فصلنامه علمی- پژوهشی خشک بوم
جلد ۱، شماره ۳، بهار ۱۳۹۰

تأثیر هیدروژل و کمپوست براستقرار و ویژگی‌های رویشی گیاه سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllom*)

۱- زهره رفیعی مجومرد، دانش آموخته کارشناسی ارشد مدیریت مناطق خشک و بیابانی، دانشگاه تهران
zohre_rafiee@yahoo.com
۲- غلامرضا زهتابیان، استاد گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۳- علی طویلی، دانشیار گروه احیاء مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران
۴- مهران کیانی‌راد، استادیار پژوهشکده‌ی بیوتکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران

دریافت: ۱۳۸۹/۸/۳
پذیرش: ۱۳۹۰/۱/۳۱

چکیده

با مدیریت درست آب و خاک و استفاده از فن‌آوری نوین می‌توان از بارندگی‌های پراکنده و سایر منابع محدود آب در مناطق خشک و نیمه خشک در امر حفظ و ذخیره آب در خاک استفاده کرد. از جمله این اقدامات استفاده از کمپوست، کودهای آلی و تغییر در خصوصیات فیزیکی خاک با استفاده از اصلاح کننده های مختلف مانند پلیمرهای سوپرجاذب است. در این تحقیق اثر اصلاح کننده‌های فیزیکی خاک شامل پلیمر جاذب رطوبت در چهار سطح (۰، ۱ ، ۲ و ۳ درصد وزنی) و کمپوست در چهار سطح (۰، ۰/۵ ، ۱ و ۱/۵ درصد وزنی) در شرایط مزرعه و به صورت گلدانی بر روی ویژگی‌های رویشی سیاه تاغ مورد ارزیابی قرار گرفت. ویژگی‌های مورد ارزیابی شامل میزان نیاز آبی گیاه، ارتفاع، طول میان‌گره، قطر یقه، پنجه‌زنی، وزن تر و خشک ساقه و ریشه بودند. نتایج نشان داد که سطوح مختلف تیمارهای کمپوست و پلیمر به کار رفته در این تحقیق موجب افزایش جوانه زنی بذرهای و سیاه تاغ، استقرار آن‌ها و بهبود صفات مورد بررسی در مقایسه با شاهد شدند. اثر ماده‌ی اصلاحی کمپوست و پلیمر روی مهمترین صفت مورد بررسی (نیاز آبی گیاه) اختلاف معنی‌داری را نسبت به شاهد نشان داد. حداکثر عملکرد ماده‌ی تر و ماده‌ی خشک و رطوبت نگهداری شده در خاک مربوط به تیمار ۳٪ پلیمر در ۱/۵٪ کمپوست بوده و حداقل آن مربوط به تیمار شاهد با سطح صفر درصد ماده‌ی اصلاحی مشاهده شد. کمپوست در مقایسه با پلیمر در افزایش میانگین صفات اندازه گیری شده نقش مؤثرتری داشت هر چند که استفاده باهم این دو، نتایج بهتری را نشان داد.

واژگان کلیدی: اصلاح کنندهای خاک، پلیمر سوپرجاذب، کمپوست، سیاه تاغ، نیاز آبی، ویژگی‌های رویشی

مقدمه

کمبود آب و بیابانزایی از مشکلات جدی در بسیاری از نواحی دنیا به‌حساب می‌آید زیرا این دو مشکل توسعه‌ی پوشش گیاهی و رشد کشاورزی را در معرض خطر جدی قرار می‌دهد (Puoci, 2008). در کشور ایران که در زمره‌ی مناطق خشک و نیمه خشک به‌شمار می‌آید دارای بارندگی‌های بیشتر به‌صورت رگباری و پراکنده است که جریان‌های سطحی زیادی ایجاد می‌کند. کمبود شدید بارندگی و پراکنش نامطلوب آن، تبخیر و تعرق بسار بالا و قابلیت اندک ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های ماسه‌ای از مهمترین چالش‌های موجود جهت استقرار نهال در عرصه‌های بیابانی به شمارمی‌رود. با توجه به محدود بودن منابع تأمین کننده آب مورد نیاز گیاهان در مناطق خشک و نیمه خشک، لازم است برای استقرار نهال در این مناطق آبیاری با مقدار کافی آب صورت گیرد گیاهانی که به‌منظور ایجاد فضای سبز و یا به عبارتی جنگل‌کاری در مناطق

بیابانی به‌کار می‌روند، اغلب پس از استقرار، رطوبت مورد نیاز خود را به روش‌های گوناگون تأمین و به حیات خود ادامه می‌دهند. بنابراین، شناسایی و به کارگیری روش‌های جدید به‌منظور حفظ ذخیره‌ی رطوبتی خاک، افزایش نگهداری آب در خاک و در نتیجه افزایش ضریب موفقیت عملیات بیولوژیکی تثبیت ماسه‌های روان و کاهش هزینه-های اجرای این عملیات ضروری است (Jafarian & Lahouti, 2006). در مناطق بیابانی به علت کمبود شدید منابع آب، بالا بودن درجه حرارت و تبخیر و تعرق شدید آب از سطح خاک و گیاه، لازم است تا ضمن برآورد دقیق آب مورد نیاز گیاهان، راه‌های صرفه جویی در مصرف آب نیز مورد آزمایش قرارگیرد. در این راستا، فعالیت‌هایی شامل کاربرد کود سبز، کود آلی و بعضی اقدامات فیزیکی جهت حفظ رطوبت خاک و استفاده از مواد اصلاحی خاک مانند پرلیت، ورمیکولیت، تورب و غیره صورت می‌گیرد (Shrfa, 1987).

از جمله مواد افزودنی به خاک می‌توان به پلیمرهای سوپرجاذب به عنوان اصلاح کننده‌های خاک اشاره کرد. مصرف پلیمر در خاک، به‌ویژه خاک‌های شنی می‌تواند با افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت خاک، کاهش هزینه‌های آبیاری و کودهی، باعث احیاء بیولوژیک مناطق بیابانی و موفقیت در برنامه‌های آبیاری و نهال‌کاری در مناطق خشک و نیمه خشک در شرایط گلخانه و در زمان تولید نهال به‌منظور کاهش اثرات تنش خشکی گردد (Shahriari et al., 2010).

