

مایکورایزها و اکوسیستم‌های پایدار

با تأکید بر احیاء زیستی زمین‌های آلوده صنعتی، معدنی، جنگلی و کشاورزی

ویرایش و ترجمه

دکتر مصطفی نقی‌زاده (دکترای ژئوفیزیک، پروفسور، نویسنده و مترجم: ادمنتون، آلبرتا، کانادا)

مهندس میرمعصوم عراقی (کارشناس ارشد بائولوژی گیاهی، مترجم، دانشمند، ناشر مولف و نویسنده اصفهان - نجف‌آباد)

محمد نقی‌زاده (کارشناس آموزش زبان خارجه، مترجم بین‌المللی، نویسنده و فعال محیط‌زیست و گردشگری)

صادق نقی‌زاده (نویسنده، مترجم و فعال محیط‌زیست و گردشگری)

ریحانه نقی‌زاده (نویسنده و مترجم جوان)

نشر مولف - اصفهان، ۱۳۹۹ (با همکاری نشر رز)

سرشناسه (Head-Author):

عنوان و نام پدیدآور (Title):

زیرعنوان (Sub-title):

مشخصات نشر (Publisher):

مشخصات ظاهری:

شابک (ISBN):

موضوع (Issue):

موضوع (Issue):

یادداشت (Comment):

یادداشت (Comment):

شابک (Second Author):

شابک (Third Author):

شابک (Fourth Author):

شابک (Fifth Author):

شابک (Author's other):

شابک (prior and books)

یادداشت (Comment):

نقی‌زاده، مصطفی - ۱۳۵۶، آدمنتون، کانادا --- Dr. Mostafa Naqizadeh (Ph.D.), 1977, Edmonton, Canada

مایکروایزها و اکوسیستم‌های پایدار، نقی‌زاده، مصطفی و همکاران

با تأکید بر احیاء زیستی زمین‌های آلوده صنعتی، معدنی، جنگلی و کشاورزی

نشر مولفه: دفتر ۱- اصفهان، دفتر ۲- تهران --- Author Press, Iran: Office 1: Isfahan, Office 2: Tehran

با همکاری نشر رزا (صرفاً جهت اخذ شابک)

۴۱۶ صفحه مقصور، جدول، نمودار --- 416 pp.

۹۷۸-۶۲۲-۷۰۸۳-۴۱-۵ --- 978-622-7083-41-5

فارچ، مایکروایز، اکوسیستم، معادن، کشاورزی، جنگل، خاک، مدیریت، احیاء

Fungus, Mycorrhizae, Ecosystem, Mines, Agriculture, Forest, Soil, Management, Reclamation

Mycorrhizae & Sustainable Ecosystems (With Emphasis to Bio-Reclamation of

Forestal, Agricultural, Industrial and Mineral Disturbed Soils)

چاپ اول - ۱۳۹۹ --- First Printed, 2020

عراقی، میرمعصوم. ۱۳۶۰، نجف آباد، اصفهان --- M. M. Iraqi (M.Sc.), 1981-Najafabad, Isfahan

نقی‌زاده، محمد - ۱۳۶۰ --- M. Naqizadeh (B.Sc.), 1981

نقی‌زاده، صادق - ۱۳۵۷ --- S. Naqizadeh (B.Sc.), 1978

نقی‌زاده، ریحانه - ۱۳۷۹ --- R. Naqizadeh (B.Sc. Student), 2001

۱- مقاومت کتزا به اسکروتنیبا و آترباربا ۲- پیواکولیزبولوزی زوال درختان تارون ۳- بیماریهای سبب (چاپ دوم- نشر

و نشر مولفه) ۴- بیماریهای اسکروتنیبا ۵- اعمال ترکیبی عبارات فعلی و اصطلاحات مهم انگلیسی ۶- رتبه بندی

اقتصادی کشورها ۷- اسبب سبب ۸- آتشک سبب ۹- افات عفونی و غیرعفونی تارون (نشر رزا و نشر مولفه)

