مقایسه حضور قارچ میکوریز آربوسکولار روی ریشه کاسنی (*Cichorium intybus* L.)

در مناطق مختلف تهران و جاده چالوس

زهرا مرتاضی[1*]، عذرا عطائی عظیمی[2] و بابک دلنواز هاشملویان[2]

*- دانش آموخته فیزیولوژی گیاهی، گروه زیست شناسی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران(مسئول مقاله)

۲- دانشیار زیست گیاهی، گروه زیست شناسی، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه، ساوه، ایران

چکیده

کاسنی، گیاهی دارویی است که در بسیاری از مناطق ایران مثل تهران و جاده چالوس می‌روید. ریشه کاسنی با داشتن اینولین برای درمان دیابت مناسب است.میکوریزها در جذب عناصر خاک به ویژه فسفر و همچنین افزایش رشد گیاه اثر دارند و حتی با تغییر عوامل خاک، حاصلخیزی خاک را افزایش می‌دهند. از آنجایی که گزارشی از وجود این میکوریزها در ریشه‌های کاسنی در مناطق مختلف، درایران در دسترس نیست. در تحقیق حاضر تلاش گردیده است که حضور و فراوانی قارچ میکوریز در ریشه کاسنی مناطق مختلف ایران مورد بررسی قرار گیرد تا با توجه به ارزش بالای دارویی و غذایی آن، مناطق مناسب برای کشت این گیاه شناسایی گردد. در این تحقیق میکوریزا با روش برش سطحی و عرضی ریشه بوسیله میکروسکوپ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. سرانجام اطلاعات بدست آمده از عملیات صورت گرفته با روش تجزیه واریانس و روش توکی محاسبه گردید. در این پژوهش نتایج علاوه بر تایید وجود قارچ در سطح ریشه کاسنی نشان داد که در همه مناطق، ریسه‌های قارچ بسیار باریک بوده و انشعابات دوتایی دارد. ریسه فاقد دیواره عرضی و دارای ساختمان سینوسیتی است همچنین فراوانی قارچ در شهرآفتاب یک و جاجرود سه (۳۲٪)، شهرآفتاب دو (۲٤٪)، بومهن و آسارا یک (۲۰٪)، شهرآفتاب سه (۱۸٪)، آسارا دو (۱۷/۸٪)، جاجرود دو (۱۷٪)، جاجرود یک (۱٦٪) و آسارا سه (٤٪) است طبق نتایج بیشترین فراوانی میکوریز آربوسکولار در ریشه کاسنی مربوط به شهر آفتاب یک و جاجرود سه می‌باشد.

واژه های کلیدی: انشعابات دوتایی، تیره آفتابگردان، ریسه، سینوسیتی،گیاه دارویی

آدرس :تهران اسلامشهر خیابان مدنی کوچه ۲۱ پلاک ۱۲تلفن ۰۹۱۲٤۷۹۰٤۳۰ Seysay۱۳٥٥seysay@yahoo.com

مقدمه

کاسنی (*Cichorium* intybus L.) از تیره آفتابگردان، یک گیاه دارویی مهم است که بوته‌ای دائمی و قائم با ارتفاع ۸۰ تا۹۰ سانتیمتر است(Harsh Pal Bais and Ravishanka. ۲۰۰۱). کاسنی گیاهی دارویی است که ریشه‌های بلند آن سرشار از اینولین می‌باشد. اینولین قندی محلول در آب و با ارزش غذایی و دارویی است که در ریشه برخی از گیاهان مثل کاسنی وجود دارد. قارچهای میکوریز آربوسکولار در سطح و درون ریشه گیاهان تجمع می‌یابند و در تاکسون‌های مختلف گیاهی متفاوتند. این میکوریزها، به گیاه برای جذب فسفر و دیگر مواد غذایی کمک و باعث افزایش رشد گیاه می‌شوند. وجود این میکوریزها در ریشه کاسنی در کشورهای هند و آمریکا گزارش شده است(GUPTA and ANSARit.۲۰۰۵). افزایش فسفر خاک، اثر میکوریز آربوسکولار بر افزایش بیوماس گیاه را کاهش نمی‌دهد در شرایط محدودیت عناصر غذایی، گیاهان برای افزایش دریافت مواد معدنی از خاک، با قارچهای آربوسکولار همزیست می‌شوند. این قارچ‌ها به گیاه فسفر و نیتروژن می‌دهند و از آن ترکیبات آلی می‌گیرند واکنشهای مثبت ایجاد شده توسط هم زیستی میکوریزآربوسکولار را به افزایش جذب یونهای کم تحرک خاک از قبیل فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیم، گوگرد، آهن، روی، مس و منگنز توسط قارچ میکوریز آربوسکولار و انتقال آنها به گیاه میزبان نسبت می‌دهند(علیزاده اجیرلو و فرخپور.۱۳۹۳). همچنین این همزیستی سبب افزایش جذب و انتقال عناصر متحرک نظیر نیتروژن معدنی به ویژه در شرایط تنش خشکی نیز می‌شود. جنس گلوموس در خانواده‌ی گلومراسه قرار می‌گیرد و فراوانترین قارچهای آربوسکولار در این جنس قرار دارند و با بیش از هفتاد گونه بزرگترین جنس در شاخه گلومرومایکوتا می‌باشد. تحقیقات انجام شده نشان داده است که گیاهان میکوریزی در مقایسه با گیاهان بدون میکوریز آب بیشتری جذب می‌کنند و رطوبت خاک را بهتر تخلیه می‌نمایند. این افزایش جذب در گیاهان میکوریزایی حتی در شرایطی که فسفر خاک نیز زیاد باشد دیده می‌شود. قارچ‌های میکوریز از عوامل ضروری در سیستم

