



سازمان جهاد کشاورزی استان مازندران  
مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی

## تأثیر میکوریز (قارچ همزیست ریشه) روی رشد رویشی و جذب مواد غذایی نارنگی انشو پیش‌رسی پیوندی



تهیه کنندگان:

سید وحید علوی<sup>۱</sup>، پرسا تیموری<sup>۲</sup>، مجتبی محمودی<sup>۱</sup>، حسین براری<sup>۱</sup>،  
محمودرضا رمضانپور<sup>۱</sup> و امیر معصومی فرح آبادی<sup>۳</sup>

۱. اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

۲. گروه بیماری شناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳. مرکز خدمات کشاورزی شهید بسطامی، مدیریت جهاد کشاورزی ساری

سال ۱۴۰۰



**تأثیر میکوریز (قارچ همزیست ریشه)  
روی رشد رویشی و جذب مواد غذایی نارنگی انشو  
پیش رس پیوندی**

تهیه کنندگان:

سید وحید علوی<sup>۱</sup>، پرسا تیموری<sup>۲</sup>، مجتبی محمودی<sup>۱</sup>، حسین براری<sup>۱</sup>،

محمودرضا رمضانپور<sup>۱</sup> و امیر معصومی فرح آبادی<sup>۳</sup>

۱. اعضای هیات علمی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران

۲. گروه بیماری شناسی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

۳. مرکز خدمات کشاورزی شهید بسطامی، مدیریت جهاد کشاورزی ساری

سال ۱۴۰۰

## مخاطبین نشریه:

- کشاورزان، بهره برداران و باغداران
- کارشناسان و مروجان بخش کشاورزی
- علاقمندان به تولید محصولات سالم



## اهداف رفتاری نشریه:

این نشریه با هدف آشنایی مخاطبان با قارچ‌های میکوریز (همزیست ریشه) و اهمیت آغشته‌سازی ریشه پایه‌های مرکبات در زمان کاشت به آن و تأثیر چشم‌گیر روی رشد رویشی و جذب مواد غذایی آن تدوین گردیده است.

## شناسنامه:

**عنوان نشریه :** تأثیر میکوریز(قارچ همزیست ریشه) روی رشد رویشی و جذب مواد غذایی نارنگی انشو پیش رس پیوندی.

**تهیه و تنظیم مطالب:** سید وحید علوی، پرسا تیموری، مجتبی محمودی، حسین براری، محمودرضا رمضانپور و امیر معصومی فرح آبادی.

**تنظیم متن، ساده نویسی و ویراستاری:** غلامرضا یوسفی

**ناشر:** مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی مازندران

**گرافیک و صفحه آرایی:** مهرک ملکی راد

**شمارگان:** ۱۰۰۰

**نوبت چاپ:** اول

**قیمت:** رایگان

**نشانی:** ساری، میدان امام خمینی، ابتدای بلوار دانشگاه، سازمان جهاد کشاورزی

مازندران، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، اداره رسانه‌های آموزشی

**تلفن:** ۰۱۱ - ۳۳۳۶۹۴۱۰

---

این نشریه با شماره ۱۴۰۰/۱۱۱۱/۱ در تاریخ ۱۴۰۰/۹/۶ در دبیرخانه شورای تولید

رسانه‌های ترویجی جهاد کشاورزی مازندران به ثبت رسیده است.

## فهرست

صفحه	عنوان
۵	مقدمه
۶	معرفی و اهمیت قارچ‌های همزیست ریشه
۷	نوع میکوریز مستقر روی پایه‌های رایج مرکبات در شرق مازندران
۱۰	درصد استقرار میکوریز روی ریشه و تاثیر آن در رشد و جذب مواد غذایی
۱۱	منابع

## مقدمه

باغبانی مازندران ارتباط تنگاتنگی با صنعت مرکبات این استان دارد، به طوری که مقام اول سطح زیر کشت و تولید مرکبات را در بین دیگر استان‌ها، دارا است. بیش از ۶۰ درصد از سطوح زیر کشت مرکبات در منطقه شرقی این استان واقع شده است که بیشترین رقم را پرتقال تامسون ناول به خود اختصاص داده است.

در حال حاضر استفاده از قارچ‌های همزیست ریشه در درختان باغی با توجه به محاسن متعددی که برای آن گزارش شده، در بسیاری از مناطق دنیا مورد توجه قرار گرفته است. حرکت و انتقال دو طرفه‌ی مواد غذایی و مواد معدنی از ویژگی‌های اغلب انواع همزیستی میکوریزایی می‌باشد. کربن به طرف قارچ در جریان است، در حالیکه مواد معدنی و آب از طریق قارچ به گیاه منتقل می‌شوند. در خاک‌های فرسوده، جذب ترکیبات معدنی توسط قارچ‌های میکوریز، می‌تواند موجب اصلاح و بهبود مقاومت و باززایی گیاه شود. در نتیجه، گیاهان میکوریزایی نسبت به گیاهان غیر میکوریزایی اغلب قدرت رقابت و توانایی بالاتری برای تحمل استرس‌های محیطی مثل حمله‌ی بیمارگرها، تنش خشکی، سرما، شوری و.... دارند.

