

همزیستی میکوریزایی

(کنش متقابل در خاک و ریزوسفر)

عبدراول

آ.ک. شارما

بی.ان. جوری

ترجمه و تدوین:

دکتر امید علیزاده

انتشارات دهش

۱۳۹۵

سرنامه	:	علیزاده، امید، ۱۳۵۱ - مترجم، گردآورنده
عنوان و نام پندآور	:	همزیستی میکوریزایی/ ترجمه و تدوین امید علیزاده
مشخصات نشر	:	شیراز: دهش، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	:	ج ۲
شابک	:	۹۷۸-۹۶۴-۹۹۹۳-۴۰-۹: ۲۴۰۰۰۰ ریال: ۹۷۸-۹۶۴-۹۹۹۳-۴۱-۶: ۵۰۰۰۰۰ ریال:
وضعیت فهرست نویسی	:	دوره: ۳-۴۲-۹۷۸-۹۶۴-۹۹۹۳
مندرجات	:	فبا
موضوع	:	ج ۱. کنش متقابل در خاک و ریزوسفر - ج ۲. کنش متقابل با گیاهان.
موضوع	:	قارچ های میکوریز
موضوع	:	ریشه سپهر
موضوع	:	خاک - زیست شناسی
موضوع	:	ریزوباکتری ها
رده بند کتگروه	:	۱۳۹۴ ۸۴۲ ق/۷/۶۰۴ QK
رده بند خطی	:	۴۶/۴۳۱
شماره کتابخانه ملی	:	۴۱۹۶۴۸۷



انتشارات دهش

نام کتاب: همزیستی میکوریزایی (کنش متقابل در خاک و ریزوسفر)

مولف: دکتر امید علیزاده

سال و نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

شابک جلد اول: ۹۷۸-۹۶۴-۹۹۹۳-۴۰-۹

شابک دوره: ۹۷۸-۹۶۴-۹۹۹۳-۴۲-۳

قیمت: ۵۲۶۰۰۰ ریال

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ: شمیم

ناشر: دهش

مرکز پخش:

شیراز، بلوار زرگری، کوچه ۱۵، دست چپ، درب اول / تلفن: ۳۶۲۷۶۵۳۳

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار مترجم
۱۲	پیشگفتار مولفان
۱۵	بخش اول: برهم کنش ها در ریزوسفر
۱۶	خلاصه بخش
۲۳	فصل ۱: اثر متقابل میکوریزا و میکروبهای
۲۳	موثر در ریزوسفر
۲۵	آربسکولار میکوریزا (AM)
۲۶	مکانیزم بهبود رشد گیاه
۲۷	میکرو ریزوسفر
۲۸	آربسکولار میکوریزا به عنوان آرمی بی همتای ریزوسفر
۲۸	برهم کنش های آربسکولار میکوریزا و میکرو ریزوسفر
۳۰	میکروارگانیزم های مفید برای همزیستی آربسکولار میکوریزا
۳۰	رابطه متقابل آربسکولار میکوریزا با تثبیت کننده های نیتروژن همزیست
۳۲	اثر متقابل آربسکولار میکوریزا با تثبیت کننده های ریزوبیوت نیتروژن
۳۳	اثر متقابل آربسکولار میکوریزا با حل کننده های فسفات
۳۴	آربسکولار میکوریزا و ساپروفیت ها در ریزوسفر
۳۵	اثر متقابل آربسکولار میکوریزا با پاتوژن های ریشه قارچی و باکتریایی
۳۶	اثر متقابل آربسکولار میکوریزا با نماتد انگلی گیاه
۳۷	مکانیزم کنترل زیستی توسط قارچ های آربسکولار میکوریزا
۴۱	میکروارگانیزم همراه با قارچ های آربسکولار میکوریزا
۴۲	همکاران باکتری ها
۴۲	اندامک های شبه باکتری
۴۳	میکروفلورا و میکروفائونا مضر برای آربسکولار میکوریزا

۴۴	مطالعات اهمیت اکولوژیکی و عملی میکوریزوسفر
۴۶	نتیجه:
۴۷	منابع
	فصل دوم : اثر متقابل بین قارچ آربسکولار میکوریزا و میکروبیهای مفید
۶۹	غیرهمزیست
۷۰	مقدمه
۷۲	باکتریهای ساکزی: PGPR و ORB
۷۷	باکتریهای حل کننده
۷۹	باکتریهای آزاد تثبیت کننده نیتروژن
۸۲	باکتریهای اکسید کننده
۸۲	آکتینومیسیتها:
۸۵	قارچهای خاکی ساپروفیتی
۸۷	نتیجه:
۸۹	منابع
	فصل سوم: اثر متقابل آربسکولار میکوریزا با باکتریهای تثبیت کننده نیتروژن
۱۰۵	
۱۰۶	مقدمه
۱۰۷	اثر متقابل بین قارچهای AM و ریزوبیوم
۱۱۹	برهم کنش بین قارچهای میکوریزایی و فرانکیا
۱۲۰	برهم کنش بین قارچهای میکوریز و دیازوتروپهای آزاد
۱۲۵	نتیجه گیری:
۱۲۶	منابع
۱۵۳	فصل چهارم: آربسکولار میکوریزا و بیماریهای گیاهی
۱۵۴	مقدمه
۱۵۵	الف. اثر متقابل بین میکوریزا با پاتوژنهای قارچی