۱۰- لغت نامه زواشناسی ۱۱- لغت نامه فقه و حقوق ۱۲- بانکداری ۱۳- اهمیت تریکوفرها ۱۴- گرتا ویروسها

۱۵- ریکسوروسها (انفولانزا ویروسها) ۱۶- ترجمه قرآنی ۱۷- نثار ۱۸- to be continued

نخستین: پای کتاب مورد تأیید مدیر گروه تکلیف نیوده و از قیدشان خودداری شده است؛ یادداشت (میرمعصوم)

Copyright © 2020

All Rights Reserved for the Authors

© مسئولیت علمی و حقوقی تمامی مطالب کتاب (با روطه بر عدم دستکاری) ناشر و مراجع ذیربط در نسخه ارائه شده،

بر عهده مدیر گروه تلف (میرمعصوم) می‌باشد. ©

نام کتاب: مایکروایزها و اکو، سیستم پایدار

(با تأکید بر احیاء زیستی زمین‌های آلوده صنعتی، معدنی، جنگلی و کشاورزی)

نویسندگان: دکتر مصطفی نقی‌زاده، مهندس میرمعصوم عراقی، محمد نقی‌زاده،

صادق نقی‌زاده و ریحانه نقی‌زاده

تأیید، صفحه‌آرایی و طراحی روی جلد: مهندس میرمعصوم عراقی

ویراستار علمی و ترجمه: مهندس فرهاد مشهوری و محمد نقی‌زاده

ناشر: نشر مولفه - اصفهان (با همکاری نشر رزا)

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

تعداد صفحه و قطع: ۴۱۶ صفحه، وزیری

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۸۳-۴۱-۵ (978-622-7083-41-5)

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ تومان

«تمامی حقوق چاپ و نشر برای مولفین محفوظ است»

سامانه ثبت پیامکی سفارش تألیف، چاپ و خرید کتاب: ۰۹۳۰۸۱۵۴۹۲۳

ایمیل (Iraqi602@yahoo.com)

پیشگفتار (Preface)

خطرات زیست محیطی ناشی از فعالیت های بشر روی زمین در یک قرن گذشته نه تنها با همه فعالیت های بشر از بدو حضور انسان روی زمین تاکنون برابری می کند، بلکه بسیار بیش تر نیز می باشد. ملموس شدن این خطرات در دهه های اخیر به ویژه از ابعاد حیاتی از جمله تأمین غذا و سلامت محیط زیست، و آگاهی نسبی انسان از فعالیت ها و دخالت های بی آگاه و خراب بشر در طبیعت در دهه های اخیر (به ویژه با گسترش فعالیت های معدنی، صنعتی و غیره) منجر به انجام تحقیقات مختلف مرتبط با حفظ، پایداری و احیاء اکوسیستم های مختلف روی زمین گردیده است. در این راستا، تحقیقات در زمینه کاربرد ابزارهای مولوژیک (از جمله مایکورایزها) برای حفظ، دوام، احیاء یا ایجاد اکوسیستم های کشاورزی و جنگل پایدار روبه افزایش است. با توجه به اهمیت این موضوعات به نظر رسید تألیف و انتشار مجله ای با عنوان مایکورایزها و اکوسیستم های پایدار (با تأکید بر احیاء زیستی زمین های آلوده صنعتی، معدنی، جنگلی و کشاورزی) می تواند اثر مقدماتی مناسبی برای علاقه مندان و محققین در این زمینه ارائه دهد. بدون تردید هیچ اثری نمی تواند فاقد اشکالات علمی و نگارش باشد، لذا مؤلفین بسیار خرسند خواهند شد تا خوانندگان محترم و متخصصین در این زمینه، با ارائه انتادات، پیشنهادات و راهنمایی های ارزنده، ایشان را در چاپ های احتمالی بعدی یاری نمایند. دلیل داوری بخشی از اثر حاضر از طرف جناب آقای مهندس فرهاد مشهوری نیز شایان تقدیر است. همچنین، به دلیل حمایت سیستماتیک فیپا و ارشاد رژیم ایران از دزدی آثار، نقض حق راییت، نقض آزادی بیان، نقض غیرقانونی حقوق ناشرمؤلفین، و عدم فیپانویسی در صورت صحیح و صدور فیپای جعلی (در ارتباط با آثار قبلی اینجنانب) از این به بعد، و تا زمانیکه مقامات ارشد ارشاد و فیپا، عذرخواهی کتبی انجام نداده و اعاده حقوق اینجنانب را نکرده باشند، هیچ یک از مشخصات فیپا و مجوز ارشاد صادرشده برای آثار اینجنانب مورد تأیید و مشروعیت اینجنانب نمی باشد. در صورت ممانعت مراجع مزبور از ذکر این یادداشت در نسخ چاپی، این نوشته (و به نشانه اعتراض، تمام پیشگفتار، صفحه شناسه و عنوان) در ۳ نسخه