قارچ‌های میکوریز برای به‌دست آوردن کربن، ریشه گیاه را کلونیزه می‌کنند و از کربن برای تشکیل قند و لیپید جهت رشد و تکثیر خود استفاده می‌کنند. در عوض، این قارچ‌ها مواد معدنی خاک را در اختیار میزبان قرار می‌دهند که این عمل را توسط ریشه‌های خارج سلولی انجام داده و لذا حجم زیادی از خاک که برای ریشه غیر قابل در دسترس بوده است، در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

قارچ‌های همزیست همچنین نقش مهمی را در تشکیل و پایداری سنگدانه‌های خاک ایفا می‌کنند و کیفیت خاک را با تولید یک ماده قندی- پروتئینی خاص به نام گلومالین بهبود می‌بخشند. گلومالین‌ها می‌توانند به ذرات معدنی (مثل شن، رس، نمک) و یا ماده ارگانیک خاک بچسبند و تشکیل توده‌ها گرانولی خاک را بدهند.

## معرفی و اهمیت قارچ‌های همزیست ریشه

### (تأثیر میکوریز روی رشد ریشی و جذب مواد غذایی)

همزیستی میکوریزایی آربوسکولار که قدیمی‌ترین همزیستی ریشه می‌باشد، از برهمکنش میان گروهی از قارچ‌های شاخه‌ی و بسیاری از گیاهان زمینی منتج شده است. اعضای شاخه‌ی گلومرومیکوتا، همزیست ریشه‌ی ۸۰٪ گیاهان از جمله غلات (گندم، جو، برنج، ذرت خوشه‌ای)، حبوبات (لوبیا، نخود، باقلا، یونجه و انواع شبدر)، درختان میوه دانه‌دار (سیب، گلابی، به)، درختان میوه هسته‌دار (هلو، گیلان، آلبالو، آلو)، مرکبات (پرتقال، نارنگی، لیمو ترش، گریپ فروت، لیمو شرینی، نارنج)، سبزی-ها، صیفی‌جات، گیاهان پیازی، درختان جنگلی و سایه‌دار و انواع گیاهان داروئی و معطر هستند. این نوع رابطه‌ی همزیستی در همه‌جا حضور داشته و علی‌رغم طیف گسترده‌ی خانواده‌های درگیر این نوع همزیستی، خصوصیات عملکردی و ساختمانی این همزیستی تقریباً ثابت است.

در این نوع از رابطه‌ی همزیستی، همزیست قارچی بافت کورتکسی داخل ریشه‌ها را کلونیزه می‌کند و در آن، ساختارهای داخل سلولی منشعب به نام آرباسکول‌ها (که نام این نوع همزیستی از این ساختارها گرفته شده است) را تشکیل و توسعه می‌دهد.

قارچ‌های میکوریزی از با اهمیت‌ترین میکروارگانیسم‌های موجود در اغلب خاک‌های تخریب نشده می‌باشند. بطوریکه بر طبق تخمین‌های موجود حدود ۷۰٪ از توده زنده جامعه میکروبی خاک‌ها را میسیلیوم این قارچ‌ها تشکیل می‌دهد. گیاهانی که دارای همزیستی میکوریزی می‌باشند بدلیل اینکه عناصر غذایی و آب بیشتری از خاک جذب می‌نمایند دارای رشد بهتری خواهند بود، عملکرد بیشتری خواهند داشت و نیز مقاومت بیشتری در برابر تنش‌های زنده (عوامل بیماریزا که ریشه گیاهان را مورد حمله قرار می‌دهند) و غیر زنده (خشکی، سرما و شوری) از خود نشان می‌دهند.

در گیاهان دارای همزیستی میکوریزی، عضو اصلی در جذب عناصر معدنی از خاک قارچ میکوریزی است. مرکبات ریشه‌های موپین کم و کوتاهی دارد و بمیزان زیادی به این همزیستی وابسته است. به همین دلیل رابطه همزیستی می‌تواند جایگزین بخشی از وظایف ریشه‌های موپین گردد.

