

# فعالیت‌های میکروبی در

## ریزوسفر

تالیف:

K. G. Mukerji  
C. Manoharachary  
J. Singh (Eds.)

ترجمه: دکتر امیر لکزیان

عضو هیات علمی گروه علوم خاک

دانشکده کشاورزی

دانشگاه فردوسی مشهد

۱۳۸۹

سرشناسه:	موکرجی، کی. جی. Mukerji, K. G.
عنوان و نام پدیدآور:	فعالیت‌های میکروبی در ریزوسفر / [تألیف کی. جی. موکرجی. سی. مانوهاراچاری، جاگجیت سینگ] ترجمه امیر لکزیان. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۸۹. ۳۸۰ ص.
مشخصات نشر:	انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد؛ شماره ۵۷۱.
مشخصات ظاهری:	شابک: (ISBN: 978-964-386-242-8)
فروست:	وضعیت فهرست نویسی: فیبا.
شابک:	عنوان اصلی: Microbial activity in the rhizosphere, C 2006.
وضعیت فهرست نویسی:	موضوع: خاک -- میکرب شناسی.
موضوع:	موضوع: ریشه سپهر.
موضوع:	موضوع: ریزوباکتری‌ها.
موضوع:	موضوع: قارچ‌های میکوریز.
شناسه افزوده:	شناسه افزوده: مانوهاراچاری، سی.
شناسه افزوده:	Manoharachary, C
شناسه افزوده:	شناسه افزوده: سینگ، جاگجیت، ۱۹۵۶ - م.
شناسه افزوده:	Singh, Jagjit
شناسه افزوده:	شناسه افزوده: لکزیان، امیر، ۱۳۴۱ - مترجم.
شناسه افزوده:	شناسه افزوده: دانشگاه فردوسی مشهد.
رده‌بندی کنگره:	QR ۱۱۱ / م ۸ / ۷۱۳۸۹
رده‌بندی دیویی:	۵۷۷/۵۷
شماره کتابخانه ملی:	۲۲۱۶۰۳۲



دانشگاه فردوسی مشهد

انتشارات، شماره ۵۷۱

### فعالیت‌های میکروبی در ریزوسفر

تألیف

ک. جی. موکرجی - سی. مانوهاراچاری - جی. سینگ

ترجمه

دکتر امیر لکزیان

ویراستار علمی

دکتر امیر فتوت

وزیری، ۳۸۲ صفحه، ۱۰۰۰ نسخه، چاپ اول: زمستان ۱۳۸۹

امور فنی و چاپ: مؤسسه چاپ و انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد

بها: ۵۳۰۰۰ ریال

ISBN: 978-964-386-242-8

شابک ۸-۲۴۲-۳۸۶-۹۶۴-۹۷۸

## فهرست مطالب

۹	مقدمه مترجم.....
۱۱	پیش گفتار.....
۱۳	فصل ۱: زیست شناسی ریزوسفر.....
۱۳	۱-۱- مقدمه.....
۱۳	۲-۱- میکروب های خاک.....
۱۶	۳-۱- خاک ریزوسفری.....
۱۹	۱-۳-۱- ریزوپلن.....
۲۰	۲-۳-۱- ترشحات ریشه ای.....
۲۱	۳-۳-۱- ریزوسفر و ترکیبات آزاد شده از ریشه.....
۲۳	۴-۱- تجزیه اجزای آلی / غیر آلی در محیط ریزوسفر.....
۲۴	۵-۱- دریافت علائم توسط ریشه.....
۲۵	۶-۱- نتیجه گیری.....
۲۹	فصل ۲: روش های جداسازی، شمارش و شناسایی میکروارگانیزم های ریزوسفر.....
۲۹	۱-۲- مقدمه.....
۲۹	۲-۲- جداسازی.....
۲۹	۱-۲-۲- نمونه برداری.....
۳۱	۲-۲-۲- فارچ ها.....
۳۳	۳-۲-۲- باکتری ها.....
۳۵	۴-۲-۲- اکتینومیسیت ها.....
۳۶	۵-۲-۲- جلبک ها.....
۳۷	۳-۲- شمارش.....
۳۷	۱-۳-۲- شمردن.....
۳۸	۲-۳-۲- میکروسکوپ.....
۳۹	۳-۳-۲- زیست توده میکروبی.....
۴۱	۴-۳-۲- روش های تشخیص ایمنی شناسی.....
۴۳	۵-۳-۲- روش های مولکولی.....
۴۴	۴-۲- مدل سازی ریاضیاتی.....