پایدار خاک و گیاه محسوب می‌شوند که با ریشه بیش از ۹۷ درصد گیاهان همزیستی دارند. .قدمت قارچ های میکوریز ا در اکوسیستم خشکی به بیش از ٤٦۰ میلیون سال می‌رسد ، امروزه مشخص شده است که قارچهای میکوریز به روش‌های مستقیم مانند بهبود تغذیه گیاه از طریق جذب عناصر غذایی و همچنین افزایش جذب آب توسط گیاه و غیر مستقیم مانند کاهش تنش‌های زیستی بیماریهای گیاهی و غیر زیستی شوری، خشکی و عناصر سنگین، سبب افزایش رشد گیاه میزبان می‌گردند. قارچهای میکوریز با تشکیل شبکه‌هایی در اطراف ریشه‌های گیاهان، سطح تماس آنها با خاک و رطوبت را بین۱۰ تا ۱۰۰۰ برابر افزایش می‌دهند و به این ترتیب گیاه توانایی بیشتری در استفاده از منابع موجود در محیط اطراف خود را پیدا می‌کند(اسماعیل پور و امانی.۱۳۹۳).

۱) روش کار

۱-۱) جمع آوری ریشه گیاه کاسنی از مناطق مختلف ایران

ریشه گیاه از سه منطقه آسارا (جاده چالوس)، سه منطقه جاجرود، سه منطقه شهرآفتاب و یک منطقه بومهن (محله گلخندان) جمع آوری شد (جدول، ۱).

جدول (۱)- مناطق جمع آوری گیاه کاسنی به همراه طول و عرض جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا

مناطق	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا	مناطق	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا
آسارا ۱	″۸۵ ′۱۱ °۵۱	″٦۲ ′۲ °۳٦	۱۸٦٦	شهرآفتاب۱	″۵,۹۷ ′۲۰ °۵۱	″۱۵,۳٤ ′۳۳ °۳۵	۱۰۳۰
آسارا ۲	″۱۲ ′۱۱ °۵۱	″۷٦ ′۲ °۳٦	۱۸۷۵	شهرآفتاب۲	″۱۷,۳٤ ′۱۹ °۵۱	″۱,۷۰ ′۳۳ °۳۵	۱۰۳۰
آسارا ۳	″۰۰ ′۱۱ °۵۱	″۸٤ ′۲ °۳٦	۱۸۷۸	شهرآفتاب۳	″۵۱,۰۸ ′۱۸ °۵۱	″۳۲,۱٦ ′۳۲ °۳۵	۱۰۳۰
جاجرود ۱	″۱۷ ′٤۱ °۵۱	″٤۵,۵۱ ′٤٦ °۳۵	۱۷۱٤	بومهن(محله گلخندان)	″۱٤,۱۸ ′۵۲ °۵	″٦۲ ′۲ °۳٦	۱۵۷۸
جاجرود ۲	″۱٤,۷۰ ′٤۱ °۵۱	″۳۰,٤۲ ′٤٦ °۳۵	۱٦۲۳				
جاجرود ۳	″۲۸,٦۵ ′٤۱ °۵	″۸۳ ′٤٦ °۳۵	۱۵۰٤				

۱-۲) مواد و تجهیزات:

ریشه گیاه، نرم افزار مینی تب، استریومیکروسکوپ نیکون: مدل ان ایکس، میکروسکوپ دوربین دار زیس: دوربین سونی مدل اس اس سی- دی سی ۵۸ ای پی ، رنگ اختصاصی (آبی آنیلین)