۱۵۵	۱. پاتوزن های ریشه
۱۶۲	۲. پاتوزن برگ
۱۶۳	ب. برهم کنش AM با باکتریها و ویروسها
۱۶۵	ج. برهم کنش میکوریزا با نماتدها
۱۶۹	مکانیسم کاهش پاتوزن بوسیله AM
۱۶۹	الف. فیزیکی:
۱۷۰	ب. فیزیولوژیکی:
۱۷۳	ج. بیوشیمیایی
۱۷۴	مدل پیشنهادی برای ارتباط بین بیماری های AM خاکزی:
۱۷۵	نتیجه و چشاندن یندم
۱۷۹	منابع
۲۰۱	بخش دوم: اثر متقابل خاک
۲۰۲	خلاصه بخش
۲۰۷	فصل پنجم: تاثیر عوامل خاکی و محیطی بر فعالیت آربسکولار میکوریزا
۲۰۸	مقدمه
۲۰۹	شرایط گرمایی بسیار زیاد:
۲۱۱	کمبود آب
۲۱۴	شرایط غرقابی
۲۱۶	اسیدی بودن خاک
۲۱۸	شوری خاک
۲۱۹	بهبود فلزات سنگین
۲۲۰	نتیجه:
۲۲۲	منابع
۲۵۵	فصل ششم: عکس العمل آربسکولار میکوریزا به شرایط نامساعد خاک
۲۵۶	مقدمه:

۲۵۷	 استرس زندهای طبیعی
۲۵۷	 الف. آب
۲۵۷	 ۱- کمبود رطوبت
۲۵۹	 ۲. غرقاب
۲۶۱	 ب. دما
۲۶۳	 پ. اسیدیته
۲۶۶	 ج. مواد غذایی
۲۶۹	 استرسهای آسرو، رتید
۲۷۰	 الف. فشردگی خاک
۲۷۱	 ب. فلزات سنگین
۲۷۵	 ج. مواد آلوده کننده طبیعی
۲۷۵	 ۱- آفت کش ها
۲۷۶	 ۲. ترکیبات Polychlorinated Aliphatic, phenolic
۲۷۸	 منابع

پیشگفتار مترجم

موجودات زنده با یکدیگر و محیط پیرامون خود دارای روابط پیچیده و همه جانبه ای هستند. این مجموعه یک سیستم پیچیده ی اکولوژیکی را به وجود می آورد. به طوری که به دنبال این روابط زندگی آن ها امکان پذیر و یا بهتر می گردد. این دو موجود همزیست تلقی می شوند. یکی از انواع این همزیستی، همزیستی میکوریزایی است، همزیستی میکوریزایی رابطه ای است پویا و مسالمت آمیز بین سیستم ریشه ای گیاه و دسته ی خاص از قارچهای خاکزی، قارچهای وزیکولار - آربسکولار - میکوریزا فراوان ترین و معمول ترین قارچ های همزیست در خاک بود و تقریباً بیش از ۸۰٪ گونه های گیاهی ارتباط همزیستی برقرار نمایند. واژه میکوریزا (به معنی قارچ ریشه) به طور کلی به همزیستی بین ریشه گیاهان و میسلیمهای قارچی اطلاق می شود. در این مشارکت بر خلاف حالت حمله ی قارچ های بیماری زا به گیاهان هیچ نوع علامت بیماری مشاهده نمی گردد. بلکه با ایجاد روابط بیولوژیکی، هر دو بهره ی مشترک نیز می برند. میسلیم های داخلی در درون سلول های ریشه ی گیاه انشعابات فراوانی به وجود می آورند. که به مجموعه ی این انشعابات در درون هر سلول آربسکول می گویند. اعتقاد بر این است که تبادل آب و مواد غذایی بین گیاه و قارچ به وسیله ی آربسکول صورت می گیرد. این آربسکولها بعد از تلقیح ریشه بین دو تا چهار روز تشکیل می شوند عمر آن ها کوتاه و بین ۴ تا ۱۵ روز است و سپس از بین می روند و هضم می شوند و عناصر آن توسط گیاه میزبان استفاده می شود. به طور مرتب آربسکول های جدید شکل می گیرند. وزیکول اندام دیگر قارچ های میکوریزا می باشد که در درون ریشه ی گیاه میزبان جا گرفته است. وزیکول شکل تخم مرغی داشته و محل ذخیره ی چربی می باشد. و نقشی در جذب یا انتقال مواد غذایی ندارد. و به همین دلیل گاهی اوقات به جای (VAM) آن ها را