۴۵	۱-۴-۲- مدل‌های ماشینی.....
۴۵	۲-۴-۲- مدل‌های توصیفی.....
۴۵	۳-۴-۲- شمارش در سیستم‌های زمان واقعی.....
۴۶	۵-۲- نتیجه‌گیری.....
۵۱	<b>فصل ۳: ترشحات ریشه مشخص کننده تنوع زیستی میکروبی ریزوسفر.....</b>
۵۱	۱-۳- مقدمه.....
۵۳	۲-۳- ترکیب تراوشات ریشه.....
۵۳	۳-۳- عوامل مؤثر بر ترشحات ریشه.....
۵۴	۴-۳- نقش ترشحات ریشه.....
۵۵	۳-۴-۱- ترشحات ریشه در مقابل AMF.....
۵۷	۳-۵-۵- تاثیر میزبان.....
۵۸	۳-۵-۱- تنوع جمعیت‌های میکروبی در ریزوسفر گونه‌های مختلف گیاهی.....
۵۸	۳-۵-۲- جمعیت باکتریایی.....
۶۰	۳-۵-۳- ترشحات در گیاهان تراریخته.....
۶۲	۳-۶- نتیجه‌گیری.....
۶۷	<b>فصل ۴: پویایی جوامع میکروبی ریزوسفر.....</b>
۶۷	۱-۴- مقدمه.....
۶۸	۴-۲- ارتباط میکروب- ریشه.....
۶۸	۴-۲-۱- ترشحات ریشه.....
۶۹	۴-۲-۲- روابط متقابل میکروبی.....
۷۰	۴-۲-۳- فاکتورهای علامت دهنده.....
۷۱	۴-۳- پویایی میکروبی در اکوسیستم‌های خشکی.....
۷۱	۴-۴- ارتباط جامعه میکروبی خاک و تنوع گیاهی.....
۷۲	۴-۵- جامعه میکروبی و ژنوتیپ گیاهی.....
۷۳	۴-۵-۱- تولید لیزوزیم $T_4$ در نتیجه اصلاح ژنتیک.....
۷۵	۴-۶- دی‌اکسیدکربن اتمسفری.....
۷۵	۴-۷- جامعه میکروبی و رسوبگذاری ریزوسفری.....
۷۶	۴-۸- رژیم‌های زراعی و تنوع میکروبی.....
۷۸	۴-۸-۱- تناوب کشت.....
۷۹	۴-۹- نتیجه‌گیری.....
۸۳	<b>فصل ۵: نقش ریزوترون‌ها و مینی ریزوترون‌ها در بررسی پویایی میکروفلورای ریزوپلن- ریزوسفر.....</b>
۸۳	۵-۱- مقدمه.....
۸۴	۵-۲- کاربرد ریزوترون‌ها و مینی ریزوترون‌ها در تحقیقات ریشه‌ای.....
۸۵	۵-۲-۱- مینی ریزوترون‌ها.....
۸۷	۵-۲-۲- جمع‌آوری اطلاعات از ریزوترون‌ها و مینی ریزوترون‌ها.....
۸۸	۵-۳- مزایا و معایب ریزوترون‌ها و مینی ریزوترون‌ها.....
۹۰	۵-۴- کاربرد ریزوترون و مینی ریزوترون‌ها در تحقیقات ریزوپلن و ریزوسفر.....