۱-۳) مطالعه قارچهای آربوسکولار از سطح ریشه از بخشهایی از ریشه که به نظر می‌رسید قارچ روی آن باشد با تیغ مقداری روی لام تراشیده و یک قطره رنگ اختصاصی (آبی آنیلین) ریخته شد و از هرمنطقه ۵ تکرار مورد مطالعه قرار گرفت، و تعداد قارچهای مشاهده شده یادداشت شد. از نمونه‌های خوب با میکروسکوپ عکس گرفته شد. سطح ریشه با استریومیکروسکوپ مورد مطالعه قرار گرفت و از نمونه‌ها عکس گرفته شد.

۱-٤) مطالعه قارچهای آربوسکولار در برش عرضی ریشه

ریشه خشک شده به مدت ۲ ساعت در آب خیس گردید و برشهای خیلی نازک از عرض ریشه تهیه و به مدت ۱۵ دقیقه در آبی آنیلین قرار گرفت سپس در زیر میکروسکوپ مورد مطالعه و از نمونه‌های دارای قارچ با میکروسکوپ عکس تهیه شد.

۱-۵) روش تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از این تحقیق (مقایسه گیاهان مناطق مختلف) که به صورت کاملاً تصادفی جمع آوری شده بود مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در این تحقیق از نرم افزار اکسل استفاده شد و نتایج با استفاده از نرم افزار Minitab-١٤ مورد آنالیز قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها به روش توکی در سطح ۵ درصد انجام شد.

۲) نتایج و بحث

در این پژوهش مطالعه روی وجود و فراوانی میکوریز آربوسکولار در سطح ریشه کاسنی درمناطق مختلف بررسی شد. این مناطق شامل سه بخش شهرآفتاب(**شهر** آفتاب۱، آفتاب ۲ و آفتاب ۳)، بومهن، سه بخش جاده چالوس(آسارا۱، آسارا۲ و آسارا۳) و دو بخش جاجرود(جاجرود ۱ ، جاجرود ۲ و جاجرود۳) بود.

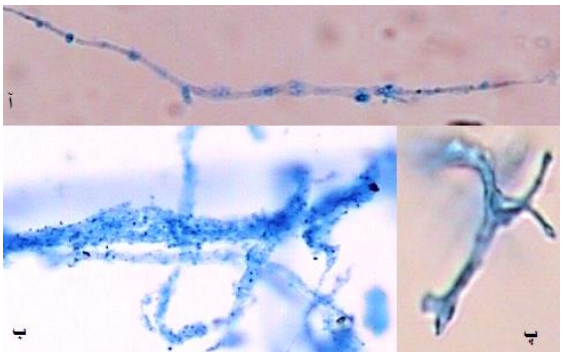
۲-۱) بررسی وجود قارچهای میکوریز آربوسکولار در ریشه کاسنی در مناطق مختلف طی چند مرحله انجام گرفت:

الف- مطالعه سطح ریشه‌ها با استریومیکروسکوپ: مشاهده سطح ریشه‌های تازه کاسنی مناطق مختلف با استریومیکروسکوپ نشان داد که این قارچ‌ها به شکل یک شبکه نمدی از ریسه‌ها، سطح بسیاری از مناطق ریشه را می‌پوشاند(شکل یک).

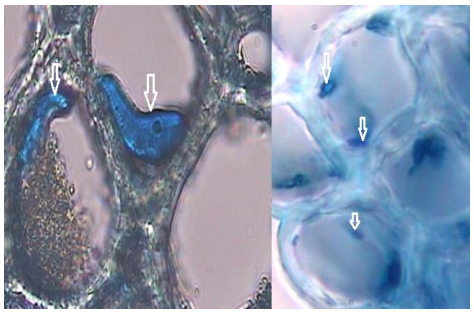
شکل (۱): شبکه نمدی ریسه ها، در سطح ریشه تازه کاسنی منطقه شهر آفتاب

ب- تراشیدن سطح ریشه روی لام، رنگ آمیزی با آبی آنیلین مطالعه با میکروسکوپ: نتایج علاوه بر تایید وجود قارچ در سطح ریشه کاسنی نشان داد که در همه مناطق، ریسه‌های قارچ بسیار باریک بوده و انشعابات دوتایی دارد. ریسه فاقد دیواره عرضی و دارای ساختمان سینوسیتی است(شکل۲).

پ- تهیه برش عرضی ریشه، رنگ آمیزی با آبی آنیلین و مطالعه با میکروسکوپ: این مطالعات نشان داد قارچهای میکوریز ریشه‌های کاسنی دارای مکنده درون سلولی بوده و از محتویات درون سلولهای ریشه تغذیه می‌کند(شکل ۳).



