

مطالعه همزیستی قارچ‌های میکوریزی با تاغ (Haloxylon sp.) در جنگل‌های دست کاشت سبزوار

• حسین فرزانه

کارشناس تحقیقات منابع طبیعی و اموردام خراسان - سبزوار

• سودابه علی احمد کروی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

• عادل جلیلی

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

• محمد متینی‌زاده

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

• مریم تیموری

عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

تاریخ دریافت: خرداد ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۵

Email: h_far2003@yahoo.com

چکیده

تاغ (Haloxylon sp.) از گونه‌های گیاهی است که در مناطق خشک، نسبت به بافت سبک بدون شوری و یا شوری کم سازگاری دارد و سفره آب زیرزمینی خیلی پایین و رطوبت هوای بسیار اندک را می‌پسندد. غالب گونه‌های تاغ در سخت‌ترین شرایط محیط‌های خشک و بیابانی به ویژه در شنزارهای این مناطق مشاهده می‌شوند و یکی از مهم‌ترین گیاهانی است که از گذشته تاکنون برای تثبیت شن‌های روان استفاده شده است. این گیاه از اهمیت ویژه اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی برخوردار بوده است به طوری که جو و حیات آرام ساکنان مناطق بیابانی کشور مدیون این گونه گیاهی است. جهت بررسی همزیستی تاغ با قارچ‌های میکوریزی تحقیقاتی در سطح تاغ‌زارهای دست کاشت در منطقه دشت سبزوار که از شرق تا غرب این شهرستان گسترش دارد صورت گرفت. در این بررسی فراوانی اسپور و نوع قارچ‌های همزیست با تاغ با نمونه‌برداری از عمق ۰-۳۰ سانتیمتری خاک ریز و سفر ریشه و همچنین ریشه تعیین گردید، نتایج حاصل بیانگر این است که گونه‌های مورد بررسی تاغ (*H. aphyllum* و *H. persicum*) دارای همزیستی از نوع آربسکولار هستند. فراوانی و تنوع اسپور قارچ‌های میکوریزی در تاغ‌زارهای منطقه دشت زر (حارث آباد) به مراتب بیشتر از مناطقی دیگر می‌باشد. بررسی‌های به عمل آمده نشان داد که گونه‌های مختلفی از جنس‌های *Glomus* و *Acaulospora* در خاک تاغ‌زارهای مورد بررسی حضور دارند.

کلمات کلیدی: تاغ، بیابان، میکوریز، آربسکولار، سبزوار

Pajouhesh & Sazandegi No:76 pp: 113-121

A studing of mycorrhizal symbiosis of in the made forests Haloxylon sp. of Sabzevar

By: H. Farzaneh Expert in Animal Affairs and Natural Resoorce Research Center of KHorasan Province, Korori S., Jalili A, Matinizadeh M, and Teimouri M, Members of Scientific Board of Rangeland and Forest, Institute, Iran.

Haloxylon sp, is a plant that growing in arid regions, specially in sand lands as a useful plant for fixing of sand dune. This plant has economical, social and environmental significance. Mycorrhiza is a natural symbiosis between plant root and mycelia of fungi. This symbiosis is important for the plant under stressful, for example, water and nutrient deficiencies. Mycorrhizales symbiosis in Haloxylon was studied in man-made forests Sabzevar plain of Khorasan province. Effect of environmental factors variation such as climate and soil on mycorrhizae were determined. The conclusion showed that *H. aphyllum* and *H. persicum* living in haresabad area was more than an other areas forest. In this symbiosis, the spicies of glomus and acaulospora in man- made forrest make a contribution.

Keywords: Haloxylon, Arbuscular, Mycorrhiza, Desert, Sabzevar

مقدمه

تاغ (Haloxylon sp.) گونه‌ای مقاوم بوده و در رویشگاه‌های مختلف طبیعی می‌روید به طوری که به‌صورت توده‌های کم و بیش انبوه، پراکنده و تخریب یافته در بعضی از مناطق خشک و بیابانی دیده می‌شود. وجود این گیاه در ایران سابقه‌ای طولانی دارد ولی عملاً از سال ۱۳۴۴ از این گیاه به عنوان گیاه استراتژیک در مناطق بیابانی آغاز شده است. تاغ در سخت‌ترین شرایط بیابانی و در مناطقی که دما در تابستان به حدود ۵۰ درجه سانتیگراد و در زمستان گاهی به حدود ۲۵- درجه سانتیگراد می‌رسد مستقر شده و رشد مناسبی دارد. این گیاه در شرایط سختی که کمتر گیاهی امکان تحمل آن را دارد، به راحتی توانایی جذب مواد غذایی را از خاک‌های شنی، فقیر و بسیار فقیر دارا است. از دیگر ویژگی‌های بارز این گیاه دارا بودن دیر زیستی فیزیولوژیک^۱ در حدود ۲۵- ۲۰ سال و دیر زیستی جنگلی^۲ حدود ۲۰-۱۵ سال می‌باشد (۱). گیاه تاغ با خصوصیات ویژه مورفولوژیک نظیر وضعیت برگ و ریشه و نیز مقاومت و بردباری در شرایط سخت اقلیمی و در یک جمله قدرت سازگاری به محیط گرم و خشک بیابانی توانسته نقش اساسی در امر بیابان‌زدایی داشته باشد (۴).

از مهمترین دلایل این سازگاری می‌توان به همزیستی^۳ این گیاه با قارچ‌های میکوریزی^۴ اشاره نمود. بعضی از محققان نشان داده‌اند که قارچ‌های میکوریزی علاوه بر اینکه در جذب آب و عناصر غذایی مانند فسفر، پتاسیم و عناصر کم مصرف به گیاه کمک می‌نمایند قادرند تحمل گیاه را در برابر عوامل بیماری‌زا و تنش‌های محیطی افزایش دهند و آن را در برابر خشکی و فلزات سنگین و غلظت زیاد نمک مقاوم‌تر نمایند (۳). همزیستی میکوریزی در بیشتر گیاهان آوندی گزارش شده است. قارچ‌های میکوریزی با پراکنش وسیع خود نقش مهمی در اکوسیستم‌های طبیعی و دست کاشت ایفاء می‌کنند (۳). تحقیقات مختلفی نشان می‌دهد که آلودگی میکوریزی برای رشد و فعالیت گیاهان مفید بوده و یکی از فواید آن محلول‌تر نمودن ترکیبات کم محلول فسفر و برخی عناصر کم مصرف خاک است (۵).