۹۰	۵-۵- مایکوریزاها.....
۹۴	۶-۵- پاتوژن‌های خاکزی.....
۹۵	۷-۵- پدیده های سطح ریشه یا ریزوپلن.....
۹۷	۸-۵- نتیجه گیری.....
۱۰۱	<b>فصل ۶: اهمیت باکتری‌ها در ریزوسفر.....</b>
۱۰۱	۱-۶- مقدمه.....
۱۰۲	۲-۶- تنوع عملکرد در ریزوباکترها.....
۱۰۳	۱-۲-۶- ساختمان خاک.....
۱۰۴	۲-۲-۶- انحلال فسفات.....
۱۰۵	۳-۲-۶- چرخه‌ی نیتروژن.....
۱۰۶	۴-۲-۶- همزیستی بین گیاهان و ریزوباکترهای تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن (دیازوتروف).....
۱۰۷	۵-۲-۶- ریزوباکترهای دیازوتروف آزادزی.....
۱۱۰	۶-۲-۶- شبکه غذایی خاک.....
۱۱۱	۷-۲-۶- روابط متقابل میان میکروارگانیسم‌های ریزوسفر.....
۱۱۳	۸-۲-۶- جریان عملکرد در ریزوسفر.....
۱۱۴	۹-۲-۶- ریزوباکترها به عنوان واسطه‌ی متعادل‌کننده بین گیاه - خاک.....
۱۱۴	۳-۶- غنی‌سازی انتخابی و تنوع باکتریایی در ریزوسفر.....
۱۱۵	۱-۳-۶- رقابت ریزوباکترها.....
۱۱۸	۲-۳-۶- فاکتورهای گیاهی انتخابی.....
۱۲۰	۴-۶- تکامل ریزوسفر.....
۱۲۰	۱-۴-۶- جریان ژن در ریزوسفر.....
۱۲۲	۲-۴-۶- فرآیندهای انتخابی در ریزوسفر.....
۱۲۴	۳-۴-۶- ریزوباکترها به عنوان تعیین‌کنندگان تنوع گیاهی.....
۱۲۴	۵-۶- نتیجه گیری.....
۱۳۵	<b>فصل ۷: اثرات متقابل بین میکروارگانیسم‌های سودمند.....</b>
۱۳۵	۱-۷- مقدمه.....
۱۳۶	۲-۷- اثرات متقابل بین RHIZOBIUM و PGPR.....
۱۳۶	۱-۲-۷- ریزوبیوم و ریزوباکتری‌های محرک گره‌زایی.....
۱۳۸	۲-۲-۷- ریزوبیوم و عوامل کنترل بیولوژیک.....
۱۴۰	۷-۳- روابط متقابل بین قارچ‌های (AM) و ریزوبیوم.....
۱۴۰	۱-۳-۷- تأثیر بر گره‌زایی و تثبیت نیتروژن.....
۱۴۱	۲-۳-۷- سازگاری ویژه و عملکرد.....
۱۴۳	۳-۳-۷- اثرات متقابل در شرایط تنش.....
۱۴۳	۴-۷- اثرات متقابل بین قارچ AM و PGPR.....
۱۴۳	۱-۴-۷- توسعه مایکوریزا و تراکم جمعیت PGPR.....
۱۴۵	۲-۴-۷- اثرات متقابل AMF و PGPR در تحریک رشد گیاه.....
۱۴۷	۵-۷- نتیجه گیری.....

فصل ۸: ترکیب و فعالیت جامعه باکتریایی در ریزوسفر ریشه‌های کلونیزه شده با قارچ‌های