شکل (۲): ساختمان قارچ های میکوریز سطح ریشه کاسنی: آ- ریسه باریک، ب- ساختمان سینوسیتی و پ- انشعابات دوتایی .



شکل (۳): مکنده‌های آبی شده قارچهای میکوریز سطح ریشه‌های کاسنی با دو بزرگنمایی۱۰۰۰ برابر(سمت چپ) و ٤۰۰ برابر(سمت راست)

نتایج تجزیه واریانس اثر فاکتور منطقه با ده سطح بر فراوانی میکوریز آربوسکولار

تجزیه واریانس‌های اثر ساده فاکتورمنطقه با ده سطح (شهر آفتاب۱، شهر آفتاب۲، شهر افتاب۳، بومهن، آسارا۱، آسارا۲، آسارا۳، جاجرود۱، جاجرود۲و جاجرود ۳) بر تعداد میکوریز آربوسکولار، اختلاف معنی دار در سطح ۵٪ را نشان داد (جدول۲).

جدول (۲)تجزیه واریانس فروانی میکوریز در مناطق مختلف

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	P(نتیجه آزمون)
منطقه	۹	۳۲۹	۲/۲٦	۰/۰۳ *
خطاها	۲۰	۱٤٥/۸		
کل	۲۹			
*: وجود اختلاف معنی دار در سطح p≤ ۰/۰۵				

۳) مقایسه میانگین فاکتور منطقه بر فراوانی میکوریز آربوسکولار

مقایسه میانگین‌های تیمارهای حاصل از اثر ساده فاکتور منطقه بر فراوانی میکوریز آربوسکولار، با روش توکی در سطح ۵ ٪ وجود اختلاف معنی‌دار را نشان داد. که در ظاهر منطقه شهر آفتاب۱ و جاجرود۳ با (۳۲٪) بیشترین و آسارا ۳ با (٤٪) کمترین فراوانی میکوریزآربوسکولار را نشان می‌دهند و باقی مناطق بین این دو منطقه قرار دارد(جدول۳).

جدول (۳)مقایسه میانگین درصد فراوانی میکوریز کاسنی در مناطق مختلف

شماره	منطقه	میانگین میکوریز	شماره	منطقه	میانگین میکوریز
۱	شهر آفتاب۱	۳۲±۱۰/۳a	٦	شهر افتاب۳	۱۸±۳/۷٤ab
۲	جاجرود ۳	۳۲±۱۰/۳a	۷	آسارا ۲	۱۷/۸۰±۲/٤۲ab
۳	شهر افتاب ۲	۲٤±۲/ ۹۲ab	۸	جاجرود۲	۱۷±۳/۱۰ab
٤	بومهن	۲۰±۳/ ٥٤ab	۹	جاجرود ۱	۱٦±۲/۹٤ab
٥	آسارا ۱	۲۰/٤۰±۳/۸۳ab	۱۰	آسارا ۳	٤±۲/۲٦ b
*حروف مشابه بی معنی و غیر مشابه تفاوت میانگین معنی دار است .					

باتوجه به اینکه اطلاعات جامعی در خصوص میزان و تعداد قارچهای میکوریزی در ریشه گیاهان بالاخص ریشه گیاه کاسنی به صورت کمی در ایران دسترس موجود نمی‌باشد و با توجه به اینکه در مقالات فراوانی که رشد گیاهان در همزیستی با این قارچ به اثبات رسیده است به اجبار تعداد قارچ میکوریز موجود در ریشه گیاهان و مزایای عملکرد این قارچها به صورت کیفی مورد تحلیل قرار خواهد گرفت. وجود میکوریزا در ریشه کاسنی در کشورهای هند و آمریکا گزارش شده است(Dubey and Negi , ۱۹۹۵)قارچهای میکوریز آربوسکولار یکی از انواع کودهای زیستی بوده که با ریشه اغلب گیاهان هم زیستی تشکیل می‌دهد و از طریق افزایش جذب عناصر غذایی، افز ایش جذب آب، تولید هورمون‌های گیاهی، کاهش اثرات منفی تنش‌های محیطی افزایش مقاومت در برابر عوامل بیماری‌زا ،سبب بهبود در رشد و عملکرد گیاهان میزبان می‌گردد (ساجدی و رجالی,۱۳۹۰). قارچهای میکوریز آربوسکولار با بیشتر گیاهان دارویی در اکوسیستم‌های بیابانی و کوهستانی همزیست است و اثرات مطلوبی بر رشد آنها دارد و راهی بر ای کاهش مصرف مواد شیمیایی و اثرات منفی آنها می‌باشد(Malik. et al, ۲۰۱۱). *Calendula officinalis* L (گل همیشه بهار) گیاهی علفی از تیره کاسنی است که هم از نظر زینتی و هم از جنبه دارویی حائز اهمیت فراوان می‌باشد. ریشه گیاه همیشه بهار قابلیت همزیستی با قارچ میکوریزآربوسکولار را دارد (Wang and Qiu. ۲۰۰٦). مطالعات انجام شده درباره