آنچه تاکنون برای همزیستی میکوریزی گیاه تاغ و به طور کلی تیره اسفناجیان^۵ گزارش شده است بیانگر این موضوع است که این تیره بندرت

دارای چنین رابطه همزیستی است.

با توجه به اهمیت تیره اسفناجیان، تحقیقات گسترده‌ای در خصوص همزیستی میکوریزی این تیره صورت گرفته است. که برخی از آن‌ها نتایج جالب توجهی به همراه داشته است.

Chaudhuri و Sengupta در سال ۱۹۹۰ در هندوستان پنج‌گونه از قارچ‌های میکوریز آربوسکولار را در روی دو گونه اسفناجیان گزارش کرده و به ثبت رساندند (۱۶).

Duin محقق هلندی در سال ۱۹۹۰ ریشه‌های ۱۵ هالوفیت^۶ مربوط به یک باتلاق نمکی در هلند را به منظور تشخیص میکوریز بررسی کرد و نشان داد که در طول فصل رویش برخی گونه‌های اسفناجیان گاهی اوقات آلوده به قارچ‌های میکوریزی می‌شوند (۳).

Kim و همکاران از کشور کره در سال ۱۹۹۸ تعدادی از گیاهان در اراضی آهکی را مورد بررسی قرار دادند و مشاهده کردند که از ۱۰۲ گونه، ۹۸ گونه (۹۵/۱ درصد) دارای میکوریز VA بودند (۱۲).

Call در سال ۱۹۸۲ رویداد میکوریزی VA^۷ را در جوامع درختچه‌ای دست نخورده و بهره‌برداری شده بررسی کرد و نشان داد که گونه‌های گیاهی (که هر دو جامعه از خانواده اسفناجیان بودند) مربوط به جوامع دست نخورده میکوریزی بودند.

Hirrel و همکاران در سال ۱۹۷۸ آلودگی ضعیفی با قارچ میکوریزی *Glomus fasciculatum* در چهار گونه از تیره اسفناجیان و دو گونه از تیره شب‌بو نشان دادند (۱۰).

یکی از اهداف اجرای این تحقیق بررسی وجود ارتباط میکوریزی و شناسایی قارچ‌های میکوریزی می‌باشد. بر اساس بررسی‌های به عمل آمده در خصوص ارتباط میکوریزی در تیره اسفناجیان در چند جنس آن هم در سطوح اندک گزارش شده است و همچنین مطالعات انجام شده در خصوص تاغ بسیار محدود و اطلاعات موجود اندک است. دارا بودن ویژگی‌های مذکور و اهمیت اجتماعی - اقتصادی و زیست محیطی این گیاه طلب می‌کند تا پژوهش‌های دقیقی روی جنبه‌های مختلف اکولوژیکی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی آن انجام گیرد.

داده شده است ولی سطح خاک تحت تأثیر رسوبات بادی قرار دارد. این منطقه کمترین فاصله را با شهرستان سبزوار دارد و به همین دلیل واحدها و کارگاه‌های صنعتی در آن رو به گسترش است.

حارث آباد

منطقه حارث آباد (دشت زر) با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲ دقیقه شمالی و با متوسط ارتفاع ۹۰۰ متر از سطح دریا در ۹ کیلومتری جنوب سبزوار واقع شده است. میزان بارنگی متوسط سالانه منطقه ۱۰۶/۴ میلی‌متر که عمدتاً مربوط به اواخر پاییز تا اوایل بهار می‌باشد پوشش تاغ‌زار در این منطقه بیشتر در حاشیه جنوبی کالشور و ارتفاعات جنوبی در تپه‌ها و اراضی دشت دامنه‌ای که متأثر از فرسایش بادی می‌باشند گسترش دارد. میانگین عمق آبهای زیر زمینی سطحی در منطقه فوق ۱۲/۶ متر می‌باشد. قسمت شرق این محدوده یکی از مهم‌ترین نقاط تهدیدکننده شهرستان سبزوار توسط شن‌های روان می‌باشد به طوری که اولین بذر باشی تاغ توسط هواپیما و طرح‌های تحقیقاتی مربوط به تاغ در این منطقه انجام گرفته است.

قدیم آباد

منطقه قدیم آباد با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۲۱ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲ دقیقه شمالی و با ارتفاع متوسط ۹۰۰ متر از سطح دریا در ضلع جنوب غرب سبزوار واقع شده است. میزان بارنگی متوسط سالانه منطقه ۱۰۶/۴ میلی‌متر که عمدتاً مربوط به اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار می‌باشد. میانگین عمق آب‌های زیرزمینی سطحی در منطقه فوق ۴ متر می‌باشد. جنگل‌های تاغ این منطقه در ادامه تاغ‌کاری‌های معروف کلاته میرعلی می‌باشد که در لابلاي مزارع جو، گندم و پنبه گسترش یافته است و در بعضی نقاط از وجود تاغ‌زارها به عنوان بادشکن سود جسته‌اند.

دهنبي

منطقه دهنبي با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۸ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲ دقیقه شمالی و با ارتفاع متوسط ۸۰۰ متر از سطح دریا در ضلع جنوب غربی سبزوار واقع شده است. میزان بارنگی متوسط سالانه منطقه ۱۰۶ میلی‌متر که عمدتاً مربوط به بخش سرد و پر باران سال می‌باشد. میانگین عمق آب‌های زیر زمینی سطحی در منطقه فوق ۴ متر می‌باشد جنگل‌کاری در این منطقه بیشتر از گونه سیاه تاغ می‌باشد که از تراکم تقریبی بین ۵۰-۱۰۰ اصله در هکتار فاصله بین دهنبي تا کلاته میرعلی را

مواد و روش‌ها مناطق نمونه برداری

نمونه برداری از تاغ‌زارهای دست کاشت از مناطق یحیی آباد در ۴۲ کیلومتری شرق سبزوار، شمال دلقند در پنج کیلو متری شرق سبزوار، حارث آباد (دشت زر) در ۹ کیلومتری جنوب سبزوار، قدیم آباد در ۳۵ کیلومتری جنوب غربی سبزوار و منطقه دهنبي در ۷۰ کیلومتری جنوب غربی سبزوار انجام گردید که در ذیل شرح خصوصیات جغرافیایی و اکولوژیک این مناطق آورده شده است.