مایکوریزا آربسکولار ..... ۱۵۳

۱-۸- مقدمه ..... ۱۵۳

۲-۸- کلونیزه شدن ریزوسفر توسط باکتری‌ها ..... ۱۵۵

۱-۲-۸- باکتری‌های خاک ..... ۱۵۵

۲-۲-۸- سودوموناس‌ها ..... ۱۵۶

۳-۲-۸- باکتری‌های تثبیت‌کننده  $N_2$  و حل‌کننده‌های فسفات ..... ۱۵۷

۴-۲-۸- ارگانسیم‌های کنترل بیولوژیکی ..... ۱۵۹

۳-۸- ترکیب جامعه باکتریایی ..... ۱۵۹

۴-۸- فعالیت باکتریایی ..... ۱۶۳

۵-۸- اثرات باکتری‌ها بر قارچ‌های AM ..... ۱۶۳

۶-۸- باکتری‌ها در قارچ‌های AM ..... ۱۶۴

۷-۸- نتیجه‌گیری ..... ۱۶۵

فصل ۹: مفهوم مایکوریزوسفر ..... ۱۷۱

۱-۹- مقدمه ..... ۱۷۱

۲-۹- ساختار مایکوریزوسفر ..... ۱۷۱

۳-۹- تکامل و ایجاد مایکوریزوسفرها ..... ۱۷۴

۴-۹- مایکوریزوسفر به عنوان زیستگاه ..... ۱۷۵

۵-۹- میکروارگانسیم‌های مطرح در تشکیل مایکوریزوسفرها ..... ۱۷۶

۱-۵-۹- قارچ مایکوریزا ..... ۱۷۶

۲-۵-۹- سایر قارچ‌ها ..... ۱۷۸

۳-۵-۹- باکتری‌ها ..... ۱۷۹

۴-۵-۹- آرکه‌ها ..... ۱۸۰

۵-۵-۹- پروتوزوآها ..... ۱۸۰

۶-۹- اهمیت اکولوژیکی مایکوریزوسفرها ..... ۱۸۱

۷-۹- نتیجه‌گیری ..... ۱۸۳

فصل ۱۰: روش‌های مولکولی برای شناخت ساختار جامعه میکروبی در مایکوریزوسفر ..... ۱۸۹

۱-۱۰- مقدمه ..... ۱۸۹

۲-۱۰- روش‌های وابسته به کشت برای تشخیص باکتری‌ها ..... ۱۹۰

۳-۱۰- روش‌های بدون کشت (مولکولی) ..... ۱۹۳

۱-۳-۱۰- اندازه‌گیری نسبت بازی  $DNA$  (درصد مولی  $G+C$ ) ..... ۱۹۴

۲-۳-۱۰- هیبریداسیون  $DNA:DNA$  ..... ۱۹۶

۳-۳-۱۰- هیبریداسیون  $DNA:rRNA$  ..... ۱۹۷

۴-۳-۱۰-  $rRNA$  ریبوزومی ( $rRNA$ ) و منطقه  $spacer$  ..... ۱۹۷

۵-۳-۱۰- تشخیص توسط واکنش زنجیره پلیمرز ( $PCR$ ) ..... ۱۹۹

۶-۳-۱۰- پرایمرها ..... ۲۰۰

۷-۳-۱۰- تکثیر تصادفی  $DNA$  پلی مورفیک ( $RAPD$ ) ..... ۲۰۲

۸-۳-۱۰- چند شکلی طولی قطعه تکثیر یافته ( $AFLP$ ) ..... ۲۰۳

## فهرست مطالب ۷

۲۰۴	۱۰-۳-۹- چند شکلی طولی قطعه محدود شده (RFLP).....
۲۰۴	۱۰-۳-۱۰- ژل الکتروفورز شیب‌دار.....
۲۰۵	۱۱-۳-۱۰- چند شکلی طولی قطعه محدود شده پایانی (T-RFLP).....
۲۰۶	۱۲-۳-۱۰- جداسازی تنظیمات توالی <i>rDNA</i> ۱۶S تشخیص داده شده.....
۲۰۷	۱۳-۳-۱۰- هیبریداسیون درجا ( <i>in situ</i> ).....
۲۰۸	۱۰-۴- محدودیت تکنولوژی RDNA.....
۲۰۹	۱۰-۵- نتیجه گیری.....

