسایی باکتری‌های همیار در ریشه و خاک
۱۸	۵-۱ کاربردهای باکتری‌های همیار
۱۸	۱-۵-۱ کنترل بیولوژیک
۲۱	۲-۵-۱ تجزیه سموم محیطی
۲۲	۳-۵-۱ تولید ویتامین ها و پلی هیدروکسی بوتیرات
۲۳	۴-۵-۱ تحریک رشد گیاهان
۲۴	منابع

فصل دوم: تثبیت ازت در سیستم‌های همیار

۲۷	۱-۲ چرخش ازت در سیستم‌های کشاورزی غیر لگوم
۳۱	۲-۲ مقایسه کودهای ازته با تثبیت زیستی ازت در کشاورزی
۳۴	۳-۲ مدارکی برای اثبات تثبیت زیستی ازت در غیر لگوم‌ها
۳۴	۱-۳-۲ برآورد تثبیت ازت روی تراز ازت
۴۰	۲-۳-۲ آزمایش‌های بررسی تراز ازت در گلدان‌ها
۴۲	۳-۳-۲ اندازه گیری فعالیت نیتروژناز
۴۴	۴-۳-۲ استفاده از نیتروژن نشاندار (^{15}N) برای اندازه گیری تثبیت ازت
۴۵	۴-۲ میکروارگانیزم‌های تثبیت کننده ازت مولکولی
۴۸	۵-۲ جنبه‌های بیوشیمیایی تثبیت ازت
۴۸	۱-۵-۲ ساختار نیتروژناز در باکتری‌های همیار
۵۱	۲-۵-۲ مکانیسم عمل نیتروژناز
۵۳	۳-۵-۲ تولید هیدروژن حین عمل نیتروژناز
۵۵	۴-۵-۲ حفاظت اکسیژنی

۵۸	۶-۲ تنظیم فعالیت آنزیم نیترژناز
۵۸	۱-۶-۲ تنظیم در سطح رونویسی
۶۰	۲-۶-۲ تنظیم پس از ترجمه
۶۲	منابع

فصل سوم: اکوفیزیولوژی باکتری‌های همیار

۶۵	۱-۳ مقدمه
۶۵	۲-۳ دما
۶۷	۳-۳ منابع ازت
۶۸	۴-۳ اثر متغیرهای خاک
۷۳	۵-۳ رطوبت
۷۵	۶-۳ مواد آلی و بقایای گیاهی خاک
۷۷	۷-۳ عناصر معدنی خاک
۷۸	۸-۳ اسیدیته خاک
۸۱	۹-۳ هدایت الکتریکی خاک
۸۳	۱۰-۳ علف کش ها، حشره کش ها و قارچ کش ها
۸۵	۱۱-۳ میکروفلور خاک
۹۰	منابع

فصل چهارم: کنش متقابل باکتری‌های همیار با ریشه گیاهان

۹۳	۱-۴ مقدمه
۹۵	۲-۴ مکانیسم کلونیزاسیون ریشه به وسیله باکتری‌های آزو سپریلوم
۹۵	۱-۲-۴ مرحله فراخوانی
۱۰۵	۲-۲-۴ مرحله چسبیدن باکتری به ریشه
۱۱۱	۳-۲-۴ مرحله آلوده سازی ریشه
۱۲۴	۴-۲-۴ برقراری روابط متقابل فیزیولوژیک بین گیاه و باکتری
۱۳۰	۳-۴ کنش متقابل سایر دی‌ازوتروف‌های همیار با ریشه گیاهان
۱۳۵	منابع

فصل پنجم: مکانیسم اثر باکتری‌های همیار بر رشد گیاه

۱۴۱	۱-۵ مقدمه
۱۴۲	۲-۵ تثبیت ازت
۱۴۶	۳-۵ تولید هورمون
۱۵۳	۴-۵ تغییر مرفولوژی و فیزیولوژی ریشه
۱۵۸	۵-۵ کمک بر جذب فسفات‌های معدنی نامحلول و فسفات‌های آلی
۱۶۳	۶-۵ توان تولید سیدروفور
۱۶۹	۷-۵ تولید نیتريت و فعاليت نترات ردوكتاز باكتري‌هاي هميار
۱۷۱	۸-۵ مولکول‌های سیگنال
۱۷۳	۹-۵ تاثیر توام مکانیسم‌های مختلف
۱۷۴	منابع

فصل ششم: تاثیر باکتری‌های همیار بر رشد و نمو گیاهان

۱۷۷	۱-۶ طيف ميزبان‌هاي باكتري‌هاي هميار
۱۸۰	۲-۶ اهميت غلظت و سويه باكتري در تحريك رشد گياهان
۱۸۴	۳-۶ اثرات باكتري‌هاي هميار بر شاخص‌هاي رشد گياهان
۱۸۴	۱-۳-۶ عملکرد دانه و اجزای آن
۱۸۷	۲-۳-۶ وزن خشک بخش هوایی
۱۹۰	۳-۳-۶ وزن خشک ریشه
۱۹۱	۴-۳-۶ محتوای عناصر غذایی
۱۹۳	۴-۶ تاثیر آلوده‌سازی توام میکروارگانیسم‌ها روی گیاهان
۱۹۸	۵-۶ تاثیر باکتری‌های همیار در تحمل تنش توسط گیاهان
۲۰۰	۶-۶ موانع کاربرد باکتری‌های همیار در کشاورزی
۲۰۵	منابع