یحیی آباد

منطقه یحیی آباد با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳ دقیقه شمالی و با ارتفاع متوسط ۱۰۲۰ متر از سطح دریا در ضلع شرقی سبزوار واقع شده است. میزان بارنگی متوسط سالانه منطقه ۱۳۴ میلی‌متر است که عمدتاً مربوط به اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار می‌باشد. جنگل‌های تاغ این منطقه بیشتر در سطح تپه‌های ماسه بادی و اراضی متأثر از افزایش بادی در سطح قابل توجهی گسترش دارند. این تاغ‌زارها علاوه بر دریافت مستقیم آب باران از آب‌های زیرزمینی سطحی نیز تا حدودی استفاده می‌کنند میانگین عمق آب در این منطقه ۳۹ متر یادداشت گردیده است. تاغ‌زارهای این منطقه در اراضی جنوبی کالشور استقرار یافته‌اند چنانچه از جنوب به طرف شمال پیش رویم از شیب و بافت شنی این منطقه کاسته می‌شود. و بر محدودیت این اراضی از لحاظ زه‌کشی، شوری و بافت سنگین افزایش می‌یابد. این منطقه یکی از مهم‌ترین نقاطی است که به دلایل جهت وزش باد (شرق به غرب) و ترسیب رسوبات، مزارع، روستاها و همچنین شهرستان را مورد تهدید قرار داده و خود منشاء برداشت برای مناطق غربی می‌باشد.

دلقند

منطقه دلقند با طول جغرافیایی ۵۷ درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۱ دقیقه شمالی و با ارتفاع متوسط ۱۰۵۰ متر از سطح دریا در ضلع شرقی سبزوار واقع شده است. میزان بارنگی متوسط سالانه این منطقه ۱۴۴ میلی‌متر که عمدتاً مربوط به اواخر پاییز، زمستان و اوایل بهار می‌باشد جنگل‌های تاغ این منطقه بیشتر در حواشی جاده مشهد- سبزوار در نقاطی که متأثر از فرسایش بادی و در داخل آن اراضی کشاورزی می‌باشند گسترش دارند. میانگین عمق آب‌های زیرزمینی سطحی ۱۸ متر می‌باشد. این منطقه در تشریح پروفیلی دارای خاک گچی تشخیص

جدول شماره ۱: وضعیت رطوبت موجود خاک هر منطقه در زمان نمونه برداری از خاک اطراف ریشه

منطقه	درصد رطوبت (اواسط مهر ماه)	درصد رطوبت (اواسط اردیبهشت ماه)	توضیحات (زاد آوری سال جاری)
یحیی آباد	۲/۴۸	۲/۸۷	زیاد
شمال دلقند	۲/۱۱	۲/۳۳	بندرت
حارث آباد	۱/۲۵	۲/۷۲	کم
قدیم آباد	۱/۶۷	۲/۸۶	متوسط
دهنبي	۳/۵۲	۳/۹۸	کم

منطقه	یخچلی آباد	داقند	حارث آباد	قدیم آباد	دهنی
هدایت الکتریکی Dsm	۶/۶۳	۱۰/۵۸۸	۱/۷۵	۲۸/۷۴	۷۱/۸۱
اسیدینه گل اشباع (pH)	۷/۶۳	۷/۸۴	۸/۵۷	۸/۲۹	۸/۳۴
کربن‌الی %	۱/۲۲۹	۰/۲۴	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۲۸
ازت کل %	۱۶/۸	۱۹/۶	۴۲/۸	۱۱/۲	۴۰/۸
فسفر قابل جذب mg/lit	۱۲/۱	۱۱/۷	۱۱/۰	۱۰/۰	۷/۷۹
پتاسیم قابل جذب mg/lit	۰/۲	۰/۴۴	۰/۸۴	۰/۲۱	۰/۶۳
بی‌کربنات mg/lit	۸/۶۶	۱۸/۳۸	۲۷/۳	۱۰/۵۲	۲۳/۱۷
کلر mg/lit	۲۳/۱	۸/۶۴	۳/۹	۲۷/۵	۲۵/۵
سولفات mg/lit	۴۱/۰۸	۸۹/۴۲	۱۳/۹۸	۳۵/۰۶	۱۲۷/۴
کلسیم mg/lit	۲۰	۶۱/۹	۶/۳۴	۷۵/۱۲	۸۵/۷۹
منیزیم mg/lit	۱۲/۳۴	۱۰/۷	۱۲/۲	۱۵/۵۵	۱۵/۳۲
سدیم mg/lit	۷۷/۳۵	۷۶/۴	۳۷/۶۳	۱۹۷/۷	۲۷۹/۹
بافت خاک	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam	Clay loam
شماره پروفیل	۱	۲	۳	۴	۵

به‌خود اختصاص داده است. در منطقه فوق به علت خشک شدن منابع آبی برای کشاورزی و دامداری اهالی این روستا را ترک کرده و به روستاهای مجاور مانند برآباد، دامرود، روداب و ملوند مهاجرت کردند اتحاد و تلاش مهاجرین در زمان اجرای این تحقیق برای حفر چاه کشاورزی به علت شوری زیاد قابل بهره‌برداری و محصول دهی نبوده و با شکست روبرو گردید.

در مناطق فوق گیاهان همراه، آفات و امراض آن به‌شرح ذیل می‌باشد. گیاهان همراه شامل گز، اسکنبیل، سبد آفات و امراض شامل سفیدک سطحی، بذرخوار تاغ، کنه، پسیل، تریپس، زنجبرک و شپشک می‌باشد.

تعیین ویژگی‌های خاک

خاک مناطق مختلف از نظر عوامل فیزیکی و شیمیایی آزمایش گردید. این عوامل شامل: هدایت الکتریکی (Ec)، درصد اشباع (Sp)، بافت خاک، میزان کربن آلی (Oc)، سولفات (So_۴)، کلر (Cl)، بی‌کربنات (Hco_۳)، منیزیم (Mg)، کلسیم (Ca)، سدیم (Na)، ازت، فسفر قابل جذب و پتاسیم قابل جذب بودند (جدول ۲).

جداسازی اسپور از خاک

برای مشاهده اسپورها از عمق ۰ الی ۳۰ سانتیمتری خاک اطراف ریشه به صورت ماهیانه به مدت یکسال (شرایط برداشت خاک به صورت دایره‌ای اطراف طوقه درختچه با پیش روی ماهانه معادل ۳۰ درجه) نمونه‌برداری گردید. نمونه‌ها تحت شرایط سرد به آزمایشگاه گروه تحقیقات اکوفیز یولوژی بخش جنگل مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع منتقل شد. براساس روش (۹) ابتدا نمونه خاک از یک الک دو میلیمتری عبور داده شد. سپس نمونه با آب مخلوط شده و پس از ۶۰-۳۰ ثانیه هم زدن از یکسری الک مخصوص (۴۵-۴۲۵ میکرومتر) عبور داده شدند. محتویات روی الک ۷۵ میکرومتر به کمک پیست در داخل ظرف پتری شسته و در زیر میکروسکوپ مطالعه گردید. اسپورهای مشاهده شده با استفاده از چسب کانادا با لزام بر روی لام ثابت شدند و از آن‌ها در آزمایشگاه آناتومی گیاهی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع با میکروسکوپ اینورت مدل BH۲-RFCA عکس تهیه گردید.