گیاهان دارویی در اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی گویای آنست که استفاده از نظام کشاورزی زیستی، به دلیل تطابق با شرایط طبیعی و اصالت کیفیت محصول بهترین شرایط را برای تولید این گیاهان فراهم می‌آورد و حداکثر ماده مؤثره در چنین شرایطی تولید می‌گردد (Khalesro et al.۲۰۱۲). استفاده از قابلیت‌های همزیستی میکوریزی و قارچ‌های میکوریزآربوسکولار جذب عناصر غذایی را از مواد آلی افزایش و رشد گیاه را بهبود می‌بخشند (Gryndler et al.۲۰۰۹) همچنین مصرف کودهای آلی باعث بهبود خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک می‌شود که برای کشاورزی زیستی مساعد بوده و یکی از بهترین عملیاتهای زراعی است که می‌تواند اهداف کشاورزی پایدار را برآورده سازد. در مورد کاربرد همزمان مواد آلی و قارچهای میکوریزآربوسکولار بر رشد گیاهان نتایج متناقضی گزارش شده است(Ibiremo .۲۰۱۰). میکوریزآربوسکولار با بیشتر گیاهان دارویی در اکوسیستم‌های بیابانی و کوهستانی همزیست است و اثرات مطلوبی بر رشد آنها دارد و راهی بر ای کاهش مصرف مواد شیمیایی و اثرات منفی آنها می باشد (زارعی و همکاران. ۱۳۹۳). همچنین این گیاه مانند همه نقاط جهان در اکوسیستم بیابانی و کوهستانی قابلیت رشد دارد.گیاه دارویی بابونه تحت تاثیر کودهای زیستی قارچ میکوریزا تلقیح و عدم تلقیح در شرایط گلخانه مورد بررسی قرار گرفت که بین تلقیح و عدم تلقیح میکوریزا از نظر تأثیر بر صفات وزن خشک بوته، مقدار و عملکرد اسانس در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد(بنی اسد شتابی و کریمی.۱۳۹۳). نتایج تلقیح بذر مرزه با قارچ میکوریز باعث بهبود صفات مورد بررسی و افزایش معنی‌دار آنها نسبت به شاهد (بدون تلقیح با میکوریز) می‌گردد. نتایج نشان می‌دهد که عموماً کاهش طول ریشه و ساقه در گیاهان میکوریزایی کمتر از گیاهان غیرمیکوریزایی است. بنابراین وجود قارچ میکوریزایی در رشد بهتر گیاهان همزیست با قارچ میکوریز را مربوط به بهبود وضعیت تغذیه‌ای گیاه و دسترسی آن به عناصر غذایی دانست، چون فسفر موجب رشد بیشتر گیاه میزبان می‌شود. از طرفی در گیاهان آغشته به قارچهای میکوریزایی، هیفهای قارچی قادرند با نگهداری فلز در خود و عدم انتقال آن به