تحویلی به مراجع مزبور از کتاب حذف ولیکن در سایر نسخ چاپی یا فایل فروش اینترنتی و غیره، قید خواهد شد. پیگیری این موضوعات از طریق مراجع بین‌المللی (علی‌رغم عدم مشروعیت نهادهای ذیربط داخلی در جامعه بین‌الملل به ویژه از جهت عدم کارآمدی در اجرای حقوق معنوی آثار علمی و ادبی و عدالت نشر و تالیف آثار) برای مدیرگروه تالیف و ناشرمؤلف (میرعراقی) در هر زمان و مکانی محفوظ است. همکاری با نشر رزا صرفاً از روی جبار جهت اخذ شایکی بوده است که عناصر ارشادی رژیم ایران از اخذ آن برای نشر و خودداری نموده اند، و با توجه به عدم تمکین نشر مزبور از عقد قرارداد عادلانه مبتنی بر حفظ حقوق تالیف و کپی‌رایت اثر مزبور، من حیث المجموع از باب حقوقی، مورد تایید و مشروعیت نگارنده ارشد و مدیرگروه تالیف اثر حاضر نمی‌باشند. مع الوصف صرفاً از جهت اخذی، در باب ارائه شایک تشکر به عمل می‌آید.

میرعراقی (مدیرگروه تالیف و پژوهش)

Iraqi602@yahoo.com

۱۳۹۱/۱۲/۲۵

تاریخ بازنگری - اسفند، نجف‌آباد: ۱۳۹۹/۰۱/۲۰

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه	۱۳
۱-۱: اساس مولکولی تبادل غذایی در قارچ‌های AM	۱۵
۱-۲: نقش قارچ‌های AM در کنترل بیماری‌های گیاهی	۱۹
۱-۳: نقش قارچ‌های AM در تسکین تنش‌های ناشی از فلزات سنگین	۲۱
۱-۴: قارچ‌های AM و افزایش تولیدات گیاهی	۲۴
۱-۵: یکورایزها و کشاورزی پایدار	۲۶
۱-۶: نقش قارچ‌های AM در دانه‌بندی خاک و رشد گیاهی	۲۸
۱-۷: نقش قارچ‌های AM در احیاء اکوسیستم‌های طبیعی	۲۹
۱-۸: برهمکنش قارچ‌های AM و میکوفلور ساپروفیتی	۳۱
۱-۹: اثر میکورایز بر فرسایش و برهمکنش چندغذایی	۳۳
۱-۱۰: اکتومایکورایزها و گونه‌های جنگلی	۳۶
۱-۱۱: نقش اکتومایکورایزها در حفظ موئومینانس در جنگل‌های استوایی	۴۰
۱-۱۲: بیوتکنولوژی میکورایز در احیاء اکوسیستم‌های مختل‌شده	۴۱
۱-۱۳: میکورایزاسیون درون‌شیشه‌ای و آلودگی میکوبیوسه	۴۴
۱-۱۴: ویزوالیزاسیون و کمی‌سازی اندومایکورایزها	۴۷
فصل دوم: اجزاء مولکولی تبادل غذایی در قارچ‌های AM	۵۱
۲-۱: رشد و نمو، و آناتومی ارتباطات قارچ‌های AM	۵۲
۲-۲: کسب فسفات	۵۸
۲-۳: جذب نیتروژن	۶۴
۲-۴: تحویل کربن به شریک قارچی در ارتباط همزیستی	۶۶
۲-۵: بهینه‌سازی تبادل غذایی میکورایز آربوسکولار برای کاربرد کشاورزی	۶۹
فصل سوم: پتانسیل زیست - حفاظتی قارچ‌های AM	۷۷
۳-۱: رفتار زیست - حفاظتی قارچ‌های AM	۷۹
۳-۱-۱: برهمکنش قارچ‌های AM با نماتدهای پارازیت گیاهی	۸۰
۳-۱-۲: برهمکنش قارچ‌های AM با پاتوژن‌های قارچی گیاهی	۸۸
۳-۱-۳: برهمکنش قارچ‌های AM با سایر پاتوژن‌های گیاهی	۹۲
۳-۲: دلایل کاهش آسیب در گیاهان میکورایزی	۹۴