AM می گویند. بعضی از میکوریزاها فاقد وزیکول می باشند. این اندام ها پس از تشکیل از بین نمی روند و تا آخر دوره ی زندگی قارچ موجود می باشند. شناسایی انواع قارچهای VAM بر اساس شاخص های اندام شناسی مانند: اندازه، فرم، رنگ و ساختار دیوارگره ها و شکل رشته ها انجام می شود. امروزه طبقه بندی میکوریزا بر اساس نوع رابطه ی قارچ و گیاه به چگونگی ارتباط بین میسلیوم قارچ با سلول ریشه صورت می گیرد. و بدین ترتیب سه گروه اندومیکوریزا، اکتندومیکوریزا و اکتومیکوریزا مشخص می گردد. اختلاف این سه گروه در چگونگی نفوذ قارچ به داخل سلول میزبان و ایجاد حالت های گوناگون قارچی و ساختمان آن در سلول میزبان است اگرچه قارچ های میکوریزا قادرند با اکثر گونه های گیاهان میزبان رابطه ی همزیستی برقرار کنند اما شدت این همزیستی به عواملی مانند: pH، حاصلخیزی خاک، خصوصیات گیاه، نوع خاک، مقدار و نوع مواد آلی خاک، مقدار رطوبت، نور، حرارت و فلور میکروبی خاک و... بر شدت رابطه ی همزیستی اثر دارند. در جلد اول کتاب سعی شده عوامل موثر بر رابطه میکوریزا با گیاه میزبان در خاک و ریزوسفر مورد توجه و بررسی قرار گیرد و در جلد دوم کتاب بیشتر به عوامل موثر بر ارتباط با گیاه مایل پرداخته شده است.

کشاورزی پایدار یک اصطلاح عمومی است که کلیه انواع کشاورزی را که هدف آنها کاهش اثرات منفی عملیات و مدیریت کشاورزی بر روی محیط زیست می باشد را در بر می گیرد. و در سالهای اخیر به علت مشکلاتی که در اثر مصرف بی رویه مواد شیمیایی در کشاورزی و روشهای رایج تولید مواد غذایی بروز کرده است توجه بیشتری به آن معطوف شده است. یکی از انواع روشهای کشاورزی پایدار، کشاورزی ارگانیک می باشد. در سیستم های کشاورزی ارگانیک، خاک به عنوان یک سیستم زنده تلقی می شود که باتقویت آن، فعالیت میکروارگانیسم های مفید نیز تقویت می گردد. این ایده که خاک یک سیستم زنده می باشد، بخشی از

یک تصور کلی است که معتقد است بین خاک، گیاه، حیوان و انسان یک ارتباط ناگسستنی وجود دارد. امروزه افزایش آگاهی مصرف کنندگان به مسائل زیست محیطی و افزایش گزارشهای منتشره در خصوص تأثیرات سوء مواد شیمیایی بر سلامتی مصرف کنندگان و ایجاد بیماریهای حاد و مزمن، اشتیاق مصرف کنندگان را به محصولات تولید شده در شرایط طبیعی و حتی الامکان بدون استفاده از انواع سموم و کودهای شیمیایی افزایش داده است. این کتاب سعی در معرفی خصوصیات منحصر بفرد میکوریزا به عنوان یک کود بیولوژیک دارد. امید است خوانندگان محترم با نظرات ارزنده خود ما را در بهبود مطالب کتاب برای چاپهای بعدی یاری نمایند

امید علیزاده

بهار ۱۳۹۵

پیشگفتار مولفان

قارچ‌های آربیسکولار میکوریزا (AMF) در همه جا حضور دارند و از اجزاء مهم درون سیستم خاک هستند و شواهد به وضوح نقش مستقیم آنها را در تعیین پوشش جامعه گیاهی که بر روی سطح زمین رشد می‌کنند را نشان داده‌اند. وقتی که آنها را در بافت پوئای ریزوسفر بررسی کنیم تأثیر آنها را در مقایسه با دیگر جوامع شان در محدوده مورد نظر شامل ریزو باکتریهای محرک رشد گیاهی (PGPR) بیشتر مشخص می‌شود. درحقیقت آنها در ریزوسفر تأثیرات فزاینده‌ای را بوجود می‌آورند و بنابراین، این منطقه از خاک به نام «میکرو ریزوسفر» و یا «هایفوسفر» را می‌توان به‌عنوان یک آریایی برهم‌کنش‌های گسترده آنها با دیگر گروه‌های میکروبی خاک در نظر گرفت. از آنجایی که این سناریوی فراگیر براساس تماس ریشه‌های گیاه و AMF در خاک به‌هم می‌آید، خصوصیات طبیعی و ساختمان زیرین خاک، نتیجه کلی این برهم‌کنش سه‌گانه را تعیین می‌کند. این کتاب با هدف گردآوری اطلاعات بدست آمده از برهم‌کنش‌های AMF در محدوده گیاه، ریزوسفر، و اجزاء خاک گردآوری شده است.