فصل هفتم: تکامل سیستم‌های تثبیت ازت در غلات

۲۱۱	۱-۷ مقدمه
۲۱۲	۲-۷ مروری کلی بر سیستم تثبیت ازت همیار

۲۱۴	 ۳-۷ پیشرفت تکاملی سیستم‌های همبار
۲۱۶	 ۴-۷ تکنولوژی جدید ایجاد گر هک برای غلات
۲۱۷	 ۱-۴-۷ تاریخچه
۲۱۸	 ۲-۴-۷ اثر کلسی سین و انواع تنظیم کنندگان رشد روی بیانگذاری پارانودول
۲۲۰	 ۳-۴-۷ فراساختار پارانودول
۲۲۴	 ۴-۴-۷ کارایی پارانودول‌ها
۲۲۶	 ۵-۴-۷ پیشرفت‌هایی برای توسعه تثبیت ازت در پارانودول‌ها
۲۳۰	 ۶-۴-۷ مقایسه کارایی انواع دی ازوتروف‌ها در پارانودول‌ها
۲۳۵	 منابع

پیشگفتار

در آغاز، بامپاس به درگاه خداوند متعال که توفیق عنایت نمود تا بتوانیم مجموعه‌ای از اطلاعات هر چند ناچیز و اندک در مورد گروهی از جانداران عالم هستی که در کنار هم و با مشارکت یکدیگر و در قالب یک مجموعه عمل می‌کنند را گردآوری نماییم. استقبالی که از چاپ جلد اول کتاب‌های همزیستی تحت عنوان "میکوریز" صورت گرفت سبب تشویق بیشتری برای چاپ زودتر سایر مجلدهای این مجموعه شد. پس از چاپ جلد دوم تحت عنوان "گل‌سنگ‌ها" که اخیراً صورت گرفت، از خداوند متعال به خاطر تفضل و عنایت جهت اتمام جلد سوم تحت عنوان "سیستم‌های همیار گیاه - باکتری" شکر گزاری نموده و برای چاپ جلد چهارم این مجموعه دست نیاز به درگاهش دراز نموده که فقط طالب قبول رضای او هستیم.

گرچه همزیستی موجودات در طبیعت از تاریخ بسیار کهنی برخوردار است و تنوع فراوانی قبل از میلاد مسیح به موجوداتی به نام گل‌سنگ اشاره کرده است، لیکن دباری در سال ۱۸۷۹ برای اولین مرتبه واژه سمیوز را به روابط بین گونه‌های مختلف موجودات زنده اطلاق نمود. از آن زمان تاکنون مطالعات بی‌شماری بر روی چگونگی این روابط صورت گرفته است به طوری که در حال حاضر می‌توان از روابط متعدد و مختلفی نام برد. از موارد قابل توجه همزیستی موجودات زنده در طبیعت می‌توان به همزیستی قارچ با سایر موجودات نظیر قارچ و گیاهان عالی تحت عنوان میکوریز، قارچ با جلبک تحت عنوان گل‌سنگ و باکتری با گیاهان اشاره نمود.

ظرف چند دهه اخیر، تلاش برای افزایش تولید در واحد سطح، پیامدهایی از جمله مصرف زیاد و نامتعادل کودهای شیمیایی، به ویژه کودهای ازته را به همراه داشته است که علاوه بر افزایش هزینه تولید، اثرات زیست محیطی ناخوشایندی را به همراه دارد. وجود این قبیل اثرات مخرب ضرورت تجدیدنظر در شیوه‌های افزایش تولید محصول را گوشزد می‌کند. فراهم سازی شرایط لازم برای استفاده بیشتر از فرآیندهای طبیعی مانند تثبیت بیولوژیکی ازت یا حل منابع نامحلول فسفات‌ها یکی از راهکارهای تولید بهینه محصول و مهمتر از آن حفظ سلامت محیط است که امروزه در کشورهای توسعه یافته به طور جدی دنبال می‌شود.

علاوه بر این کاربرد روش‌های بیولوژیکی برای تولید بیشتر می‌تواند موجب بهبود شاخص‌های کیفیت خاک و در نهایت کشاورزی پایدار به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک شود. در کشاورزی

یکی از شیوه‌های بیولوژیکی برای افزایش تولید استفاده بالقوه از موجودات خاک‌زی مفید که توانایی تثبیت ازت مولکولی یا تولید مواد محرک رشد را داشته باشند است. ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاه، گروه وسیعی از باکتری‌های خاک‌زی هستند که به طور مستقیم و غیر مستقیم موجب تحریک رشد و در نهایت افزایش عملکرد گیاهان می‌شوند.

در حال حاضر در برخی از کشورها تفکر استفاده از این باکتری‌ها به عنوان کود بیولوژیک برای تولید بسیاری از محصولات کشاورزی از جمله غلات (ذرت، گندم، برنج و ارزن)، نیشکر و سبزیجات و صیفی‌جات رونق گرفته است. اما در کشور ما کتب مدون به زبان فارسی درباره گروه باکتری‌های همیار از ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاه کمتر به رشته تحریر در آمده است. لذا نویسندگان کتاب حاضر تصمیم گرفته‌اند در سلسله کتب همزیستی یک جلد را به معرفی باکتری‌های همیار محرک رشد گیاه اختصاص دهند. در این کتاب علاوه بر اطلاعات و جدیدترین تکنولوژی‌های بهره‌برداری از این باکتری‌ها مورد بحث و تفسیر قرار گرفته است و سعی شده است تا با ارائه منسجم اطلاعات و روانی کلام کتاب مفیدی برای استفاده دانشجویان رشته‌های زیست‌شناسی اکولوژی، بیولوژی خاک و سایر رشته‌های کشاورزی تدوین شود. با این وجود نویسندگان با احترام منتظر نظرات و پیشنهادات همه خوانندگان گرامی خواهند بود.

ریحانه عموآقایی

اکبر مستاجران