فهرست مطالب (ادامه)

عنوان	صفحه
۳-۲-۱: تغییر در مورفولوژی و رشد ریشه	۹۴
۳-۲-۲: تغییرات هیستوپاتولوژیکی	۹۵
۳-۲-۳: تغییرات فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی	۹۵
۳-۲-۴: تغییرات در تغذیه میزبان	۹۷
۳-۲-۵: اثر مایکورایزوسفری	۹۹
۳-۲-۶: رقابت برای مکان‌های کلونیزاسیون و محصولات فتوسنتزی	۱۰۰
۳-۲-۷: فعال‌سازی مکانیسم‌های دفاعی	۱۰۱
۳-۲-۸: رازیتیک ماندی به‌وسیله قارچ‌های AM	۱۰۳
۳-۳: تفسیر نتایج متغیر	۱۰۴
۳-۴: سیستم کشت عمیق	۱۰۵
فصل چهارم: اثر AMF در تخمین تنش‌های فلزی خاک	۱۰۹
۴-۱: قارچ‌های مایکورایزی اریکس‌لار (AMF)	۱۱۰
۴-۱-۱: ارتباطات مایکورایزی اریکس‌لار	۱۱۰
۴-۱-۲: نقش AMF در بهبود تغذیه فلزی	۱۱۲
۴-۲: ارتباطات مایکورایزی با عناصر کم‌مصرف	۱۱۴
۴-۲-۱: عناصر فلزی کم‌مصرف یا فلزات سنگین	۱۱۴
۴-۲-۲: تحمل AMF و سازش با فلزات سنگین	۱۱۶
۴-۲-۳: جذب فلزات سنگین به‌وسیله AMF	۱۲۲
۴-۲-۴: اثرات AMF روی رشد و جذب عناصر کم‌مصرف توسط گیاهان	۱۲۶
۴-۳: AMF برای اصلاح مایکورایزی خاک‌های آلوده و مکان‌های معدنی	۱۲۹
۴-۳-۱: فوق‌انبارهای فلزی	۱۲۹
۴-۳-۲: مایکورایزوسفر و فیتواکستراکشن فلزات	۱۳۱
۴-۳-۳: تثبیت مایکورایزی فلزات	۱۳۸
۴-۳-۴: مایکورایزها و تبخیر گیاهی فلزات	۱۴۰
۴-۳-۵: فرسایش مایکورایزی کانی‌ها و سنگ‌های خاک	۱۴۱
۴-۳-۶: AMF و تسکین تنش گیاهی در مکان‌های معدنی	۱۴۴
فصل پنجم: نقش AMF در تولیدات گیاهی	۱۴۷

فهرست مطالب (ادامه)