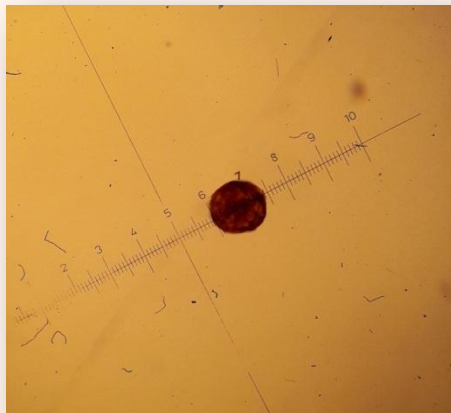
از آنجاییکه قارچ‌های میکوریزی موجب افزایش توانایی گیاه میزبان در جذب فسفر و عناصر معدنی از خاک و بخصوص از منابع غیر قابل دسترس آن‌ها می‌شوند، لذا به این میکروارگانیسم‌های مفید لفظ کود زیستی اطلاق شده و عقیده بر این است که قارچ‌های میکوریزی می‌توانند جایگزین خوبی برای قسمتی از کودهای شیمیایی مصرف شده، مخصوصاً کودهای فسفاته در اکوسیستم‌های مختلف باشند.

### نوع میکوریز مستقر شده روی پایه‌های رایج مرکبات در شرق مازندران

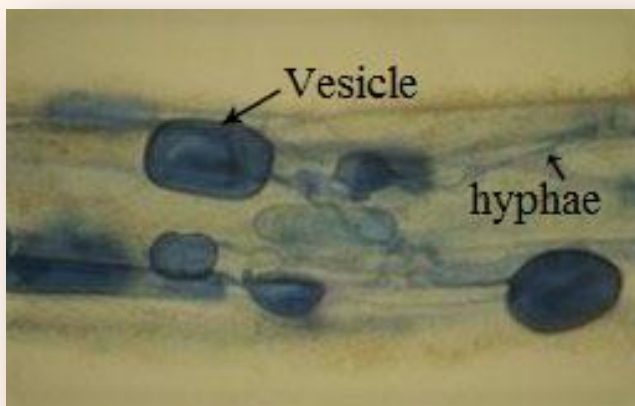
در بررسی تأثیر کمی و کیفی آغشته‌سازی ریشه پایه‌های رایج مرکبات منطقه شامل پایه نارنج (*C. × aurantium*, sour orange)، سیترنج (*C. × insitorum*), (citrange) و سیتروملو (*X Citroncirus spp.*, citrumelo) با پیوندک نارنگی ژاپنی پیش‌رس (*Citrus unshiu cv. miyagawa wase*) به مخلوط میکوریز آماده به فرم تجاری به نام مایکوروت (برند مایکوروت، تولیدی شرکت شرکت زیست فناوری پیش‌تاز واریان) که حاوی سه گونه میکوریز بومی ایران به نام‌های (*Glomus intraradices*), *Funneliformis mosseae* (*mosseae*) و *Rhizophagus intraradices* (*G. etunicatum*) *Claroideoglossum* بود و مقایسه آن با شرایط عادی و بدون آغشته‌سازی در بستر کاشت در سال ۱۳۹۴، مشخص گردید که پس از پنج سال تنها گونه *Funneliformis mosseae* (*Glomus mosseae*) روی ریشه این سه پایه مستقر و در طی پنج سال دوام و پایداری داشته و دو گونه دیگر موفق به استقرار روی این سه پایه



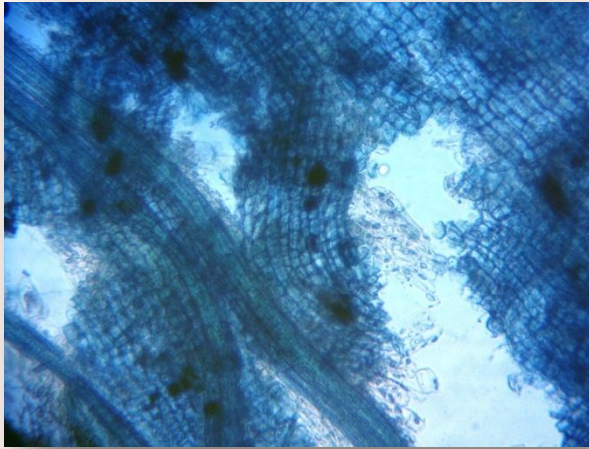
مرکبات نگردیدند. این قارچ با ایجاد اسپوره‌های مقاوم به شرایط محیطی در خاک اطراف ریشه دوام می‌آورد و قابلیت جوانه‌زنی و نفوذ به ریشه‌های موئین را دارد.