### فصل ۱۱: قارچ‌های مایکوریزا آربسکولار و ساختار و عملکرد سیستم ریشه‌ای..... ۲۱۷

۲۱۷	۱۱-۱- مقدمه.....
۲۱۸	۱۱-۲- آلودگی AMF و عملکرد گیاه.....
۲۱۹	۱۱-۳- AMF و ساختار و عملکرد ریشه.....
۲۲۲	۱۱-۳-۱- اندازه سیستم ریشه ای.....
۲۲۳	۱۱-۳-۲- ریشه و مورفولوژی سیستم ریشه ای.....
۲۲۷	۱۱-۳-۳- طول عمر ریشه.....
۲۲۸	۱۱-۴- آلودگی و عملکرد ریشه.....
۲۳۰	۱۱-۴-۱- اثرات آلودگی.....
۲۳۰	۱۱-۴-۲- عملکرد هیف‌ها.....
۲۳۱	۱۱-۵- AMF و به‌دست آوردن منابع.....
۲۳۱	۱۱-۵-۱- اثرات بر جذب مواد غذایی از خاک.....
۲۳۳	۱۱-۵-۲- AMF و روابط آبی.....
۲۳۷	۱۱-۶- نتیجه گیری.....

### فصل ۱۲: واکنش‌های تشخیصی از سوی قارچ مایکوریزا آربسکولار در پاسخ به علائم میزبان..... ۲۴۳

۲۴۳	۱۲-۱- مقدمه.....
۲۴۴	۱۲-۲- چرخه‌ی زندگی قارچ‌های مایکوریزا آربسکولار.....
۲۴۹	۱۲-۳- پاسخ‌های شیموتروفیک.....
۲۵۰	۱۲-۴- تشخیص پیش از تماس میزبان.....
۲۵۶	۱۲-۵- آیا علائم غیرمیزبانی نیز اتفاق می‌افتند؟.....
۲۵۷	۱۲-۶- ردیابی (SIGNALLING) در اتصال به میزبان.....
۲۶۲	۱۲-۷- نتیجه گیری.....

### فصل ۱۳: برهم کنش قارچ‌های اکتو مایکوریزایی و میکروبی‌های ریزوسفری..... ۲۶۹

۲۶۹	۱۳-۱- مقدمه.....
۲۷۲	۱۳-۲- روابط متقابل با MHB (باکتری‌های کمک‌کننده مایکوریزا).....
۲۷۶	۱۳-۳- اثرات بازدارندگی.....
۲۸۰	۱۳-۴- برهم کنش با PGPRS (ریزوباکتری‌های محرک رشد گیاه).....
۲۸۳	۱۳-۵- برهم کنش‌ها در جهت بهبود کیفیت خاک.....
۲۸۳	۱۳-۶- نتیجه گیری.....

فصل ۱۴: نقش همزیست‌های میکروبی مفید در کارکرد و سودمندی گیاهان..... ۲۹۱

- ۱-۱۴-۱- مقدمه..... ۲۹۱
- ۱-۱۴-۲- مدیریت اثرات مفید همزیست‌های میکروبی..... ۲۹۲
- ۱-۱۴-۲-۱- جداسازی و انتخاب همزیست‌های میکروبی مفید..... ۲۹۲
- ۱-۱۴-۲-۲- آزمایش‌های دنیای کوچک (زیست بوم) برای مطالعات تلقیح..... ۲۹۴
- ۱-۱۴-۳- گیاهان ریزتکنیر شده و تلقیح همزیست‌های میکروبی..... ۲۹۶
- ۱-۱۴-۳-۱- ارزیابی کارایی و سودمندی گیاه..... ۲۹۷
- ۱-۱۴-۳-۱-۱- مولفه‌های کارایی گیاه..... ۲۹۷
- ۱-۱۴-۳-۱-۲- مولفه‌های سودمندی گیاه..... ۲۹۹
- ۱-۱۴-۳-۳- تفسیر داده‌ها..... ۳۰۳
- ۱-۱۴-۴- کارایی و سودمندی گیاه در ارتباط با هم تلقیح‌های همزیست میکروبی..... ۳۰۳
- ۱-۱۴-۴-۱- استقرار همزیست‌های میکروبی تلقیح شده در ریزوسفر..... ۳۰۵
- ۱-۱۴-۴-۲- کارایی گیاهان تلقیح شده با همزیست میکروبی..... ۳۰۸
- ۱-۱۴-۵- نتیجه‌گیری..... ۳۲۰