Seyed Dorraji *et al.,* (2010) با بررسی تأثیر سطوح مختلف یک پلیمرسوپرجاذب (Superab 200) بر ظرفیت نگهداشت آب در سه بافت شنی، لومی ثابت نمودند که مصرف پلیمر در خاک و به‌ویژه در خاک‌های شنی موجب افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت وکاهش شوری خاک شده و در نتیجه موجب افزایش ضریب موفقیت برنامه‌های آبیاری در مناطق خشک و نیمه خشک و افزایش میزان آب قابل استفاده‌ی گیاه و در نتیجه افزایش عملکرد گیاه شده است. Pour Ismail *et al.,* (2007) در بررسی‌های خود به این نتیجه رسیدند که به حداکثر رساندن ظرفیت تولید محصول از مزیت‌های اصلی سوپرجاذب‌ها به شمار می‌آید. مصرف کمپوست در خاک ماسه ای لومی(خاک‌های سبک) با کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک و افزایش درصد رطوبت حجمی خاک در مکش‌های بالا، باعث افزایش رشد ریشه‌ی گیاه براثر کاهش مقاومت مکانیکی خاک می‌گردد (Taban, 2003). Green *et al.,* (2004) با مطالعه بر روی رهاسازی آب از پلی اکریلامید نشان‌دادند که پلی اکریلامید ظرفیت نگهداری آب خاک را اصلاح و همچنین به‌عنوان مخزن آب قابل دسترس برای گیاه عمل کرده ودر زمان خشکسالی تنش خشکی را کاهش می‌دهد. این ماده به شوری خاک حساس است.

Ganji Khoramdel (1999)، با بررسی تأثیر مقادیر صفر، ۰/۰۵، ۰/۲ و ۰/۳ درصد وزنی پلیمر سوپرجاذب PR3005A بر روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک نشان داد که در خاک لومی، مقدار ۰/۳ درصد وزنی و در خاک لومی شنی، مقادیر ۰/۲ و ۰/۳ درصد وزنی پلیمر بیشترین تأثیر را بر روی افزایش تخلخل کل خاک داشته و با افزایش مقدار پلیمراستفاده شده، ظرفیت نگهداری رطوبت در خاک‌های مورد آزمایش و به‌ویژه خاک لومی شنی افزایش می‌یابد.

Zeineldin & Aldakheel (2006) معتقدند که ظرفیت بالای جذب آب به‌وسیله پلیمر منجر به افزایش بیشتر خلل و فرج ریز و تأثیر مویینگی می‌گردد.|بنابراین، با توجه به ویژگی‌های مثبت و بیشمار پلیمر سوپرجاذب و کاهش میزان آب آبیاری و افزایش باروری و حاصلخیزی خاک در اثر کاربرد کمپوست جهت رشد گیاهان، این پژوهش بر روی گیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) انجام شد. تاغ از تیره اسفناجیان و دارای دو گونه به نام-های سیاه تاغ و سفید تاغ است. تاغ با دارا بودن ویژگی-های خاص، سازگاری بسیار زیادی نسبت به شرایط نامساعد محیطی از خود نشان داده و از مهمترین گیاهان مورد استفاده در زمینه‌ی بیابان‌زدایی و تثبیت ماسه‌های روان در مناطق بیابانی است (Ekhtesasi, 2004).

مواد و روش‌ها

محل محل انجام این تحقیق در نهالستان اداره‌ی منابع طبیعی صدوق واقع در دشت یزد- اردکان با میانگین بارندگی سالانه ۷۰ میلی‌متر، بیشینه‌ی سرعت وزش باد

۱۲۰ کیلومتر در ساعت، میانگین سالانه تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A ۴۰۰۰ میلی‌متر، میانگین دمای سالانه $18^{o}C$ و اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن اصلاح شده فراخشک سرد و بر اساس روش گوسن بیابانی است و ضریب خشکی آن برابر ۳۱۴ می‌باشد.

به‌منظور اندازه‌گیری بافت خاک و سایر ویژگی‌ها، خاک مورد استفاده آزمایش گردید برای تعیین بافت خاک از روش هیدرومتر بایکاس و مثلث خاک استفاده شد. دراین پژوهش از خاک ماسه‌ای لومی استفاده شد. پارامترهای EC یا هدایت الکتریکی خاک از روش عصاره‌گیری از نمونه‌ی خاک و از دستگاه سنجش هدایت الکتریکی (EC متر)، pHخاک نیز با استفاده از pH متر، ظرفیت زراعی (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) با استفاده از دستگاه صفحات فشاری[1] اندازه‌گیری شد که به‌ترتیب بافت خاک ماسه‌ای لومی و FC= ۷/۷، pH= ۷/۵ ، EC= ۱۲ µs/cm و PWP= ۴/۷۴ (درصد وزنی) در آزمایشگاه خاک‌شناسی دانشکده‌ی منابع طبیعی دانشگاه تهران اندازه گیری شد.

روش تحقیق

مواد اصلاحی مورد استفاده در این تحقیق شامل پلیمر و کمپوست بوده است. پلیمر از نوع پلیمر فراوری شده با نشاسته و آلژینات است که شرکت بسپار گستر جاویدان آن را تهیه نموده است. کمپوست مورد استفاده از نوع ضایعات ساقه‌ی توتون بود که از پژوهشکده‌ی بیوتکنولوژی سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی ایران تهیه گردید. تیمارهای ماده‌ی اصلاحی شامل پلیمر سوپر جاذب با اندیس P در چهار سطح (۰، ۱، ۲ و ۳ درصد وزنی) و کمپوست با اندیس C در چهار سطح (۰، ۰/۵، ۱ و ۱/۵ درصد وزنی) در نظر گرفته شد. آزمایش به صورت فاکتوریل با طرح پایه‌ی کاملاً تصادفی در چهار تکرار اجرا گردید.گلدان‌های مورد استفاده در این طرح از نوع پلاستیکی با حجم ۵ لیتر با کف بدون سوراخ، برای جلوگیری از زهکش شدن، استفاده گردید. ابتدا خاک مورد نظر به مقدار ۶ کیلوگرم برای هر گلدان را داخل کیسه پلاستیکی ریخته و مقادیرکمپوست و پلیمر محلول در ۷۵۰ سی سی آب (مقدار آب برای رساندن خاک به حد ظرفیت مزرعه یا FC) به خاک اضافه شد تا به‌طور یکنواخت با خاک مخلوط گردد. سپس خاک همگن شده با کیسه داخل گلدان قرار داده شد. (پلیمر استفاده شده به‌صورت مایع و محلول با آب با توجه به تعداد تیمار و تکرار داخل خاک ریخته شد). در مجموع، ۶۴ گلدان آماده و بر اساس نقشه‌ی طرح کنار هم چیده شد.