رنگ آمیزی ریشه‌ها

نمونه‌برداری از ریشه به مدت سه سال و در هر سال دو بار، یکی قبل از شروع فصل گرما در اوسط اردیبهشت ماه و دیگری در مهر ماه، پایان فصل گرما انجام شد. نمونه‌برداری از ریشه‌های جوان انتهایی غذا دهنده که برای رنگ آمیزی، بهترین شرایط را دارند صورت گرفت. نمونه‌های تهیه شده بر اساس روش فیلیپس وهی من^۸ رنگ آمیزی شده تا ساختارهای قارچی مشخص شوند (۱۴).

شناسایی قارچ‌های میکوریزی

در دو فصل بهار و پاییز جداسازی اسپورها از خاک انجام شد و اسپورهای جدا شده بر اساس ویژگی‌های خاص و با استفاده از کلیدهای مناسب طبقه‌بندی توسط کلید Morton (۱۳)، Trappe (۱۵)، در حد جنس و گونه شناسایی شدند.

وضعیت ظاهری پایه‌های مورد بررسی: پایه‌های تاغ مورد بررسی

آربسکولار را در نمونه‌های تهیه شده مربوط به فصل بهار و پاییز نشان دادند. پس از رنگ‌آمیزی نمونه‌های تهیه شده اندام اسپور و هیف در آن‌ها مشخص گردید (اشکال شماره ۸ تا ۱۰).

شناسایی اسپورها

در دو فصل بهار و پاییز جداسازی اسپورها از ۹ نمونه خاک برداشت شده از هر منطقه انجام گردید. اسپورهای جدا شده بر اساس ویژگی‌های خاص وبا استفاده از کلیدهای (۱۳، ۱۵) تا حد جنس و گونه شناسایی شدند. به‌طور متوسط فراوانی و تنوع اسپورها در نمونه‌های تهیه شده در فصل پاییز به‌طور چشمگیر بیشتر از فصل بهار بوده است و همچنین فراوانی اسپورهای قارچ‌های میکوریزی اطراف ریشه‌های درختان تاغ در یک گرم خاک در فصل پاییز بیشتر از بهار بوده و منطقه دشت زر از سایر مناطق دیگر بیشتر می‌باشد.

گونه‌های قارچی شناسایی شده از دو جنس *Glomus* و *Acaulospora* می‌باشند. جدول شماره ۳ جنس‌ها و گونه‌های شناسایی شده در مناطق مختلف را نشان می‌دهند. همانگونه که در جدول مذکور آمده است بیشترین پراکنش و تنوع مربوط به منطقه دشت زر (حارث آباد) بوده است. از جنس *Glomus* گونه‌های *G. microcarpum* و *G. intraradices* (شکل‌های ۱۲ و ۱۴) شناسایی و پنج گونه دیگر آن نیز شناسایی نشده که تحت عنوان sp1، sp2، sp3، sp4، sp5 معرفی شده‌اند (اشکال ۹، ۱۱، ۱۳، ۱۵، ۱۶). دومین جنسی که با تاغ‌زارهای مورد بررسی دارای همزیستی می‌باشد جنس *Acaulospora* است که یک گونه از آن به نام *A. elegans* شناسایی شد (شکل شماره ۱۰).

بحث و نتیجه‌گیری

تحقیقات معدودی در سطح دنیا به آلودگی گونه‌های اسفناجیان خصوصاً تاغ و گیاهان نواحی گرم و خشک به دلیل فقر شدید خاک از مواد الی و کمبود شدید رطوبت به قارچ‌های همزیست اشاره شده است (۳). در تحقیقات انجام شده بر روی گیاه تاغ هر چند همزیستی

تقریباً سبز و شاداب و از سلامتی ظاهری برخوردار (۱) و از لحاظ میزان زادآوری توان زادآوری کم تا زیاد بودند انتخاب شدند (جدول ۱).

نتایج

تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک

نتایج تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول شما جدول شماره (۲) ارائه شده است.

طبقه‌بندی خاک

پس از انجام عملیات صحرائی و وصول نتایج آزمایشگاهی خاک‌های منطقه مورد بررسی به دو رده و سه زیر رده تا حد گروه بزرگ به شرح ذیل شناسایی گردیدند (۲).

الف- از رده انتی سول ۱- زیر رده Psamment گروه بزرگ Torri psamment

۲- زیر رده Arents گروه بزرگ Torri arents

ب- از رده اریدی سول ۱- زیر رده Rthids گروه بزرگ Gypsi orthids شناسایی شدند.

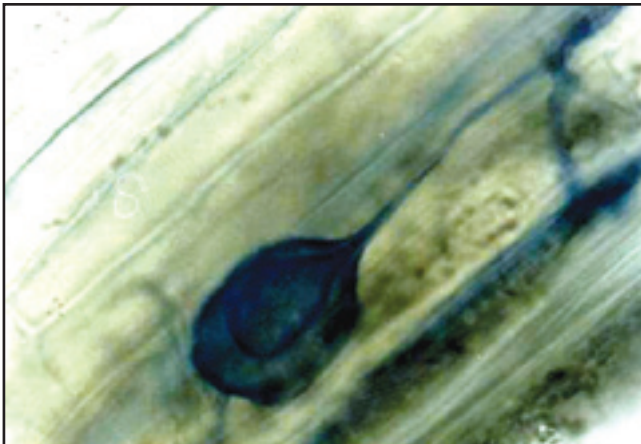
ضمناً براساس نقشه‌های رژیم رطوبتی، حرارتی خاک‌های ایران رژیم رطوبتی و حرارتی خاک منطقه به ترتیب aridic و thermic می‌باشد.