فصل ۱۵: همیاری باکتری‌ها در رشد و نمو مایکوریزا..... ۳۲۷

- ۱-۱۵-۱- مقدمه..... ۳۲۷
- ۱-۱۵-۲- بررسی شواهد همیاری باکتری‌ها با مایکوریزا (MHB)..... ۳۲۸
- ۱-۱۵-۳- ویژگی‌های بیولوژیکی باکتری‌های همیار مایکوریزا..... ۳۳۰
- ۱-۱۵-۴- مکانیسم‌های مؤثر در تأثیر باکتری‌های همیار مایکوریزا..... ۳۳۳
- ۱-۱۵-۵- کاربردهای باکتری‌های همیار مایکوریزا (MHB)..... ۳۳۶
- ۱-۱۵-۶- نتیجه‌گیری..... ۳۳۸

فصل ۱۶: تنظیم رفتار پیش آلودگی پاتوژن‌های گیاهی قارچ اوومایست در ریزوسفر..... ۳۴۱

- ۱-۱۶-۱- مقدمه..... ۳۴۱
- ۱-۱۶-۲- استخراج کننده‌های ترشحات حاصل از واکنش پاتوژن‌ها به گیاه..... ۳۴۲
- ۱-۱۶-۳- پاتوژن‌های اوومایست..... ۳۴۳
- ۱-۱۶-۳-۱- گونه آفانومیسس *Aphanomyces*..... ۳۴۴
- ۱-۱۶-۳-۲- گونه *Pythium*..... ۳۵۰
- ۱-۱۶-۳-۳- گونه فیتوفترا *Phytophthora*..... ۳۶۰
- ۱-۱۶-۴- نتیجه‌گیری..... ۳۶۶

واژه یاب..... ۳۷۹



## مقدمه مترجم

سپاس خدایی را که اوّل و آخر وجود است، بی آنکه اوّلی بر او پیشی بگیرد یا آخری پس از او باشد. کتابی که پیش رو دارید و با عنوان "فعالیت‌های میکروبی در ریزوسفر" ترجمه شده مشتمل بر شانزده فصل مختلف است. فصل‌های ابتدایی این کتاب عمدتاً درباره توصیف بخش‌های مهم ریزوسفر، جداسازی و شمارش ریزجانداران مستقر در ریزوسفر، ترشحات ریزوسفیری و پویایی جمعیت‌های میکروبی می‌باشد. باکتری‌های ریزوسفر، اثرات متقابل ریزجانداران در ریزوسفر، مفهوم میکوریزوسفر و روش‌های مولکولی نیز در فصول دیگر این کتاب بررسی شده است. در فصل‌های پایانی کتاب نیز مطالب بسیار جدید و ارزشمندی پیرامون قارچ‌های میکوریزا مطرح شده است. کتاب فعالیت‌های میکروبی در ریزوسفر برای همه محققان و متخصصان رشته‌های زیست فناوری میکروبی، اکولوژی میکروبی و میکوبیولوژی خاک مفید و سودمند است. یقیناً ترجمه حاضر دارای نواقص و اشکالات علمی و ادبی می‌باشد که تذکر این نواقص و پیشنهاد‌های علمی از سوی خوانندگان عزیز را با کمال فروتنی پذیرا هستم.

در خاتمه وظیفه خود می‌دانم که از کلیه همکاران علمی که با پیشنهاد‌های ارزشمند در برگردان واژه‌های علمی جدید و ویراستاری علمی و ادبی این اثر سبب بهبود کیفیت ترجمه شده‌اند تشکر کنم. همچنین از کلیه کارکنان معاونت محترم پژوهشی دانشگاه فردوسی مشهد بویژه آقای مهندس قندهاری و کارکنان موسسه چاپ و انتشارات این دانشگاه بخاطر کمک در انتشار این کتاب تشکر کنم.

از دانشجویان تحصیلات تکمیلی سمیه همایون، طیبه نژادحسینی، سیما مظاهری نیا، لیلی السادات قرشی، مرجان قائمی، شادی شفاعی، شیرین رضایی و مریم السادات حسینی به خاطر

مساعدت با اینجانب در انجام این مهم سپاسگزارم. همچنین از خانم‌ها زهره موحدی، هانیه سمسار و بویژه سرکار خانم مهندس حدیثه رحمانی تشکر فراوان دارم که با بازخوانی‌های مکرر این کتاب و پیشنهادات علمی مرا در انجام این مهم یاری نمودند.