زمان و عملیات کاشت بذر و نحوه آبیاری

بذرهای گیاه سیاه تاغ جمع آوری شده از تاغ زارهای دشت یزد-اردکان، مورد استفاده قرارگرفت. بذرها قبل از کشت ابتدا به مدت ۲۴ ساعت خیسانده شده و سپس به کاشت آن‌ها در شش نقطه‌ی گلدان گردید. به این ترتیب تعداد ۱۷ عدد بذر در عمق ۲ سانتی‌متری سطح خاک قرار داده و روی آن‌ها با خاک و خرده نجاری پوشانده شد. یک هفته پس ازکاشت، بذرها جوانه زدند و پس از ۱۰روز اقدام به تنک کردن آن‌ها نموده و در هر گلدان ۶ بوته نگهداری شد. آبیاری بر اساس FC انجام گردید. به‌منظورتعیین مقدار رطوبت خاک، یک روز در میان اقدام به توزین گلدان‌ها گردید و با مشخص بودن وزن خاک خشک در هر گلدان و وزن گلدان خالی، رطوبت موجود در گلدان را به‌دست آورده و به اندازه‌ی مقدار کسر رطوبت از حد FC به گلدان‌ها آب اضافه گردید. در هر نوبت آبیاری، حجم آب اضافه شده به هر گلدان یاداشت و در پایان دوره‌ی رشد از جمع جبری آن‌ها میزان آب مصرفی محاسبه گردید.

صفات مورد مطالعه و آزمون آماری داده‌ها

مدت زمان انجام آزمایش از اوایل فرودین شروع و تا پایان خرداد ادامه یافت. افزون بر نیاز آبی گیاه، ارتفاع گیاه، وزن تر و خشک ساقه و ریشه، جوانه زنی، فاصله‌ی میان‌گره، قطر یقه و تعداد انشعابات و طول ریشه از مؤلفه‌هایی بود که در طول آزمایش اندازه‌گیری شد. تجزیه‌ی آماری داده‌های و تعیین رابطه‌ی همبستگی بین عملکرد گیاه و هر یک از صفات اندازه‌گیری شده توسط نرم‌افزار آماری SPSS انجام شد. همچنین جهت بررسی اثر اصلی و متقابل تیمارهای اعمال شده بر خصوصیات گیاه از آزمون مقایسه‌ی میانگین دانکن با سطح اطمینان ۱٪ و ۵٪ درصد استفاده گردید.

1- Pressure plates

نتایج

نتایج به‌دست آمده از تأثیر پلیمر و کمپوست بر ویژگی‌های مورد مطالعه را می‌توان به شرح زیر ارائه نمود:

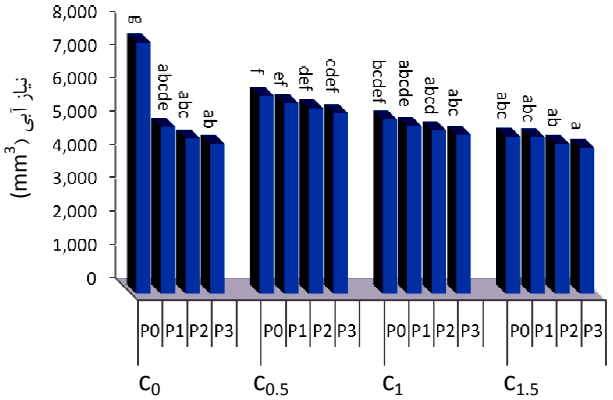
نیاز آبی

نتایج تجزیه‌ی واریانس نیاز آبی گیاه نشان داد که تفاوت معنی‌داری از نظر نیاز آبی بین تیمارهای پلیمر و کمپوست و اثر متقابل این دو در سطح آماری ۱٪ وجود دارد(جدول۱). نتایج نشان داد که کاربرد مواد اصلاح کننده‌ی پلیمر و کمپوست چه به‌طور جداگانه و چه باهم باعث کاهش نیاز آبی گیاه نسبت به تیمار شاهد شد و با افزایش استفاده‌ی بیشتر این دو ماده‌ی اصلاحی، میزان آب مصرفی گیاه نیز کاهش بیشتری یافت.

بیشترین نیاز آبی با ۷۵۵۶/۲۵ میلی‌لیتر مربوط به تیمار شاهد (بدون پلیمر و کمپوست) و کمترین آن با ۴۳۸۳/۷۵ میلی‌لیتر مربوط به سطح ۱/۵٪ کمپوست در ۳٪ پلیمر بود. در سطح ثابت کمپوست، بین سطوح مختلف پلیمر اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. تیمار شاهد با همه‌ی تیمارهای مورد استفاده از نظر نیاز آبی اختلاف معنی‌دار داشت. بیشترین کاهش در نیاز آبی نیز بین تیمار شاهد و سایر تیمارهای مورد مطالعه مشاهده شد.

جدول ۱. نتایج تجزیه واریانس نیاز آبی گیاه

تغییر صفت	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۱/۱۲۶	۳۷۵۴۵۴۲/۸۴۹	۱۶/۸۷۷	۰/۰۰۰**
P	۳	۱/۱۳۴	۳۷۷۹۳۰۱/۱۸۲	۱۶/۹۸۸	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۱/۴۵۷	۱۶۱۸۳۴۲/۰۸۵	۷/۲۷۴	۰/۰۰۰**
error	۴۸	۱/۰۶۸	۲۲۲۴۶/۳۷		



شکل۱. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی نیاز آبی

p : پلیمرc: کمپوست

ارتفاع گیاه

تجزیه‌ی واریانس مربوط به ارتفاع مرحله‌ی اول اندازه-گیری بوته‌ها، نشان داد از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین تیمارها دیده نمی‌شود ولی بیشترین میانگین ارتفاع مربوط به اثر متقابل تیمار $C_{1.5}P_3$ (سطح ۳٪ پلیمر در ۱/۵٪ کمپوست) با مقدار میانگین ۱۱/۷۷۵ سانتی‌متر وکمترین ارتفاع مربوط به شاهد ۵/۸۵ سانتی‌متر است.