داخل سیستم گیاه باعث کاهش سمیت فلز سنگین شوند(Horst. ۲۰۰٤) تأثیر متمایز کادمیوم بر ریشه و اندام هوایی را می‌توان به این امر نسبت داد که در اغلب گونه‌های گیاهی کادمیوم به علت وجود قارچ میکوریز در ریشه تجمع می یابد و مقدار کمی به برگ‌هامنتقل می‌نماید (Hegedus et al.۲۰۰۲). گزارش شده است که تجمع کادمیوم به علت کمبود یا فقدان قارچ میکوریز در ریشه‌های چغندر قند ۵ تا ۱۰ برابر بیش از اندام هوایی آن است و در گیاه سویا نیزبه علت دارا بودن این قارچ فقط ۲ درصد کادمیوم انباشته شده به برگها منتقل می‌شود(Larsson et al.۹۹۸). در مواردی که گیاهان میکوریزایی نسبت به گیاهان غیرمیکوریزایی از وزن تر و خشک بیشتری برخوردارند، تأثیرات مثبت میکوریزایی شدن را می توان به بهبود جذب عناصر ضروری بخصوص عنصر فسفر توسط قارچهای میکوریزایی نسبت داد(Chen et al. ۲۰۰۳). به طور کلی کم بودن میزان اینوکولوم ازجمله اسپورها منجر به آغشتگی کم و در نتیجه کم شدن جذب فسفر می‌گردد. بنابراین برای بهتر شدن جذب فسفر از خاک، باید جمعیت قارچهای میکوریزی به اندازهای کافی در خاک وجود داشته باشد(Robson and Abbott.۱۹۹۱). تلقیح میکوریزی گیاه ذرت نشان داد که غلظت فسفر در اندام هوایی و زیرزمینی حدود دو برابر گردید و در سطوح کم فسفر ۷٦ ٪ و در سطوح زیاد فسفر ۷۹ ٪، افزایش نشان داد(Liu et al.. ۲۰۰۰). اثر قارچهای میکوریزی موسه را بر جذب عناصر غذایی در گندم بررسی نمودند. نتایج، GE نشان داد که در اندام هوایی گیاهان همزیست با قارچ جذب پتاسیم به ترتیب ١٤ و ۹ درصد بیشتر نسبت به گیاهان و گلوموس موسه انجام گرفت(رجالی وهمکاران. ۱۳۸۹). در مطالعه بر روی گیاه نعناع نشان داده شد که به صورت ***Glomus fasciculatum***مایه زنی گیاه با قارچ معنی داری، ارتفاع گیاه، عملکرد ماده خشک، عملکرد رویشی محصول و درصد کلنیزاسیون ریشه را در مقایسه با گیاهان مایه زنی نشده، افزایش داده است. محققان در این پژوهش عنوان کردند که همزیستی قارچ میکوریزی با ریشه گیاه نعناع، سبب افزایش جذب آب و عناصر غذایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم، افزایش فتوسنتز و در نتیجه موجب تولید

فرآورده بیشتر و افزایش ارتفاع گیاه، عملکرد ماده خشک و مقدار اسانس گیاه شده است(Coptta et al.۲۰۰٦). مایه زنی گیاه رازیانه با دو گونه قارچهای میکوریزآربوسکولار به طور معنی‌داری تعداد چتر، وزن دانه، زیست توده، غلظت فسفر، درصد کلنیزاسیون ریشه و میزان اسانس را بهبود داده است(Kapoor et al.۲۰۰٤). در این تحقیق مشاهده سطح ریشه‌های تازه کاسنی مناطق مختلف با استریو میکروسکوپ نشان داد که این قارچها به شکل یک شبکه نمدی از ریسه‌ها، سطح بسیاری از مناطق ریشه را می‌پوشانند. انجام این تحقیق بطور واضح نشان داد که در تمام تیمارهای مناطق مختلف میکوریز وجود دارد نتایج علاوه بر تایید وجود قارچ در سطح ریشه کاسنی نشان داد که در همه مناطق، ریسه‌های قارچ بسیار باریک بوده و انشعابات دوتایی دارد. ریسه فاقد دیواره عرضی و دارای ساختمان سینوسیتی است. مقایسه نتایج آزمایشهای انجام شده در مناطق مختلف نشان داد میزان حضور میکوریزآربوسکولار در ریشه کاسنی در مناطق مختلف دارای اختلاف معنی‌دار بوده و بیشترین تعداد میکوریز متعلق به مواردی ازتیمارهایی از شهر آفتاب یک و شهر جاجرود سه، برابر با ۳۲٪ می‌باشد که پس مشاهده بالا بودن مقدار این قارچها و بررسی مناطق برداشت، این نمونه‌های گیاهی مشخص گردید که هر دو نمونه از مناطقی برداشت شده‌اند که به دور از مسیر رودخانه و مسیر آب‌های روان بوده‌اند و در راستای تطبیق این فرضیه، با اسناد علمی، مشخص گردید این همزیستی از ویژگیهای گیاه در راستای مقاومت در برابر تنش خشکی می‌باشد که گیاه را در جذب رطوبت کمک می‌نماید. و همچنین شرایط را برای رشد قارچها و تشکیل ریسه های نمدی و مکنده های آبی فراهم می‌نماید. و همچنین می‌توان درخصوص نمونه‌هایی که از مسیر رودخانه تهیه گردیده بودند نتیجه گرفت که هر چه گیاه در مسیر آبهای روان قرار گیرد و آب فراوان به ریشه گیاه برسد رشد قارچهای میکوریزی تحت تاثیر قرار گرفته و گیاه تمایل کمتری در خصوص همزیستی با این قارچ‌ها از خود نشان خواهد داد.