عنوان	صفحه
۵-۱: نقش AMF در تولید محصولات دانه‌ای.....	۱۵۰
۵-۲: تسکین تنش‌های غیرزیستی بزرگ.....	۱۵۳
۵-۳: اثر AMF روی پاتوژن‌های گیاهی.....	۱۵۵
۵-۴: اثر AMF روی میکروارگانیسم‌های مفید گیاهی.....	۱۵۷
۵-۵: اثر چالشی بهره‌برداری از زمین روی AMF و تنوع آن.....	۱۵۹
۵-۶: اثر چالشی کودهای شیمیایی روی AMF.....	۱۶۲
فصل ششم: نقش مایکورایزها در کشاورزی پایدار.....	۱۶۵
۶-۱: مایکورایزها و ارتباطات مایکورایزی.....	۱۶۸
۶-۲: تنوع قارچ‌های مایکورایزی آربوسکولار.....	۱۷۰
۶-۳: اکولوژی مایکورایزها در آربوسکولار.....	۱۷۱
۶-۳-۱: تغذیه گیاه و رول مایکورایزها.....	۱۷۴
۶-۳-۲: اصلاح/بهبود کیفیت خاک.....	۱۷۵
۶-۳-۳: دانه‌بندی خاک.....	۱۷۶
۶-۳-۴: بیومس میکروبی خاک.....	۱۷۸
۶-۳-۵: قابلیت ارجاعی خاک‌های مسدود شده.....	۱۷۹
۶-۴: ملاحظات محیطی.....	۱۸۰
۶-۵: استقرار دانه‌بندی‌های ریزتکثیرشده و خزانه.....	۱۸۱
فصل هفتم: مشارکت AMF در رشد و حفاظت گیاهان.....	۱۸۳
۷-۱: تکامل همزیستی قارچ‌های AM.....	۱۸۴
۷-۲: مایکورایزوسفر.....	۱۸۶
۷-۲-۱: ریشه‌های اکسترادیکال قارچی.....	۱۸۹
۷-۲-۲: گلومالین.....	۱۹۰
۷-۳: دانه‌بندی خاک.....	۱۹۵
۷-۴: حفاظت و رشد غیرمستقیم گیاهی.....	۱۹۷
فصل هشتم: نقش AMF در احیاء اکوسیستم‌های طبیعی.....	۱۹۹
۸-۱: کلونیزاسیون قارچ‌های AM در گیاهان بومی در شرایط مزرعه‌ای.....	۲۰۱
۸-۱-۱: دولپه‌ای‌ها.....	۲۰۲

فهرست مطالب (ادامه)

عنوان	صفحه
۸-۱-۲: کاکتوس‌ها	۲۰۳
۸-۱-۳: نخل‌ها	۲۰۵
۸-۱-۴: سایر تک‌لپه‌ای‌ها	۲۰۵
۸-۱-۵: سیکادها	۲۰۶
۸-۱-۶: اثر قارچ‌های AM روی رشد دان‌نهال‌ها	۲۰۷
۸-۳: وابستگی نسبی مایکورایزی	۲۱۰
۸-۴: اهمیت "ت‌ها" حفاظت و احیاء	۲۱۰
فصل نهم: برهمکنش قارچ‌های AM و مایکوفلور ساپروفیتی	۲۱۳
۹-۱: برهمکنش بین قارچ‌های AM و مایکوفلور ساپروفیتی مفید	۲۱۵
۹-۱-۱: برهمکنش‌های روزنه‌های	۲۱۶
۹-۱-۲: اثر هم-مایه‌زنی در کلوناسیون AM	۲۱۷
۹-۱-۳: اثر هم-مایه‌زنی روی قارچ‌های ساپروفیتی	۲۱۸
۹-۱-۴: اثر برهمکنش روی رشد گیاهی	۲۲۳
۹-۱-۵: اثر برهمکنش روی بیماری‌های هو	۲۲۵
۹-۱-۶: اثر برهمکنش روی بیماری‌های خاک‌برد	۲۲۶
فصل دهم: اثر مایکورایزوسفری: یک برهمکنش اجتناب‌ناپذیر	۲۲۹
۱۰-۱: اثرات قارچ‌های مایکورایزی روی گره‌زایی و تثبیت نیتروژن و پمپ‌های لگوم‌ها	۲۳۳
۱۰-۲: تنوع عملکردی پسدومونادهای فلئورسنت	۲۳۶
۱۰-۳: اثر مایکورایزی و عاملیت میکروبی خاک	۲۴۰
فصل یازدهم: اکتومایکورایزها در اکوسیستم‌های جنگلی	۲۴۳
۱۱-۱: اختصاصیت و تنوع اکتومایکورایزها	۲۴۷
۱۱-۱-۱: اختصاصیت	۲۴۷
۱۱-۲: تنوع	۲۵۰
۱۱-۲: رایزوسفر اکتومایکورایزی	۲۵۱
۱۱-۳: تأمین آب و غذا	۲۵۲
۱۱-۳-۱: تأمین آب	۲۵۲
۱۱-۳-۲: تنش آب	۲۵۳

