

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



انتشارات
فرهیختگان
دانشگاه

میکوریزی

مولفان: مصطفی علی نقی زاده

کامیار کاظمی

اعضای هیأت علمی، گروه علمی کشاورزی، دانشگاه پیام نور

سرشناسه	:	علی نقی زاده، مصطفی، ۱۳۶۲-
عنوان و نام پدیدآور	:	میکوریزی، مولفان مصطفی علی نقی زاده، کامیار کاظمی
مشخصات نشر	:	تهران: فرهیختگان دانشگاه، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	:	۱۹۲ ص.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۲۳۵-۱۹۴-۴
وضعیت فهرست نویسی:	:	فیا
موضوع	:	میکوریزا در کشاورزی
موضوع	:	Mycorrhizas in agriculture
موضوع	:	قارچ های میکوریزا آربوسکولار
موضوع	:	Vesicular-arbuscular mycorrhizas
شناسه افزوده	:	کاظمی، کامیار، ۱۳۵۷ -
رده بندی کنگره	:	SB۱۰۶
رده بندی دیویی	:	۴۶/۶۳۱
شماره کتابشناسی ملی	:	۸۵۱۵۲۰۰



ناشر	:	فرهیختگان دانشگاه
عنوان کتاب	:	میکوریزی
پدیدآورندگان	:	مصطفی علی نقی زاده - کامیار کاظمی
ویراستار	:	علیرضا لچینایی
چاپ و صحافی	:	روز
نوبت چاپ	:	اول ۱۳۹۹
تیراژ	:	۱۰۰ جلد
قیمت	:	۹۵۰۰۰ تومان
شابک	:	۹۷۸ - ۶۰۰ - ۲۳۵ - ۱۹۴ - ۴

ساختمان مرکزی	:	تهران، میدان انقلاب، خیابان ۱۶ آذر، کوچه پارس، پلاک ۶
تلفن روابط عمومی	:	۰۹۱۳۱۳۰۸۶۳۹ - ۶۶۴۹۰۱۷۸ - ۶۶۴۹۰۱۷۹
پایگاه اینترنتی	:	www.fardpub.ir
تمامی حقوق مادی و معنوی این اثر محفوظ می باشد.		

جهان امروز جهان تکنولوژی، کیفیت و رقابت است. وجه تمایز میان سازمان‌ها، تفاوت در کیفیت تولید، مطلوبیت فرآورده‌ها و خدمات است که در سایه آموزش منابع انسانی چه در ضمن کار و چه در دوران تحصیلات دانشگاهی اتفاق می‌افتد.

تحقیق در مؤلفه‌ها و بنیادهای نظام آموزشی، تأثیر عمده‌ای در استانداردسازی و ارتقاء کیفیت فعالیت‌های منابع انسانی دارد. در نظریات جدید توسعه، برخلاف گذشته که سرمایه‌های فیزیکی را موتور محرکه توسعه اقتصادی می‌دانستند، سرمایه انسانی است که محور اصلی توسعه را تشکیل داده و موجبات رشد و توسعه پایدار جوامع را فراهم می‌سازد.

درواقع، منابع انسانی متخصص و ماهر بزرگترین سرمایه اصلی هر جامعه محسوب می‌شوند. براساس تئوری سرمایه انسانی، باید به آموزش در همه سطوح آن به ویژه آموزش‌های دانشگاهی و سازمانی به عنوان یک سرمایه ملی نگریسته و آن را جزء با ارزش‌ترین سرمایه‌ها که در وجود انسان‌ها ذخیره و به‌صورت دانش، تخصص و مهارت متبلور می‌شود به حساب آورد. اما در این نظریه بیش از آنکه کمیت آموزش مطرح باشد، کیفیت آن مطرح است. در تلاشی برای یافتن مولفه‌های علوم نوین در دنیای جدید و برای نیل به توسعه پایدار دانایی محور، مسئله کیفیت آموزش یکی از محورهای است که تقریباً در خصوص آن اتفاق نظر وجود دارد. ارتقاء کیفیت آموزش، از عمده‌ترین اهداف در تنظیم و تدوین سیاست‌های آموزشی است. کتاب میکوریزی و منابع مشابه این بستر را در جامعه علمی، صنعتی فراهم می‌نماید تا کیفیت تولید ارتقاء یافته و بقاء در هیای رقابت جهانی میسر گردد. کتاب میکوریزی با هدف از میان برداشتن یا کاستن موانع پیش روی، از راه آموزش صحیح و نگاه به آینده می‌کوشد نیاز جامعه هدف را بصورت جامع، علمی و تجربی، در وسع خود مورد واکاوی قرار داده و در اختیار شما علم پژوهان عزیز قرار دهد.