وهر یک از این سه ماده را مورد بررسی مناسب قرار می‌دهد. اما خاک که مرکزیت همه تأثیرات را دارد توجه بیشتری را به خود جلب می‌کند. ریزو از نظر محوریت سلامت خاک که در حال حاضر توجه بیشتری را برای تأکید بر نابسامانی‌های ایجاد شده توسط استرس‌های زیستی و غیرزیستی به خود جلب کرده است، مؤلفه گیاه خاک بیشتر بررسی می‌شود.

در بین اجزاء تشکیل دهنده ریزوسفر، ریزو باکتریهای محرک رشد گیاه نسبت به دیگر مؤلفه‌ها توجه بیشتری را به خود جلب کرده است. آنها در مرکزیت سیستم تولید پایدار خاک قرار دارند. اما با انجام این کار باید توجه داشته باشیم که گروه‌های حاکم میکروبی جداگانه و تأثیرات انفرادی آنها در بافت ریشه،

ساختمان خاک و محیط شیمیایی و فیزیکی مربوطه را نادیده نگیریم. به نظر ما این مسئله پایه‌ای است که براساس آن محیط رشدی ساخته می‌شوند که در آنها AMF و PGPR می‌توانند انگیزه لازم برای کاستن از استفاده از کودهای شیمیایی را فراهم کنند.

دانش ما در خصوص همزیستی گیاه با AMF به عنوان یک پدیده، گاهی مثبت و ارزشمند در سالهای اخیر افزایش یافته که استفاده از ابزارهای مدرن بیولوژی مولکولی آنرا برای ما ممکن کرده است. اما ناتوانی ما در کشت آنها مستقل از گیاهان میزبان هنوز برطرف نشده است. در دسترس بودن جهش یافتگان گیاهی (م. نانت گیاهی)، متدولوژی‌های براساس خصوصیات ریشه‌ای و کاربرد تکنیک‌های DNA، امروزه تشریح رابطه میزبان - میکوریزا را با جزئیات بیشتر ممکن ساخته است. در حالیکه امکان ظهور پروتئین‌های ویژه در مرحله گسترش را می‌توانیم در آن شرح دهیم. و آنها را به فعالیت‌های ویژه‌ای که تحت کنترل یک یا هر دو طرف هستند ربط کنیم. این مسئله که آن پروتئین‌ها شباهت زیادی به پروتئین‌هایی دارند که در سیستمهای پاتولوژی همزیست حضور دارند از نظر تاریخ تکاملی AMF و بیماری‌های ریزویی در گروه‌های مختلف میکروبی که به طور جداگانه و در زمان‌های متفاوت تکامل می‌یابند توجه زیادی را به خود جلب می‌کند. بنابراین ما امروزه چرخه توسعه AMF و نیز پاسخ میزبان به این ارگانیسم‌ها را بهتر درک می‌کنیم. این مسئله را به درک تبادل سیگنال بین AMF و گیاه میزبان نزدیک می‌کند، که نهایتاً به کشت مصنوعی این ارگانیسم‌ها منجر می‌شود. پیشرفت‌های اخیر که این وجوه را در بر دارند، در این کتاب در محدوده برهمکنش‌های گیاه - AMF قرار گرفته‌اند. اما هیچیک از برهمکنش‌های AMF بدون توجه به کاربرد طبیعی آنها در بهبود و سلامت خاک و گیاه، کامل نیست. با در نظر داشتن این مسئله، آینده کنترل بیماری‌ها بوسیله

AMF مورد توجه قرار می گیرد. که بخشی از علم میکوریزا می باشد که بسیار در مورد آن بحث شده اما مطالعه کمی در مورد آن صورت گرفته است. تأثیر ناشی از AMF بر روی اکتساب مواد غذایی، فائق آمدن بر استر سهای تغذیه‌ای و تنشهای زیستی محیطی برای تثبیت ساختمان خاک و تغییرات مرتبط به آن بسیار بیشتر شناخته شده‌اند. این موارد در این کتاب بسیار مناسب بررسی شده‌اند، مرادی که در آن AMF آزمون زمان را از سر می‌گذرانند.