منابع

اسماعیل پور.ب، و ن.امانی.۱۳۹۳.بررسی تاثیر تلقیح با قارچ میکوریز بر رشد و جذب عناصر غذایی کاهو رقو "سیاهو Lactuca]"

.[.sativa L نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار٤[۲]

بنی اسد شتابی،م. الف،کریمی.۱۳۹۳. اثر تلقیح میکوریزا و مقادیر فسفر بر خصوصیات کمی و کیفی بابونه آلمانی Matricaria

chamomillaتحت تنش شوری. دومین همایش ملی کشاورزی و منابع طبیعی پایدار

رجالی، ف.، ب .مردوخی و م .ج .ملکوتی .۱۳۸۹ . تأثیر همزیستی میکوریزی بر کارآیی مصرف آب، تجمع پرولین و جذب عناصر . غذایی گندم در شرایط شور .پژوهشهای آب در کشاورزی۲۰:(۱۱۱-۱۲۲)

زارعی،م.مریخی،م.و سحرخیز م،ج.۱۳۹۳.اثر قارچ میکوریز آربوسکولار و تفاله شیرین بیان بر ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک گیاه همیشه بهار[Calendula officinalis L]دو ماهنامه علم–پژوهشی تحقیقاتی گیاهان دارویی و معطر ایران. ۳۰[۳]:۳۹۱-٤۰۱.

ساجدی ن .و رجالی، ف، . ۱۳۹۰ تأثیر تنش خشکی ،کاربرد روی و تلقیح میکوریز بر جذب عناصر کم مصرف در ذرت .پژوهش های خاک علوم خاک و آب۲۵ (۲): ۹۲ -۸۳.

علیزاده اجیرلو،س. و الف فرخپور.۱۳۹۳.تاثیر سه گونه قارچ میکوریزا بر رشد و نمو، میزان کلونیزاسیون و غلظت فسفر ریشه گیاه جعفری آفریقایی.نشریه دانش آب و خاک.۲٤[٤]:۱۲۹-۱۳۸

Abbott,L.K.and Robson,A.D,۱۹۹۱,Fiel management of VAmycorrhizalfungi.In:The RhizospherandPlant Growth(edsD.L.KiesterandP.B.Cregan).Kluwer Academic Publishers, Dordrecht,Netherlands.pp:.۳٥٥-۳٦۲

.

Chen B.D., Li X.L., Tao H.Q., Christie P., Wong M.H. ۲۰۰۳. The role of arbuscular mycorr hiza in zinc uptake by red clover growing in calcareous soil spiked with various quantities of zinc.Chemosphere ٥۰: ۸۳۹-۸٤٦.

Coptta, A., Lingua, G. and Berta, G., ۲۰۰٦. Effects of three AM fungi on growth, distribution of glandular hairs and essential oil production in *Ocimum basilicum* L. var Genovese. Mycorr hiza, ۱٦(۷): ٤۸٥-٤۹٤.

Dubey R C and Negi C M S. ۱۹۹٥ Seasonal occurrence of VA mycorrhizal fungi on roots of cypress trees in relation to edaphic factors, Acta Botanica Indica ۲۳: ۱۷۳–۱۷٥

Eamaelzadeh, S. and Zare Mayvan, H., ۲۰۰٦. Study of mycorrhyzal distribution of medicinal plants in Tandoureh National Park. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, ۲۱(٤):٤۸۹-٥۰٤.

Gryndler, M., Hrselova, H., Cajthaml, T., Havrankova, M., Rezacova, V., Gryndlerova, H. and Larsen, J., ۲۰۰۹. Influence of soil organic matter decomposition on arbuscular mycorrhizal fungi in terms of asymbiotic hyphal growth and root colonization. Mycorrhiza, ۱۹(٤): ۲٥٥-۲٦٦.

GUPTA ,S.K. * and S.H. ANSARit.۲۰۰٥. Department of Pharmaceutical Chemistry Dr. KN. Modi Institute of Pharmaceutical Education and Research, Modinagar,/India ۱۷: ۳۳-۳٦

Harsh Pal Bais and G.A. Ravishanka. ۲۰۰۱ . Department of Plant Cell Biotech nology, Central Food Technological Re search Institute, Mysore ٥۷۰ ۰۱۳, India .Journal of the Science of Food and Agriculture .۸۱:٤٦۷-٤۸٤

Hegedus A., Erdi S., Horvath G. ۲۰۰۱.Comparative studies of H۲O۲ detoxifying enzymes in green and greening barley seedling under cadmium stress. Plant Science ۱٦۰: ۱۰۸٥-۱۰۹۳

Horst .V. ۲۰۰٤. Further root colonization by arbuscular mycorrhizal fungi in already mycorr hizal plants in suppressed after a critical level of root colonization. J.Plant Physiol.۱٦۱:۳۳۹ -۳٤۱

Ibiremo,O.S., ۲۰۱۰.Effect of organic fertilizer fortified with phosphate fertilizers and arbuscular mycorrhizal fungi inoculation on the growth of Cashew in two ecologies in Nigeria.Journal of Agricultural Science,۱(۲): ۱۰۱–۱۰۷.