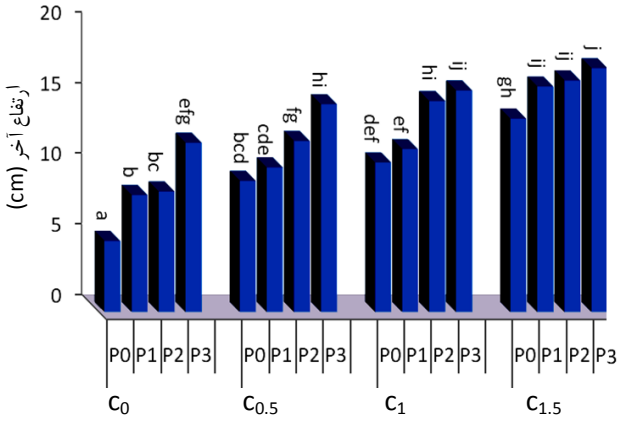
جدول ۲. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع مرحله اول

تغییر صفت	درجه آزادی (df)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (SM)	F	Sig
C	۳	۴۹/۰۴۱	۱۶/۳۴۷	۲/۶۸۷	۰/۰۵۷ ns
P	۳	۳۵/۰۵۱	۱۱/۶۸۴	۱/۹۲۰	۰/۱۳۹ ns
C*P	۹	۱۰۷/۵۲۸	۱۱/۹۴۸	۱/۹۶۴	۰/۰۶۵ ns
error	۴۸	۲۹۲/۰۵۵	۶/۰۸۴		

در نتایج تجزیه‌ی واریانس مربوط به ارتفاع مرحله‌ی پایانی آزمایش، بین اثر اصلی تیمارهای کمپوست و پلیمر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود داشت ولی در اثر متقابل این دو ماده، اختلاف تیمارها در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. با افزایش سطوح مواد اصلاحی مورد استفاده به صورت جداگانه و باهم، ارتفاع مرحله‌ی پایانی نیز افزایش یافت به‌گونه ای که بالاترین میانگین ارتفاع مربوط به اثر متقابل تیمار $C_{1.5}P_3$ (۱۷/۲۵ سانتی‌متر) بود و تیمار شاهد کمترین میانگین ارتفاع (۵/۰۲۵ سانتی‌متر) را داشت (شکل۲).

جدول ۳. نتایج تجزیه واریانس ارتفاع مرحله پایانی

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۴۵۵/۰۸۲	۱۵۱/۶۹۴	۱۱۱/۴	۰/۰۰۰**
P	۳	۲۳۹/۲۶۸	۷۹/۷۵۶	۵۸/۵۸	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۲۹/۱۷۹	۳/۲۴۲	۲/۳۸	۰/۰۲۶**



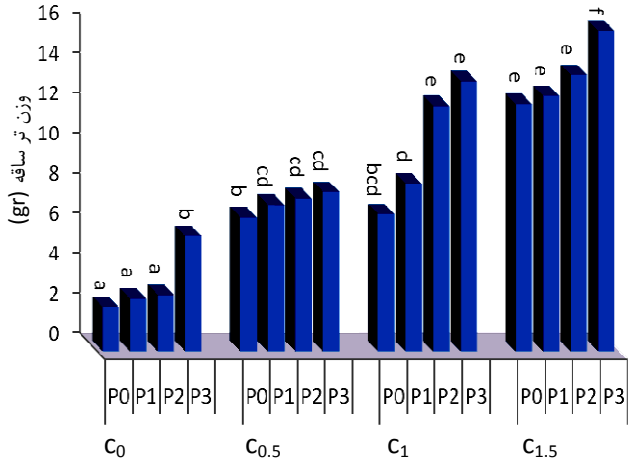
شکل ۲. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی ارتفاع آخر

وزن ساقه

نتایج تجزیه‌ی واریانس داده‌ها و معنی‌داری اثر ساده و متقابل در سطح ۱٪، افزایش وزن تر ساقه در برابر استفاده مواد اصلاحی را نشان داد (جدول۴). در مقایسه‌ی میانگین داده‌ها، بین تیمار شاهد و تیمارهای C_0P_1 و C_0P_2 اختلاف معنی‌دار وجود نداشت ولی با C_0P_3 و سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار بود. تیمار شاهد کمترین میانگین وزن تر ساقه را با مقدار ۲/۲ گرم داشت. بیشترین میانگین وزن تر مربوط به کاربرد پلیمر P_3 در کمپوست $C_{1/5}$ بود که این مقدار۱۶ گرم بدست آمد (شکل ۳). تأثیر کمپوست بیشتر از پلیمر بوده و یک روند افزایشی را نشان می‌دهد. با وجود این‌که $C_{1.5}P_3$ که بالاترین بهبود در وزن تر ساقه را داشت، تیمارهای $C_{1.5}$ و C_1 تقریباً نتایج یکسانی را دارا هستند.

جدول ۴. نتایج تجزیه واریانس وزن تر ساقه

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۹۲۸/۱۲۴	۳۰۹/۳۷۵	۳۱۱/۸۱	۰/۰۰۰**
P	۳	۱۳۲/۰۰۸	۴۴/۰۰۳	۴۴/۳۴۹	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۵۳/۱۶۴	۵/۹۰۷	۵/۹۵۴	۰/۰۰۰**



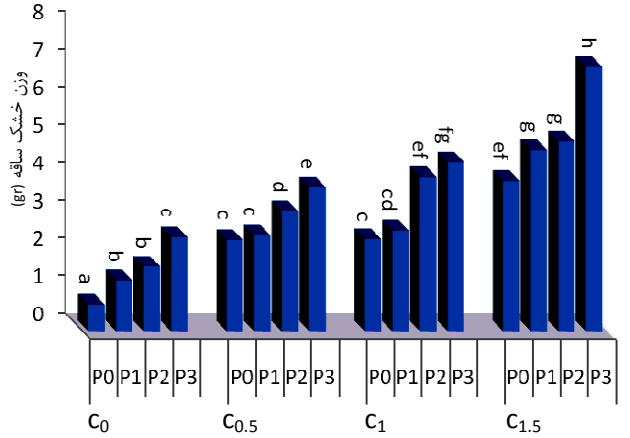
شکل ۳. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی وزن تر ساقه

همچنین برای وزن خشک ساقه نتایج یکسان بود و اختلاف بین تیمارها برای اثرهای ساده و متقابل در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول۵).