امیر لکزیان

شهریور ماه ۱۳۸۹

Press.um.ac.ir

## پیش گفتار

ریزوسفر محیط بسیار پیچیده‌ای است که در آن اثرات گیاه بر روی ریزجانداران خاک و اثرات ریزجانداران بر روی گیاه به صورت متقابل و وابسته به هم می‌باشند. ترشح‌های ریشه گیاهان و مواد حاصله از تجزیه آنها سبب جلب ریزجانداران و تغذیه آنها می‌شود. از سوی دیگر گیاهان نیز غالباً از فعالیت ریزجانداران خاک بهره‌مند می‌شوند. اثرات متقابل بین ریزجانداران و ریشه‌های گیاهان برای نیازهای تغذیه‌ای گیاهان ضروری است. رشد و نمو گیاهان و باروری آنها کاملاً متأثر از خاک منطقه ریزوسفری است. روش‌های جدید مطالعه ریزوسفر ما را به درک بهتر از پویایی جمعیت ریزوسفر کمک می‌کند و چنین مطالعاتی معمولاً مورد علاقه متخصصان زراعت، بیولوژیست‌های خاک، متخصصان شیمی خاک، میکروبیولوژیست‌ها و بیولوژیست‌های مولکولی می‌باشد.

ریزجانداران ریزوسفر محیط ریشه را از چند طریق تحت تاثیر قرار می‌دهند. تغییر پتانسیل اکسیداسیون و احیاء، تاثیر بر فراهمی رطوبت و مواد غذایی، تولید مواد بازدارنده و افزایش دهنده رشد با ترشح‌های ریشه‌ای، ایجاد رقابت بین ریزجانداران از جمله این تاثیرات است. همزیستی‌های میکوریزایی از نظر جذب مواد معدنی و افزایش سطح جذب ریشه برای افزایش کارایی جذب یون‌ها بسیار سودمند است. روابط دگرآزاری، رقابت و اثرات تشدید در خاک ریزوسفر از جمله اثرات بسیار مهم میکروبی هستند که در مطالعات بیولوژی ریزوسفر معمولاً مورد توجه قرار می‌گیرند. با افزایش اطلاعات پیرامون تولید تنظیم‌کنندگان رشد، رقابت ریزجانداران در ریزوسفر و همزیستی‌های میکروبی سبب شده است که تاثیر آنها بر روی رشد گیاهان آشکارتر شود. قطعاً آزمایش‌های انجام شده بر روی معرفی ریزجانداران یا محصول عمل آنها به ریزوسفر به درک بهتر بیولوژی ریزوسفر کمک می‌کند.

هر فصل این کتاب توسط یک دانشمند متخصص در زمینه خاص علمی نوشته شده است. مطالب و روش‌های آزمایشگاهی این کتاب به گونه‌ای انتخاب شده است که هم برای مبتدیان این

رشته و همچنین برای متخصصان این علم بسیار مفید و سودمند است. با توجه به این که در بیست سال گذشته کتابی در این زمینه منتشر نشده است، ضرورت انتشار چنین کتابی احساس می‌شد. چندین فصل این کتاب روش‌های جدیدی را به خوانندگان معرفی می‌کند که احتمالاً تاکنون منتشر نشده است.

ما امیدواریم اطلاعات این کتاب تاثیر بسیار زیادی بر تحقیقات بین‌المللی ریزوسفر داشته باشد. ما اعتقاد راسخ داریم این کتاب سبب ایجاد انگیزه و بحث بیشتری در این زمینه مهم علمی می‌شود. امیدواریم این کتاب برای همه دانشجویان و محققان رشته‌های زیست فناوری میکروبی، اکولوژی میکروبی، میکروبیولوژی خاک، میکولوژی کاربردی و کشاورزی و جنگلداری مفید باشد.

گروه مؤلفان