امید است که مجموعه آثار انتشارات فرهیختگان دانشگاه که حاصل تلاش جمعی نخبگان دانشگاهی کشور است، بتواند پاسخگوی بخشی از نیاز شما عزیزان علاقمند به علم و دانش باشد. از تمام دوستانی که صمیمانه و بزرگوارانه در این راه ما را یاری نمودند، سپاس‌گزاری می‌کنم.

علیرضا لچینانی

مدیر مسئول انتشارات فرهیختگان دانشگاه

پیشگفتار..... ۱۱

فصل اول: تعاریف و مفاهیم

- ۱-۱- همزیستی میکوریزا، تعریف و تاریخچه..... ۱۳
- ۱-۲- طبقه بندی انواع همزیستی میکوریزی..... ۱۶
- ۱-۲-۱- اکتو میکوریزا..... ۱۹
- ۱-۲-۲- اکتندو میکوریزا..... ۲۰
- ۱-۲-۳- اریکونید میکوریزا..... ۲۰
- ۱-۲-۴- آریتوئید میکوریزا..... ۲۱
- ۱-۲-۵- مونوتروپوئید میکوریزا..... ۲۲
- ۱-۲-۶- آرکید میکوریزا..... ۲۳
- ۱-۲-۷- آرسکولار میکوریزا..... ۲۵
- ۱-۳- مراحل تشکیل سیستم میکوریزایی..... ۲۶
- ۱-۴- میکوریزا و اثرات تغذیه ای آن در گیاه میزبان..... ۲۷
- ۱-۵- نقش میکوریزا در بهبود جذب آب..... ۲۸
- ۱-۶- میکوریزا و اختصاص مواد فتوسنتزی..... ۲۹
- ۱-۷- میکوریزا و واکنش های مرفوفیزیولوژیکی..... ۲۹

فصل دوم : تکامل میکوریزا

- ۳۱-۲-۱- تکامل میکوریزا ۳۱
- ۳۸-۲-۲- گیاهان میکوریزی ابتدایی ۳۸
- ۳۸-۱-۲-۲- بریوفیت ها (Bryophytes) ۳۸
- ۳۸-۱-۱-۲-۲- علف جگریها ۳۸
- ۳۸-۲-۱-۲-۲- خزه ها ۳۸
- ۳۸-۳-۱-۲-۲- علف شاخی ها ۳۸
- ۳۹-۲-۲-۲- نهانترادان آوندی ۳۹
- ۳۸-۱-۲-۲-۲- شاخه پنجه گرگیان ۳۸
- ۴۰-۲-۲-۲-۲- شاخه دم اسپان ۴۰
- ۴۰-۱-۲-۲-۲-۲- تیره دم اسب ۴۰
- ۴۰-۳-۲-۲-۲- شاخه سرخس ها ۴۰
- ۴۰-۱-۳-۲-۲-۲- شاخه سرخس های ابتدایی ۴۰
- ۴۱-۲-۳-۲-۲-۲- سرخس های حقیقی ۴۱
- ۴۱-۳-۳-۲-۲-۲- سرخس های آبرزی ۴۱
- ۴۱-۳-۲-۲-۲- بازدانگان (Gymnosperms) ۴۱
- ۴۳-۴-۲-۲- گیاهان نهاندانگان (Angiosperimede) ۴۳
- ۴۳-۱-۴-۲-۲- گیاهان نهاندانه میکوریزا ۴۳
- ۴۳-۲-۴-۲-۲- گیاهان نهاندانه غیر میکوریزا ۴۳