جدول ۵. نتایج تجزیه واریانس وزن خشک ساقه

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۱۰۸/۶۴۶	۳۶/۲۱۵	۱۹۹/۵۶	۰/۰۰۰**
P	۳	۳۸/۶۱۱	۱۲/۸۷۰	۷۰/۹۲	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۵/۲۶۰	۰/۵۸۴	۳/۲۲	۰/۰۰۴**

با مقایسه‌ی میانگین داده‌ها، تیمار شاهد کمترین میانگین وزن خشک ساقه (۰/۷۲ گرم) و اثر متقابل کاربرد تیمار $C_{1.5}P_3$ بیشترین میانگین وزن خشک با ۷/۰۲۵ گرم داراست (شکل۴). با توجه به نمودار با افزایش میزان هر دو ماده اصلاحی، نتایج بهتری حاصل شده است.



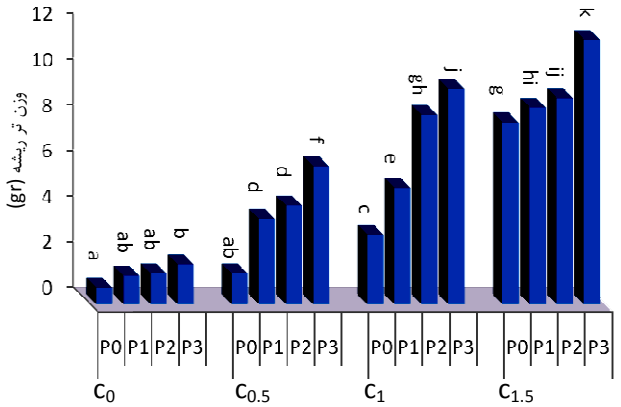
شکل ۴. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست بر وزن خشک ساقه

وزن ریشه

در جداول‌های ۶ و ۷ به‌ترتیب نتایج تجزیه‌ی واریانس وزن تر و خشک ریشه ارائه شده است که نشان دهنده‌ی وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ برای تیمارهای ساده و اثر متقابل آن‌ها است. در مقایسه‌ی میانگین داده ها، بین تیمار شاهد باتیمارهای C_0P_1 و C_0P_2 و $C_{0.5}P_0$ تفاوت معنی‌دار وجود نداشت ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی-داری است. تیمار شاهد کمترین میانگین وزن تر ریشه با مقدار ۰/۷۲۵ گرم داشت. بیشترین میانگین وزن تر ریشه مربوط به اثر تیمار $C_{1.5}P_3$ بود با ۱۱/۶ گرم است (شکل۵).کمترین میانگین وزن خشک ریشه (۰/۲۳۵ گرم) مربوط به تیمار شاهد و بیشترین آن برای تیمار $C_{1.5}P_3$ به مقدار۴/۹۵ گرم به‌دست آمد. تیمار شاهد به جزء با تیمار C_0P_1 با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار دارد (شکل۶).

جدول ۶. نتایج تجزیه واریانس وزن تر ریشه

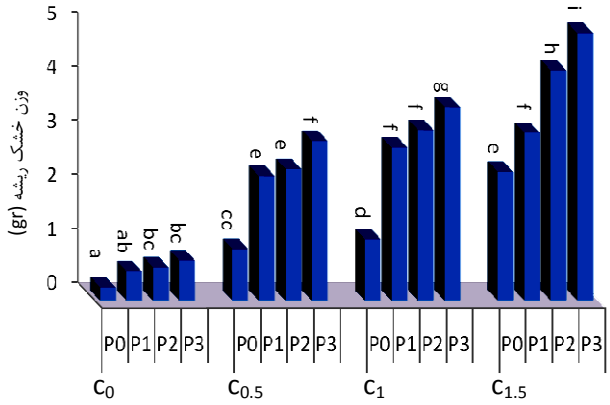
تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۵۷۲/۱۸۱	۱۹۰/۷۲۷	۱۰۵۲/۲۸	۰/۰۰۰**
P	۳	۱۳۳/۲۸۶	۴۴/۴۲۹	۲۴۵/۱۲۴	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۴۷/۶۱۰	۵/۲۹۰	۲۹/۱۸۶	۰/۰۰۰**



شکل ۵. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی وزن تر ریشه

جدول ۷. نتایج تجزیه واریانس وزن خشک ریشه

تغییر صفت	درجه آزادی DF	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F	Sig
C	۳	۸۲/۵۸۸	۲۷/۵۲۹	۴۷۰/۴۵	۰/۰۰۰**
P	۳	۳۱/۰۲۲	۱۰/۳۴۱	۱۷۶/۷۱۶	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۷/۹۷۶	۰/۸۶۶	۱۵/۱۴۵	۰/۰۰۰**



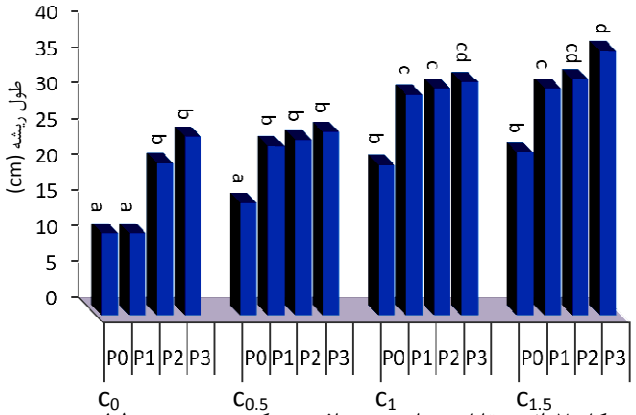
شکل ۶. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی وزن خشک ریشه

طول ریشه

نتایج تجزیه‌ی واریانس طول ریشه برای هر کدام از اثرهای ساده و متقابل تیمارها در سطح ۱٪ معنی‌دار است (جدول ۸). کمترین میانگین طول ریشه به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و تیمار کاربرد $C_{1.5}P_3$ است. همچنین تیمار شاهد به جزء تیمارهای C_0P_1 و $C_{0.5}P_0$ با سایر تیمارها اختلاف معنی‌دار دارد (شکل۷).