Kapoor, R., Giri, B. and Mukergi, K.G., ۲۰۰٤. Improved growth and essential oil yield and quality in *Foeniculum vulgare* Mill. on mycorrhizal inoculation supplemented with P-fertilizer. Bioresource Technology, ۹۳(۳): ۳۰۷-۳۱۱

Khalesro, Sh., Ghalavand, A., Sefidkon, F. and Asgharzadeh, A., ۲۰۱۲. The effect of biological and organic inputs on quantity and quality of essential oil and some elements content of anise (*Pimpinella anisum* L.).Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, ۲۷(٤): ٥٥١-٥٦٠.

Larsson E.H.,Bornman F.J.,Asp H. ۱۹۹۸.Influence of UV-B radiation and Cd۲+ on chlorophyll fluorescence,growth and nutrient content in *Brassica napus*. Experimental Botany٤۹: ۹۰۳۱-۱۰۳۹.

Liu, A., C. Hamel, R.I. Hamilton, B.L. Ma and D.L. Smith. ۲۰۰۰. Acquisition of Cu, Zn, Mn and Fe by mycorrhizal maize (*Zea mays* L.) grown in soil at different P and micronutrient levels.Mycorrhiza ۹: ۳۳۱-۳۳٦.

Malik, A.A., Suryapani, S. and Ahmad, J., ۲۰۱۱. Chemical vs organic cultivation of medicinal and aromatic plants:the choice is clear. International Journal of Medicinal andAromatic Plants,۱(۱):٥-۱۳

Ramos I., Esteban E., Lucena J.J., Garat A. ۲۰۰۲. Cadmium uptake and subcellular distribution in plants of *Lactuca sp*. Cd-Mn interaction. Plant Science. ۱٦۲: ۷٦۱-۷٦۷

Smith, S.E. and Read, D.J., ۲۰۰۸. Mycorrhizal Symbioses. Academic Press, London, UK, ۸۰۰p.

Wang, B. and Qiu, Y.L., ۲۰۰٦. Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. Mycorrhiza, ۱٦(٥): ۲۹۹-۳٦۳.

Comparison of presence of Arbuscular Mycorrhizal Fungi on the root of(Cichorium intybus L.) in various regions of Tehran and Chaloos Road

Abstract:

Chicory is a herbaceous plant which grows in many regions of Iran such as Tehran and Chaloos Road. The roots of *Chicory* are succulent and its main root is ۷۵ cm long. *Chicory* is a herbaceous plant; its root, due to its inulin, is good for remedying diabetes. Micorrhizs are effective on absorbing the elements of soil particularly phosphorus as well as increasing the growth of the plant, and they increase the fertility of soil, even through changing the elements of the soil. Since there is not available any report about the presence of this Micorrhizs in the roots of *Chicory* in various regions of Iran, in this study we have tried to investigate the presence of Mycorrhizal Fungi in the root of *Chicory* in various regions of Iran, so that regarding to its high herbaceous & nutritional Values, the appropriate regions for cultivation of this plant can be identified. In this study, Micorrhizs were analyzed using a microscope and through surface transverse section of the root. At last, the data obtained from the carried out operations were processed and calculated by analyze of variance (ANOVA) and Tukey methods. The results of this study, in addition to conforming the presence of fungi on the surface of the root of the *Chicory*, demonstrated that the hyphae of fungi are very elongated, dichotomizing branches, without transverse wall and have a sinuosity structure. The frequencies of fungi are as follows: Shahr Aftab ۱ and Jajrood۳ (٪۳۲), Shahr Aftab ۲ (٪۲٤), Bumehen and Asara۱ (٪۲۰), Shahr Aftab ۳ (٪۱۸), Asara۲ (٪۱۷,۸), Jajrood۱ (٪۱٦) and Asara۳ (٪٤). The results showed that the maximum frequencies are for Shahr Aftab ۱ and Jajrood۳ and they are harvested from locations far from rivers and streams that are appropriate for agricultural cultivation of *Chicory*.

Keywords: herbaceous plant, Helianthus, Hyphae, dichotomizing branches, sinuosity