کلنیزاسیون ریشه‌ها

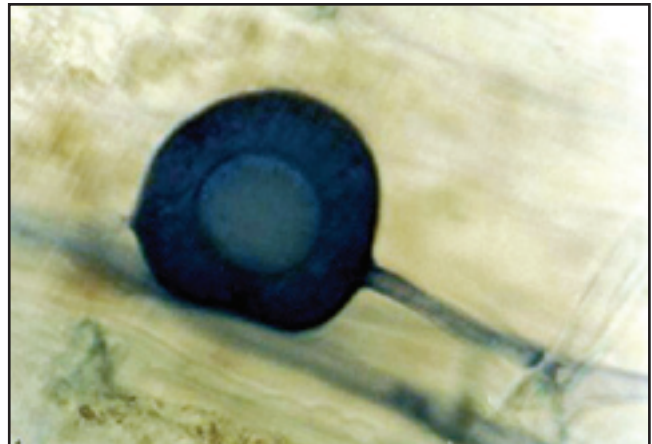
آلودگی ریشه پایه‌های انتخاب شده توسط قارچ‌های AM در تاغ زارهای مناطق مختلف بررسی گردید. با توجه به اینکه درختچه تاغ دارای ریشه‌های موئین^۹ دائمی مناسب کمی بوده و از آنجا که بررسی آلودگی میکوریزی با استفاده از همین ریشه‌های موئین انجام می‌شود. لذا علی‌رغم آن، شرایط استفاده مطلوب برای بررسی آلودگی ریشه‌ها میسر گردید. و همچنین علاوه بر آن در میان پایه‌های مورد بررسی اطراف ریزوسفر ریشه آن‌ها اسپور قارچ‌های میکوریزی مشاهده گردید. در تمامی مناطق پنجگانه، ریشه‌های تاغ آلودگی میکوریزی به صورت

جدول شماره ۳- فراوانی اسپور و گونه قارچ‌های میکوریزی در اطراف ریشه درختان تاغ (تعداد بر گرم خاک)

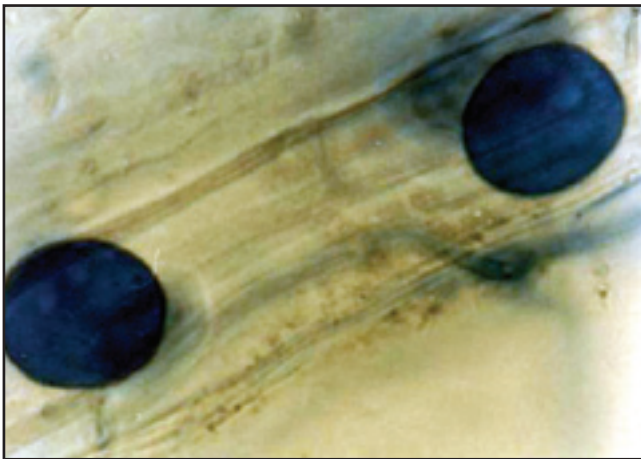
گونه‌های قارچ شناسایی شده	فراوانی اسپور در فصل		مناطق	
	پاییز	بهار	اسپور کل	منطقه
<i>Glomus. sp1</i>	۲۰۷	۶۰	۲۶۷	یحیی آباد
<i>Glomus. Sp4 , Glomus microcarpum , Glomus. sp5</i>	۳۵۱	۵۰	۴۰۷	قدیم آباد
<i>Acaulospora elegans , Glomus intraradices , Glomus.sp2 Glomus.sp3</i>	۳۸۲	۱۱۵	۴۹۷	حارث آباد (دشت زر)
<i>Glomus. sp1</i>	۲۶۰	۶۵	۳۲۵	دلقد
<i>Glomus. sp1</i>	۲۹۷	۱۳۲	۴۲۵	دهنپی



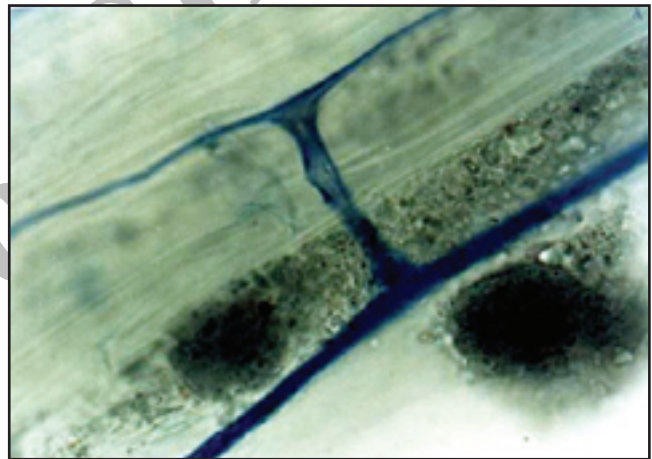
شکل شماره ۳: موقعیت وزیکول در ریشه تاغ جدا شده از منطقه دهنبی



شکل شماره ۱: موقعیت اسپور متصل به هیف در ریشه تاغ در دشت زر



شکل شماره ۴: موقعیت وزیکول در ریشه تاغ جدا شده از منطقه قدیم آباد



شکل شماره ۲: موقعیت هیف در ریشه تاغ جدا شده از منطقه دهنبی

هرچند مطالعات اکوفیزیولوژی مناطق مورد بررسی، تغییرات کم و بیش قابل توجهی را نشان داده که این تغییرات به ویژه در پروفیل دشت زر مربوط به تاغ‌زارهای سفید تاغ محرز بوده و دامنه‌های تغییرات وسیعی را نسبت به تغییرات پروفیل‌های دیگر معرفی نموده است. و به نظر می‌رسد که تنوع گونه‌های میکوریزی موجود را بیشتر می‌توان به استقرار طولانی‌تر پایه‌های مسن تاغ که اخیراً برداشت گردیده است و با رشد مجدد و زادآوری جایگزین شده است مربوط دانست. از عوامل دیگری که به نظر می‌رسد می‌تواند در تنوع گونه میکوریزی و فراوانی آن نقش داشته باشد تفاوت گونه گیاهی تاغ است که می‌توان به مقاومت سیاه تاغ به شوری (در منطقه دهنبی ۷۱ میلی موس بر سانتیمتر در عمق ۰-۳۰ سانتیمتر) اشاره نمود. بنابراین اطلاعات موجود تاغ‌زارهای واقع در مناطق نمونه‌برداری شده عمدتاً از نوع سفید تاغ (*H. persicum*) بوده (۴) ولی تاغ‌زارهای دست کاشت منطقه دهنبی که از آن‌ها نمونه‌برداری صورت گرفته است تحت عنوان سیاه تاغ (*H. aphyllum*) شناسایی شدند (۶). همانگونه که قبلاً اشاره شد چند مورد اسپور و هیف روی نمونه‌های