جدول ۸. نتایج تجزیه واریانس طول ریشه

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۱۹۱۸/۷۱۱	۶۳۹/۵۷۰	۶۹/۱۱۵	۰/۰۰۰**
P	۳	۱۳۶۵/۶۱۶	۴۵۵/۲۰۵	۴۹/۱۹۱	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۲۳۲/۲۰۳	۲۵/۸۰۰	۲/۷۸۸	۰/۰۰۰**



شکل ۷. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی طول ریشه

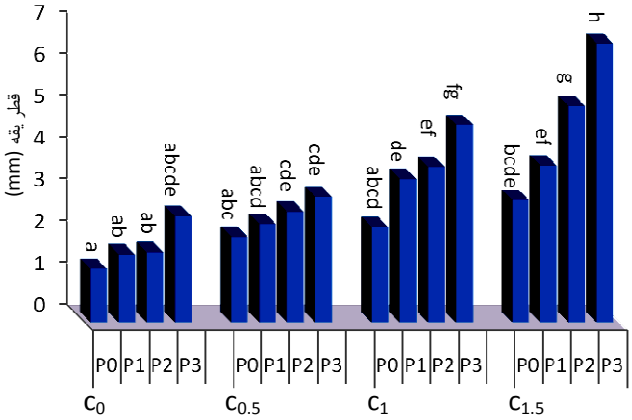
قطر یقه

نتایج تجزیه‌ی واریانس مربوط به قطر یقه، بین اثر ساده‌ی تیمارهای کمپوست و پلیمر اختلاف معنی‌دار در

سطح ۱٪ نشان داد ولی برای اثر متقابل، اختلاف تیمارها در سطح ۵٪ معنی‌دار است (جدول۹). تیمار شاهد کمترین میانگین قطر یقه را با مقدار ۱/۲۷۵ میلی‌متر داشت، در حالی که بیشترین میانگین قطر یقه مربوط به اثر متقابل تیمار $C_{1.5}P_3$ با ۶/۶۷۵ میلی‌متر است (شکل۸).

جدول ۹. نتایج تجزیه واریانس قطریقه

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۷۳/۸۲۰	۲۴/۶۰۷	۳۹/۰۵۰	۰/۰۰۰**
P	۳	۳۷/۹۳۴	۱۲/۶۴۵	۲۰/۰۶۷	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۱۲/۴۰۲	۱/۳۷۸	۲/۱۸۷	۰/۰۴۰**



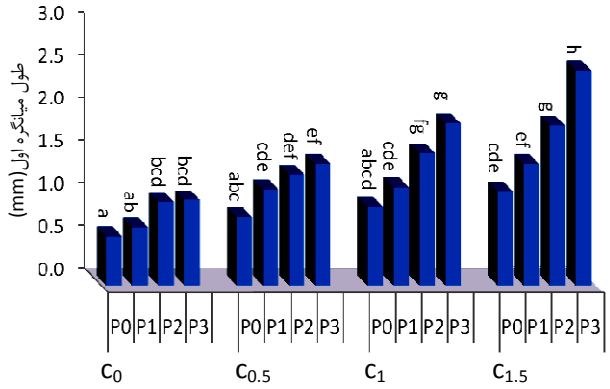
شکل ۸. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی قطر یقه

طول میان‌گره

بر اساس نتایج تجزیه‌ی واریانس مربوط به طول میان-گره‌ی مرحله‌ی اول (جدول۱۰)، بین اثر ساده‌ی تیمارهای کمپوست و پلیمر اختلاف معنی‌دار در سطح ۱٪ وجود دارد ولی برای اثر متقابل، اختلاف تیمارها در سطح ۵٪ معنی‌دار شد. در مقایسه میانگین داده‌ها، کمترین میانگین طول میان‌گره مربوط به تیمار شاهد و بیشترین مربوط به اثر متقابل تیمار $C_{1.5}P_3$ بود. تیمار شاهد با تیمارهای C_0P_1، $C_{0.5}P_0$ و C_1P_0 در یک گروه، ولی با سایر تیمارها اختلاف معنی‌داری دارد (شکل۹).

جدول ۱۰. نتایج تجزیه واریانس طول میانگره اول

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۷/۲۸۸	۲/۴۰۹	۴۰/۹۷۳	۰/۰۰۰**
P	۳	۶/۸۳۷	۲/۲۷۹	۳۸/۷۵۶	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۱/۴۰۱	۰/۱۵۶	۲/۶۴۸	۰/۰۱۴**

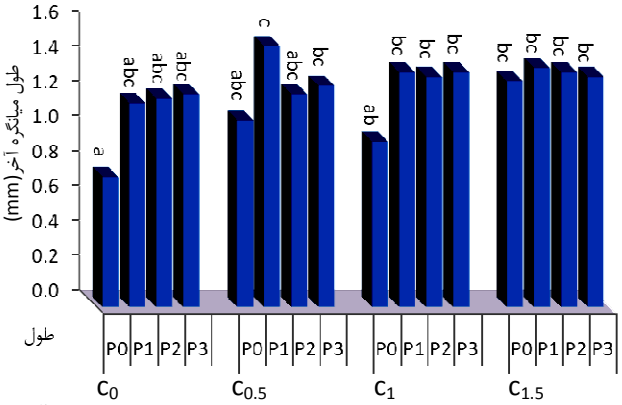


شکل۹. اثر متقابل سوپرجاذب در کمپوست روی طول میان‌گره اول

تفاوت معنی‌داری از نظر اندازه گیری طول میان‌گره‌ی آخر بین تیمارهای پلیمر در سطح ۵٪ وجود داشت. ولی برای تیمار کمپوست و اثر متقابل تیمارهای کاربرد سوپرجاذب در کمپوست اختلاف معنی‌داری وجود نداشت(جدول۱۱).