فهرست مطالب (ادامه)

عنوان	صفحه
۱۱-۳-۳: تأمین غذا.....	۲۵۵
۱۱-۴: تسهیل استقرار دان نهال و تحریک رشد.....	۲۵۹
۱۱-۴-۱: تکنیک مایه زنی.....	۲۵۹
۱۱-۴-۲: رشد اولیه دان نهال ها.....	۲۶۲
۱۱-۴-۳: فاکتورهای محیطی.....	۲۶۲
۱۱-۱: مقاومت به بیماری و پاسخ به آلاینده های جوی.....	۲۶۳
۱-۵-۱: مقاومت به بیماری.....	۲۶۳
۱۱-۵-۱: پاسخ به کودگی جوی.....	۲۶۵
۱۱-۶: انتخاب و ارزیابی عنوان عوامل زیست- اصلاح کننده.....	۲۶۶
۱۱-۷: اکتوماکریزی و رالی پوشش گیاهی.....	۲۶۷
۱۱-۸: اکتومایکورایز و اکوسیستم های جنگلی.....	۲۶۷
۱۱-۸-۱: چرخه کربن.....	۲۷۱
۱۱-۸-۲: شبکه های میسرایی میکروارگانیسم ها.....	۲۷۵
فصل دوازدهم: اکتومایکورایزها و معنای وراثتی جنگلی.....	۲۷۷
۱-۱۲: مونودومینانس در <i>Dicymbe corymbosa</i>	۲۸۱
۱-۱-۱۲: توصیف مکان.....	۲۸۱
۱-۲-۱۲: مکانیسم های مرتبط با اکتومایکورایز در <i>Dicymbe corymbosa</i>	۲۸۴
فصل سیزدهم: احیاء مایکورایزی اکوسیستم های مختل شده.....	۲۸۹
۱-۱۳: احیاء زمین های مختل شده و بیوتکنولوژی مایکورایز با تکه برگ های مایکورایزها.....	۲۹۳
فصل چهاردهم: مایکورایزاسیون گیاهان ریز تکثیر شده.....	۲۹۹
۱-۱۴: اثر مایه زنی مایکورایزی روی رشد گیاهی.....	۳۰۲
۲-۱۴: مایکورایزاسیون درون شیشه ای.....	۳۰۳
۳-۱۴: مایکورایزاسیون درون شیشه ای گیاهان ریز تکثیر شده.....	۳۰۴
۴-۱۴: مایکورایزاسیون درون شیشه ای <i>Castanea sativa</i> Mill.....	۳۰۷
۵-۱۴: رشد <i>Castanea sativa</i> مایکورایزی.....	۳۱۲
فصل پانزدهم: ویزوالیزاسیون و کفی سازی اندومایکورایزها.....	۳۱۵
۱-۱۵: روش ها.....	۳۱۸