اکتومیکوریزی مشاهده نشده است که طبعاً به دلیل نوع گیاه و شرایط خاص مناطق کویری چنین انتظاری نیز نمی‌رفت، ولی بعد از دوازده نوبت برداشت نمونه در دو فصل پاییز و بهار در مجموع دو جنس و سه گونه از قارچ‌های میکوریزی آربوسکولار شناسایی و تعداد پنج گونه شناسایی نشده است. درحقیقت تنوع و پراکنش قارچ‌های میکوریزی در تاغ‌زارها خوب ولی در منطقه حارث آباد (دشت زر) به مراتب بیش از سایر تاغ‌زارها بوده است. چنانچه فراوانی اسپورهای مشاهده شده (جدول ۳) را با پاره‌ای از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی (جدول ۱ و ۲) خاک مناطق مورد بررسی از شرق تا غرب شهرستان سبزوار مقایسه کنیم نتایج ذیل قابل استخراج می‌باشد. سه گونه شناسایی شده مربوط به تاغ‌زارهای دشت زر و قدیم آباد و پنج گونه شناسایی نشده مربوط به تاغ‌زارهای مناطق دشت زر، قدیم آباد و یحیی آباد می‌باشد. تنوع گونه‌ها و مجموع اسپورهای قارچ‌های میکوریزی اطراف ریشه‌های تاغ در یک گرم خاک با کاهش شوری خاک، سدیم، سولفات و کلر در منطقه دشت زر نسبت به سایر مناطق روند افزایش را نشان می‌دهد (جدول ۲ و ۳).

می‌باشد (۸). در هر صورت آنچه مسلم است تحقیقات اخیر وجود هیف را در تاغ زارهای دست کاشت شامل سیاه و سفید تاغ نشان داده است. ادامه تحقیقات اخیر در آزمایشگاه و بررسی امکان تداوم وجود ریشه‌های موبین و همچنین توسعه هیف‌ها، نقش گونه‌های میکوریزی شناسایی شده را در فیزیولوژی تاغ ثابت خواهد نمود. مسلماً با ادامه این مطالعات و بهره‌گیری از اثرات مفید همزیستی میکوریزی قادر خواهیم بود توانایی فیزیولوژیک گونه‌های تاغ را از نظر تحمل و مقاومت در برابر تنش‌های محیطی افزایش دهیم.

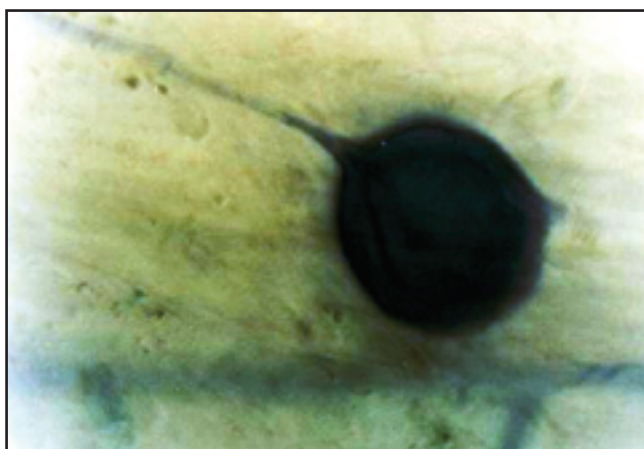
پیشنهاد

تکثیر انبوه قارچ‌های میکوریزی شناسایی شده و استفاده بیولوژیک (کودی) در بستر نهالستان‌های تحقیقاتی به منظور تولید پایه‌های مقاوم به شرایط محیطی نامساعد و انتقال به عرصه تاغ‌زارها.

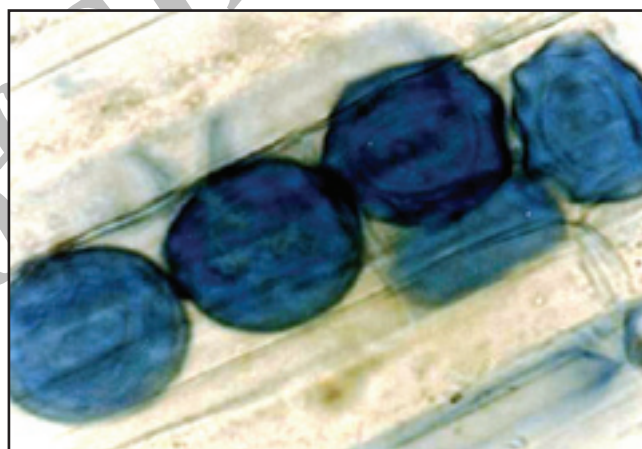
ریشه مربوط به تاغ زارهای سیاه تاغ و چند مورد روی نمونه‌های ریشه مربوط به تاغ زارهای سفید تاغ در برداشت‌های فصل بهار مشاهده شده است (تصاویر ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷ و ۸).

در تحقیقات انجام شده توسط سایر دانشمندان نیز به موردهای مشابه اشاره شده که در آن‌ها بیشتر شناسایی‌ها براساس اسپورها انجام گرفته است از جمله این مطالعات تحقیقاتی است که توسط خان در سال ۱۹۷۴ بر روی گونه‌ای از تاغ انجام گرفته است (۱۱).

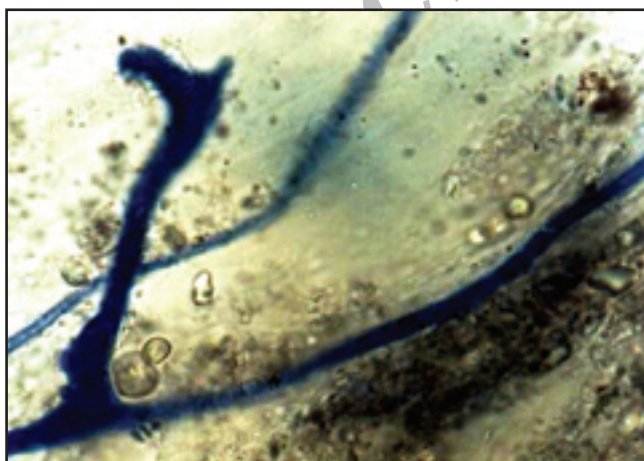
مطالعات انجام شده (۷) و همچنین در این پژوهش نشان داده است که دامنه تشکیل ریشه‌های موبین در بسیاری از گیاهان مناطق بیابانی خصوصاً تاغ بسیار محدود بوده و تن‌ها در زمانی که رطوبت کافی در سطح خاک وجود داشته باشد، این ریشه‌ها تشکیل و فعال شده و پس از جذب رطوبت خاک از بین می‌روند. عدم تداوم وجود ریشه‌های موبین خود عاملی جهت عدم تشکیل هیف در درون ریشه‌ها