جدول ۱۱. نتایج تجزیه واریانس طول میانگره آخر

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۰/۵۳۶	۰/۱۷۹	۱/۹۸۸	۰/۱۲۸**
P	۳	۱/۰۴۱	۰/۳۴۷	۳/۸۶۳	۰/۰۱۵**
C*P	۹	۰/۴۱۸	۰/۰۴۶	۰/۵۱۷	۰/۸۵۵**



شکل۱۰. اثر متقابل سوپرجاذب در کمپوست روی طول میان‌گره آخر

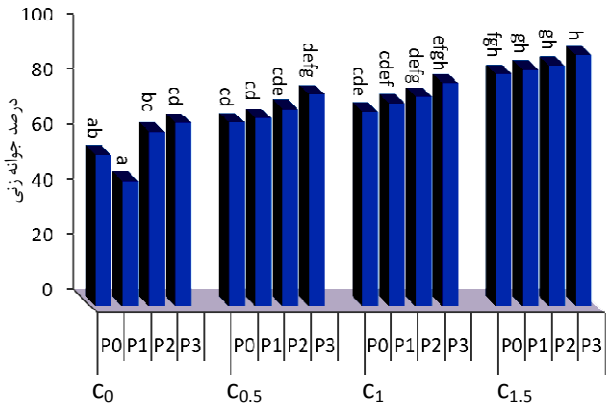
کمترین میانگین طول میان‌گره مربوط به تیمار شاهد و بیشترین مربوط به تیمار کاربرد $C_{0.5}P$ است. تیمار شاهد با تیمارهای $(P_1\ P_3) \times C_{0.5}$ ، $(P_1\ P_2\ P_3) \times C_1$ و $(P_0\ \ P_1\ \ P_2\ \ P_3) \times C_{1.5}$ دارای اختلاف معنی‌دار در میانگین‌های به‌دست آمده، است (شکل ۱۰).

درصد و سرعت جوانه زنی

نتایج حاصل از تجزیه‌ی واریانس داده‌های مربوط به اثر مواد اصلاحی مورد استفاده بر درصد و سرعت جوانه زنی نشان داد که اثر متقابل آن‌ها بر درصد جوانه‌زنی در سطح آماری ۵٪ و بر سرعت جوانه‌زنی در سطح آماری ۱٪ معنی‌دار است (جدول‌های ۱۲ و ۱۳). تیمار C_0P_1 کمترین درصد جوانه زنی (۴۵/۱٪) و بیشترین میانگین درصد جوانه زنی ۹۰/۷۵٪ مربوط به کاربرد تیمار $C_{1.5}P_3$ است (شکل ۱۱).

جدول ۱۲. نتایج تجزیه واریانس درصد جوانه زنی

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۵۴۵۴/۸۵۲	۱۸۱۸/۲۸۴	۸۴۵/۴۳۷	۰/۰۰۰**
P	۳	۸۰۷/۰۷۹	۲۶۹/۰۲۶	۱۲۵/۰۸۸	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۵۲/۹۷۵	۵/۸۸۶	۲/۷۳۷	۰/۰۱۲**



شکل ۱۱. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی درصد جوانه زنی

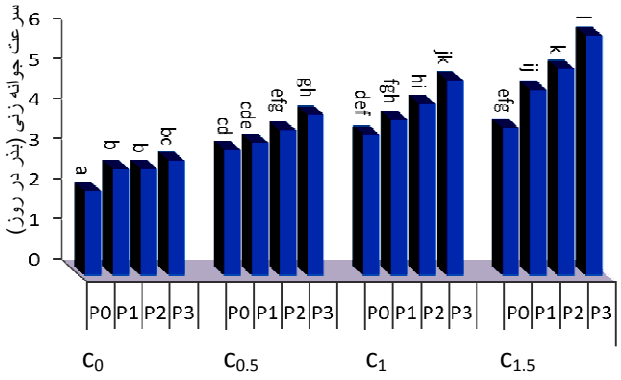
تیمارشاهد C_0P_0 کمترین سرعت جوانه زنی را با مقدار ۲/۱ بذردر روز داشت. بیشترین میانگین سرعت جوانه زنی با ۵/۹ بذر در روز، مربوط به تیمار $C_{1.5}P_3$ است (شکل ۱۲).

جدول ۱۳. نتایج تجزیه واریانس سرعت جوانه زنی

تغییر صفت	درجه آزادی DF	مجموع مربعات SS	میانگین مربعات MS	F	Sig
C	۳	۴۵/۳۱۰	۱۵/۱۰۳	۱۵۸/۰۷۶	۰/۰۰۰**
P	۳	۱۴/۶۶۹	۴/۸۹۰	۵۱/۱۷۷	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۳/۴۹۵	۰/۳۸۸	۴/۰۶۴	۰/۰۰۱**

پنجه زنی

تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تأثیر هم زمان تیمارهای پلیمر و کمپوست بر پنجه زنی در سطح آماری ۱ درصد معنی‌دار شد.

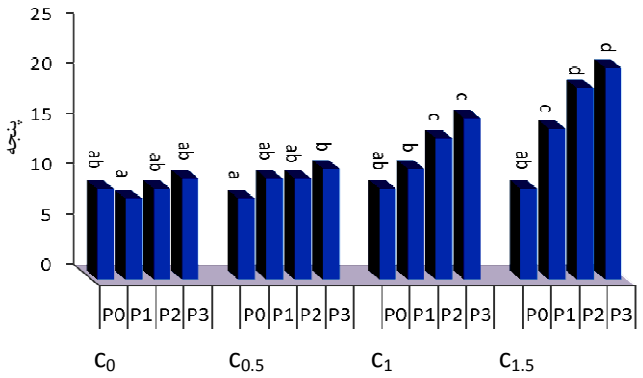


شکل ۱۲. اثر متقابل سوپرجاذب در کمپوست روی سرعت جوانه زنی

مقایسه‌ی میانگین‌ها نیز نشان داد که با افزایش مقدار استفاده از پلیمر و کمپوست در تیمارها، میزان پنجه‌زنی نیز افزایش می‌یابد. بیشترین تعداد پنجه زنی در تیمار P_3-$C_{1.5}$ مشاهده شد که با تیمار شاهد اختلاف معنی‌دار داشت. در سطح ثابت ۱/۵٪ کمپوست، بین سطوح مختلف کمپوست، اختلاف معنی‌دار وجود ندراد (شکل ۱۳).