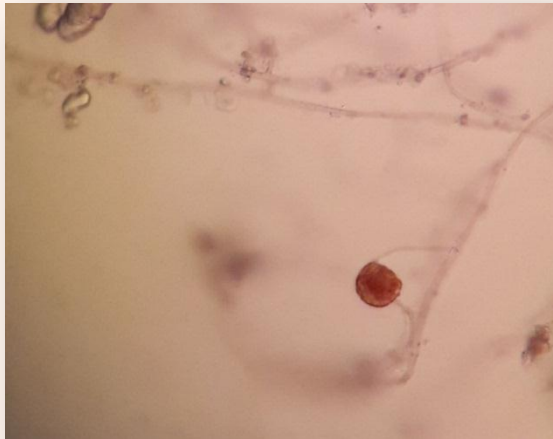
اسپور قارچ *F.mosseae* جمع آوری شده از اطراف ریشه‌ی پایه سیترنج پس از نفوذ به درون ریشه



هیف و وزیکل قارچ میکوریز آربوسکولار *F.mosseae* در ریشه‌ی پایه سیترنج



کلونیزاسیون بافت ریشه سیتریج توسط قارچ میکوریز آربوسکولار *F.mosseae*



هیف و اسپور قارچ *F.mosseae* روی ریشه‌ی بدون رنگ

اربوسکول با داشتن سطح تماس زیاد با سلول گیاه، نقش اندام تبادل کننده‌ی مواد غذایی بین قارچ و گیاه را بر عهده دارد.

## درصد استقرار میکوریز روی ریشه و تأثیر آن در رشد و جذب مواد غذایی (معرفی پایه برتر)

میانگین درصد کلونیزاسیون قارچ *Funneliformis mosseae* (Glomus *mosseae*) روی پایه سیترنج ۶۳ درصد، روی پایه سیتروملو ۲۱ درصد و روی پایه نارنج ۹ درصد بود. میانگین تعداد اندام قارچی وزیکول در ریشه سیترنج ۱۱، در سیتروملو ۶ و در نارنج ۱/۵ بود. لذا مقایسه میانگین‌ها بین سه پایه مرکبات نشان داد که سیترنج با بالاترین درصد کلونیزاسیون و تعداد وزیکول نسبت به دو پایه دیگر برتری داشته است. بعد از آن سیتروملو و سپس نارنج قرار گرفته است. میزان برتری در میزان کلونیزاسیون و تعداد وزیکول در پایه سیترنج حدود هفت برابر پایه نارنج و بیش از دو برابر پایه سیتروملو بوده است.

پایه سیترنج در تیمار عدم تلقیح با قارچ کمترین مقادیر شاخص‌های رشد رویشی را نشان داد. تعداد برگ بهاره و تابستانه، قطر شاخه بهاره و تابستانه، طول شاخه بهاره و تابستانه در پایه نارنج و سیتروملو تلقیح شده و تلقیح نشده اختلاف معنی داری نداشت.

لذا تأثیر کلونیزاسیون پایه سیترنج در افزایش شاخص‌های رشد رویشی را می‌توان با میزان بالای کلونیزاسیون ریشه در این پایه نسبت به سایر پایه‌ها مرتبط دانست. بررسی منابع انجام شده در داخل کشور نشان می‌دهد گونه‌های قارچ گلوموس در خاک‌های ایران به فراوانی وجود داشته و ارتباط هم‌زیستی مناسبی با پایه‌های مرکبات برقرار می‌کنند. نوع پایه و پیوندک نیز در میزان کلونیزاسیون و ارتباط مؤثر آن‌ها با یکدیگر مؤثر است. سیترنج پایه‌ای با نشأت یونی کمتر و در نتیجه متحمل به خشکی و تنش آب است و نسبت به پایه‌های نارنج و سیتروملو که پایه‌های حساس-تری هستند، متحمل است. این پایه در شرایط تنش و غیر تنش نیز می‌تواند به خوبی با قارچ‌های هم‌زیست رابطه برقرار کند.

## منابع

- بی نام. ۱۳۸۹. برنامه راهبردی تحقیقات جو آبی. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.
- حسین علی فلاحی. ۱۳۹۶. نشریه ترویجی جو رقم اکسین. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی مازندران.
- خدااینده، ن. ۱۳۸۲. زراعت غلات، مرکز نشر سپهر تهران.
- خواجه پور، م. ۱۳۸۵. اصول و مبانی زراعت، انتشارات دانشگاهی.
- نورمحمدی، ق. ع. سیادت و ع. کاشانی. ۱۳۸۶. زراعت، جلد اول غلات، انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز.
- واحد به نژادی و به زراعی جو. ۹۶-۱۳۹۰. نتایج تحقیقات به نژادی و به زراعی جو. مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.



## یادداشت:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

# يادداشت:

A series of horizontal dotted lines for writing.



تهیه شده در اداره رسانه‌های آموزشی

پاییز ۱۴۰۰