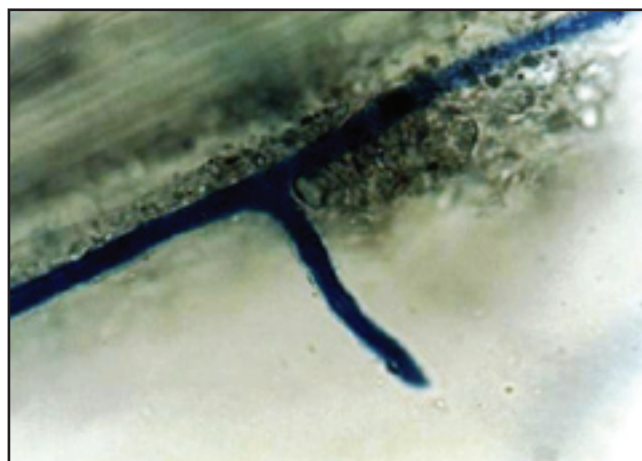
شکل شماره ۷: موقعیت هیف و وزیکول متصل به آن در ریشه تاغ منطقه دشت زر



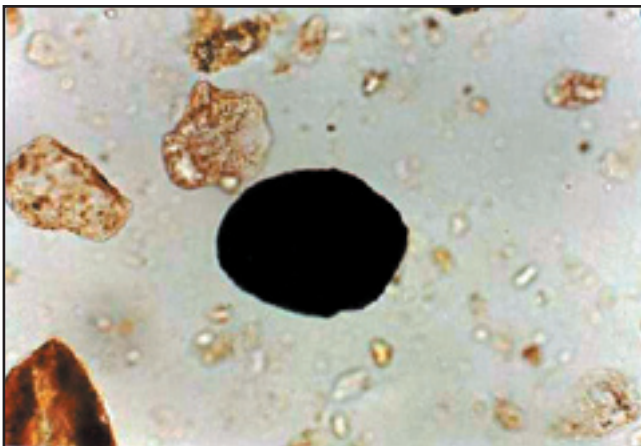
شکل شماره ۵: موقعیت وزیکول در داخل سلول‌های ریشه تاغ جدا شده از منطقه قدیم آباد



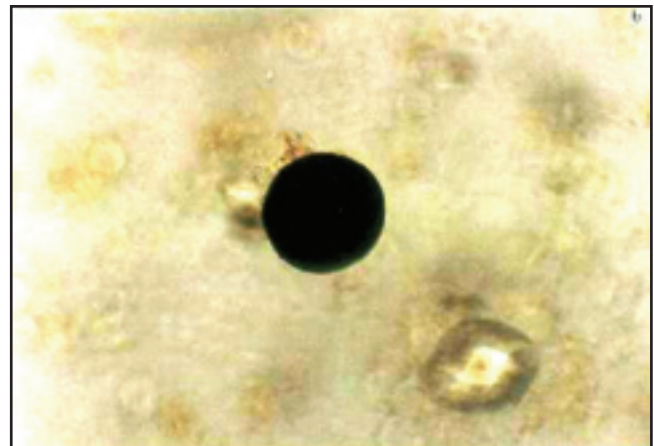
شکل شماره ۸: موقعیت هیف در ریشه تاغ جدا شده از منطقه دهنبی



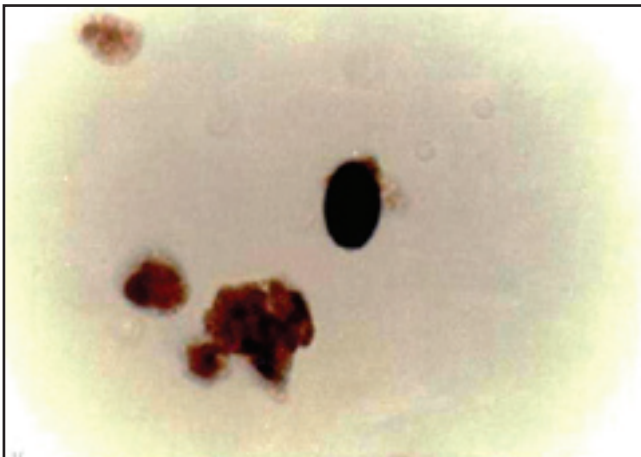
شکل شماره ۶: موقعیت هیف در ریشه یک‌ساله تاغ جدا شده از منطقه دهنبی



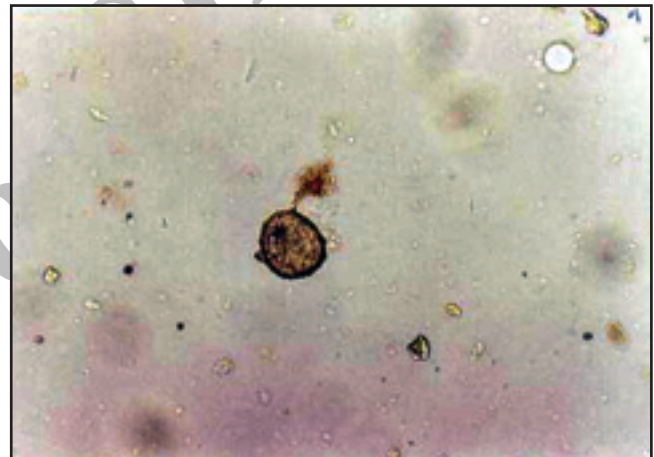
شکل شماره ۱: *Glomus sp. 2*، قطر ۷۲/۷۵ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ (قدیم آباد)



شکل شماره ۹: *Glomus sp. 1*، قطر ۸۱/۲۰ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ در منطقه یحیی آباد



شکل شماره ۱۲: *Glomus microcarpum*، قطر ۵۲/۲۷ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ (قدیم آباد)



شکل شماره ۱۰: *Acaulospora elgans*، قطر ۳۷/۲۹ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ (دشت زر)

باورقی‌ها

- ۱ - دیرزیستی فیزیولوژیک = سنی است که در آن سن، سرشاخه‌ها خشک شده و پوسیدگی در تنه شروع می‌شود.
- ۲ - دیرزیستی جنگلی = سنی است که در آن سن چوب تاغ از سلامت برخوردار بوده و درخت قادر به تولید بذر و جست خوب می‌باشد
- 3-Symbiosis
- 4-Mycorrhizal
- 5-Chenopodiaceae
- 6-Halophyte
- 7-Vesicular-arbuscular
- 8-Phillips and hayman
- 9- Root hair

منابع مورد استفاده

- ۱ - امانی، م، پرویزی، آ، ۱۳۷۵؛ تاغ. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۱۴۹، ۱۱۸ صفحه.