فصل سوم: ریشه

- ۴۵-۳-۱- ریشه ۴۵
- ۴۶-۳-۲- ریشه ها چه ارگانی هستند؟ ۴۶
- ۴۷-۳-۳- انواع ریشه ها ۴۷
- ۵۰-۳-۴- تنوع سیستم ریشه ۵۰



۵۳	۳-۵-۳- برخی از ساختارهای ریشه
۵۳	۳-۵-۱- کلاهک ریشه
۵۳	۳-۵-۲- نوک ریشه
۵۳	۳-۵-۳- سلول اپیدرمی
۵۳	۳-۵-۴- تارهای کشنده
۵۵	۳-۵-۵- انگودرم و هیپودرم
۵۸	۳-۵-۶- فضا‌های هوا
۵۸	۳-۵-۷- اندودرم و بافت آوندی
۶۲	۳-۶- نقش‌های ساختاری ریشه
۶۲	۳-۶-۱- حمایت سطح ریشه
۶۲	۳-۶-۲- تشکیل میکوریزا
۶۵	۳-۷- تکامل ریشه

فصل چهارم: همزیستی آربوسکولار

۶۷	۴-۱- خصوصیات کلی و ساختار
۶۷	۴-۱-۱- میکوریز آربوسکولار
۶۹	۴-۲- اهمیت قارچ‌های میکوریز آربوسکولار
۷۰	۴-۳- چرخه زیستی قارچ‌های میکوریز آربوسکولار
۷۰	۴-۳-۱- ساختمان اسپور
۷۱	۴-۳-۲- جوانه زنی اسپور
۷۱	۴-۳-۳- هیف تندشی اسپور
۷۲	۴-۳-۳-۱- رشد لوله اولیه هیف
۷۲	۴-۳-۳-۲- تمایز مرفولوژیکی
۷۳	۴-۳-۳-۳- تشکیل اندام آپرسوریوم و نفوذ بهداشت ریشه
۷۳	۴-۳-۴- هیف‌های داخل ریشه ای



پیشگفتار

حمد و سپاس خداوند بزرگ را که به ما یاری داد تا بتوانیم کتاب همزیستی میکوریزا (با تاکید بر همزیستی اکتومیکوریزا و آربوسکولار) را بنویسیم. مسایل و مشکلات ناشی از کاربرد سیستم های کشاورزی رایج، توجه به اشکال جایگزین در کشاورزی ارگانیک را افزایش داده است. کشاورزی ارگانیک بر استفاده از منابع و فرایندهای اکولوژیکی رایج در اکوسیستم های کشاورزی تاکید می شود و هدف نهایی آن حذف یا کاهش قابل ملاحظه مصرف نهاده های شیمیایی است. مصرف بی رویه و بیابایی کودهای شیمیایی، مخاطرات فراوانی را به دنبال خواهد داشت و ایجاد مسمومیت غذایی برای انسان و تخریب محیط زیست از آن جمله است. بنابراین یافتن راه حل مناسب برای رسیدن به کشاورزی پایدار باید در اولویت توسعه کشاورزی قرار گیرد. در سیستم های پایدار کشاورزی، بر نقش خاک و میکروارگانیسم های موجود در آن به عنوان عوامل اصلی در چرخه عناصر غذایی و حفظ حاصلخیزی خاک تاکید فراوان می شود. یکی از مهمترین میکروارگانیسم های مفید خاک، قارچ های میکوریزا می باشد. اصطلاح میکوریزا نشانگر یک همزیستی دوجانبه است که در نتیجه این همزیستی، فعالیت قارچ برای جذب و انتقال عناصر غذایی به گیاه از یک طرف و دریافت ترکیبات کربنی حاصل از فتوسنتز از گیاه میزبان از سوی دیگر می باشد. با عنایت به اینکه در طی چند دهه ی اخیر، پیشرفت هایی آشکار در درک فرایند جذب و مواد غذایی از گیاهان میکوریزی شده و حمایت این همزیستی از گیاه، صورت گرفته است. در این کتاب تشکیل همزیستی و اثرات این همزیستی در مواقعی که گیاه در شرایط نامساعد محیطی قرار می گیرد را با آزمایشاتی که در این زمینه توسط برخی از محققین انجام گرفته است، مورد بحث و مطالعه قرار می دهیم.