- ۲ - حق نیا، ع. ۱۳۷۵؛ پیدایش و طبقه بندی خاک، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۴۵۶ صفحه.
- ۳ - راد، محمد. ۱۳۷۹؛ شناسایی و طبقه‌بندی قارچ‌های میکوریزی همزیست با تاغ در استان یزد. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۴۳ صفحه.
- ۴ - سعید افخم شعرا، محمد رضا. ۱۳۷۴؛ اثر تاغ در تغییر وضعیت گیاهان زیر اشکوب تاغ زارهای جنوب خراسان، پژوهش و سازندگی، شماره ۲۹، صفحات ۳۱-۳۳.
- ۵ - صالح راستین، ن. ۱۳۷۷؛ ویژه‌نامه کودهای بیولوژیک، نشریه خاک و آب وزارت کشاورزی، جلد ۲ شماره ۳، ۳۹ صفحه.
- ۶ - فرزانه، حسین. ۱۳۸۲؛ شناسایی و طبقه‌بندی قارچ‌های میکوریزی همزیست با تاغ در سبزوار. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، ۴۷ صفحه.
- 7-Archibold, W.1995; The cruciferae formation and functioning plant and soil ,159.61-67
- 8-Archibold,w.1995; the arid regions.published by the Chapman &Hull,New york .

9-Gerdmann, J.W & Nicollson, T.H. 1968; Spores of mycorrhizal endogone species extracted for soil by wet sieving and decanting. *Tran.Br.Mycol.Soc.*46:235-244.

10-Hirrel, M.C. Mebravaran, H. and J.W. Gerdemann. 1978; VAM in the Chenopodiaceae and Criciferae: Do they occur *Canadian Journal of Botany.*57(22).2813-2817.

11-Khan, A.G., 1974; The occurrence of mycorrhizas in halophytes, hydrophytes and xerophytes and of endogone spores in adjacent soils. *J. General Microbiology*, 81:7-14.

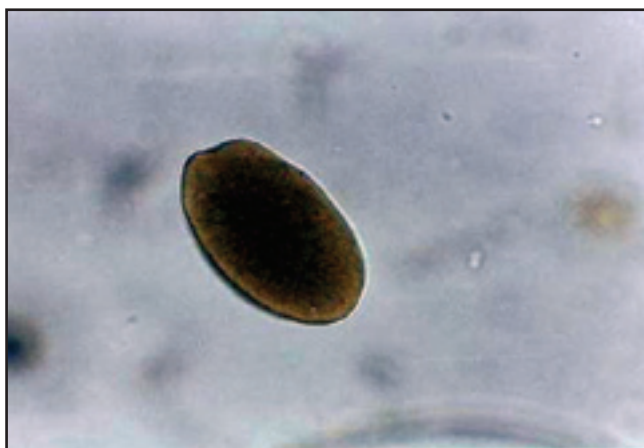
12-Kim, C.k, Chose, Om, Mun, H.T. 1989; Vesicular-arbuscular mycorrhizal in some plants. *Korean Journal of Mycology (Korea.R)*(Dec 1989). V.17(4).214-222.

13-Morton, J. B. & Benny, G.L. 1992; Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (zygomycetes). *Mycotaxon* vol. 37.471- 491.

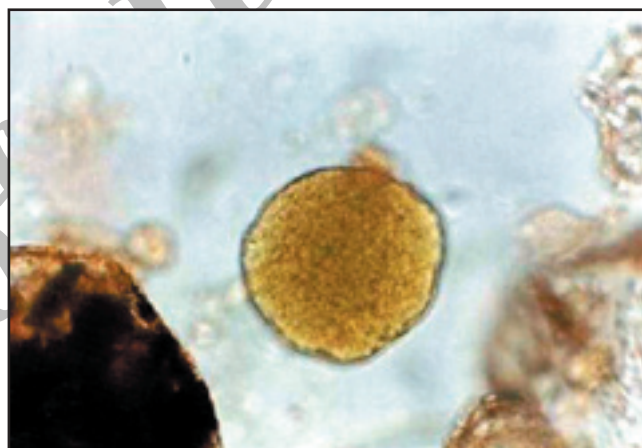
14-Phillips, J.M & Hayman, J.M. 1970; Improved procedures for clearing roots by staining parasitic and vesicular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *tran.br.Mycol. Soc.*55:158-160.

15-Trappe, J.M. 1982; Synoptic keys to the genera and species of zygomycetous mycorrhiza fungi. *Phytopathology*.vol 72(8): 1102-1108.

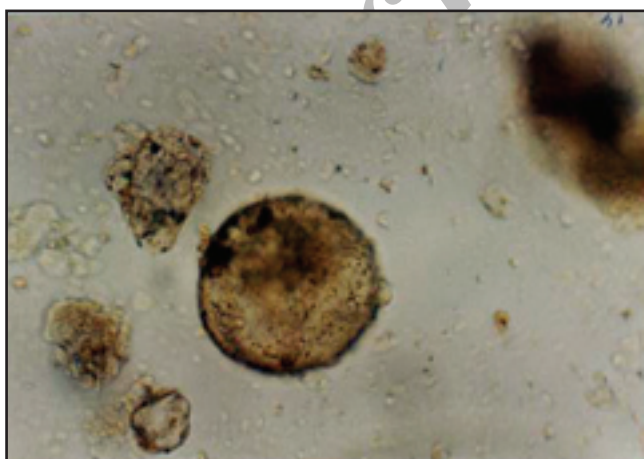
16-Sengupta, A. and Chaudhuri, S. 1990; Vesicular arbuscular mycorrhiza in pioneer salt marsh plants of the Ganges river delta in West Bengal (India). *plant and Soil.* 122: 1, 111-3.



شکل شماره ۱۵: *Glomus* sp. ۴، قطر ۷۹/۵ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ دشت زر



شکل شماره ۱۳: *Glomus* sp. ۱۳، قطر ۷۶/۲ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ (قدیم آباد)



شکل شماره ۱۶: *Glomus* sp. ۵، قطر ۵۹/۲ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ دشت زر



شکل شماره ۱۴: *Glomus intraradices*، قطر ۶۴/۳ میکرون، جدا شده از خاک اطراف ریشه تاغ (دشت زر)