جدول ۱۴. نتایج تجزیه واریانس پنجه زنی

تغییر صفت	درجه آزادی (DF)	مجموع مربعات (SS)	میانگین مربعات (MS)	F	Sig
C	۳	۴۸۲/۷۵	۱۶۰/۹۱۷	۷۰/۲۱۸	۰/۰۰۰**
P	۳	۲۹۸/۷۵	۹۹/۵۸۳	۴۳/۴۵۵	۰/۰۰۰**
C*P	۹	۱۸۰/۲۵	۲۰/۰۲۸	۸/۷۳۹	۰/۰۰۰**



شکل ۱۳. اثر متقابل تیمار سوپرجاذب در کمپوست روی پنجه زنی

بحث و نتیجه گیری

کمپوست و پلیمر به‌کاررفته در این تحقیق در مجموع موجب افزایش در جوانه‌زنی نهال‌های سیاه تاغ، استقرار آن‌ها و بهبود صفات اندازه گیری شده در مقایسه با شاهد گردید. اثر ماده‌ی اصلاحی کمپوست و پلیمر روی مهمترین ویژگی مورد بررسی، یعنی نیاز آبی، گیاه اختلاف معنی‌داری را نسبت به شاهد نشان داد. بیشترین عملکرد ماده‌ی تر و خشک و رطوبت نگهداری شده در خاک مربوط به کاربرد سوپرجاذب تیمار ۳٪ وزنی و در مرحله بعدی تیمار ۲٪ و بعد ۱٪ و در آخر تیمار شاهد (بدون کاربرد سوپرجاذب) است که با نتیجه‌ی Gill & jalota (1996) ۳٪ پلیمر در ۱/۵٪ کمپوست است، منطبق می‌باشد. به‌طور کلی با افزایش سطوح تیمارها، مقدار مصرف آب کاهش یافته و مقدار مصرف کمپوست در اثرگذاری آن نقش عمده‌ای دارد. Pour Ismail et al., (2008) گزارش دادند که مقدار استفاده ازسوپرجاذب بستگی به نوع آن، بافت خاک، گونه گیاهی و شرایط اقلیمی منطقه دارد. در مورد کمپوست نیز با افزایش درصد ماده‌ی اصلاحی کمپوست به خاک ظرفیت نگهداری رطوبت خاک افزایش می‌یابد. یکی از انگیزه‌های افزودن مواد آلی به خاک، تعدیل ویژگی‌های بافت آن برای افزایش ظرفیت ذخیره‌ی رطوبت قابل استفاده گیاه است. پلیمرهای سوپرجاذب هم قابلیت اثبات شده ای در بهبود تهویه و نگهداری آب در خاک، تنظیم میزان مصرف آب توسط گیاه، اصلاح مدیریت آبیاری و افزایش تأثیر کود و کاهش نیاز به مصرف کود دارند (Jafarian, 2006 & Lahouti). با توجه به بافت خاک نسبتاً سبک منطقه کاشت گونه تاغ، استفاده از مواد جاذب رطوبت منجر به نگهداشت مناسب رطوبت در خاک، جابجایی و توزیع اندازه‌ی حفره‌ها و کاهش تبخیر فیزیکی آب می‌شود. این دو عامل به‌طور قابل ملاحظه‌ای میزان آب در دسترس گیاه را افزایش می‌دهد که با نتایج تحقیق Ganji Khoramdel (1999) منطبق است.

Huttermann et al., (1999) نیز در تحقیقی مشابه گزارش کردند که افزودن پلیمرهای سوپرجاذب به یک خاک شنی موجب افزایش ظرفیت نگهداری آب می‌شود. Ghayur (2000) که پلیمرهای جاذب رطوبت در هر مکش، بسته به مقدار مورد استفاده، تا چندین برابر ظرفیت نگهداری، رطوبت خاک را افزایش می‌دهند. ماده‌ی آلی به کار گرفته‌شده در تحقیق نامبرده، تفاوت معنی‌داری را نسبت به جاذب رطوبت نواز ورب نشان نداد که بهترین سطوح استفاده‌ی سوپر جاذب چهار و هشت گرم در لیتر خاک بود. Taban (2003) با بررسی تأثیر پلیمر جذب رطوبت اکواسورب و مواد آلی در شرایط آزمایشگاهی بر نگهداری و تبخیر آب خاک در مقادیر مخلف پتانسیل تبخیر اتمسفر، نشان داد که مصرف کمپوست در خاک ماسه ای لومی (سبک) با کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک و درصد رطوبت حجمی خاک در مکش‌های بالا، باعث افزایش رشد ریشه‌ی گیاه براثر کاهش مقاومت مکانیکی خاک گردید. بنابراین مصرف کمپوست در خاک‌هایی که وزن مخصوص ظاهری آن‌ها در ترکیب شدن با کمپوست کاهش می‌یابد و قبل از مخلوط دارای مقاومت مکانیکی بالایی در برابر رشد ریشه هستند، توصیه می‌گردد. در این تحقیق یکی از بارزترین ویژگی استفاده از کمپوست، شادابی و افزایش رشد نسبت به تیمارهای بدون کمپوست است که نشان دهنده تأثیر مثبت این نوع ماده روی بهبود خصوصیات فیزیکی خاک است. کمبود آب بر هر یک از جنبه‌های رشد موثر بوده و موجب تغییرات آناتومی، مورفولوژی، فیزیولوژی و بیوشیمیایی می‌گردد. تنش طولانی مدت آب، موجب کاهش اندازه گیاه می‌شود. هرچند کاهش آماس سلول، مهمترین عامل کوچک ماندن اندازه‌ی گیاه است، ولی تنش آب تقریباً بر هر فرایندی از گیاه مؤثر است (Alizadeh, 2004). نتایج حاصل از اندازه‌گیری ارتفاع که در شش نوبت انجام شد نشان داد

که در اولین اندازه‌گیری، ارتفاع تیمارها نسبت به شاهد معنی‌دار نیست ولی در نتایج حاصل از ارتفاع پایانی تفاوت معنی‌داری از نظر ارتفاع بوته‌ها در تیمارهای پلیمر و کمپوست و اثر متقابل آن‌ها وجود دارد و هر دو ماده اصلاحی باعث افزایش ارتفاع در مرحله‌ی پایانی آزمایش شده‌اند. کمترین میانگین ارتفاع مربوط به تیمار شاهد و بیشترین آن مربوط به سطح ۱/۵٪ کمپوست در ۳٪ پلیمربود. یکی از دلایل اندازه گیری ارتفاع این است که می‌توان به سرعت رشد پی برد. از نتایج به‌دست آمده می‌توان چنین نتیجه گرفت که افزایش ارتفاع در تیمارها نشان‌دهنده افزایش رشد است و این به دلیل نقش مواد اصلاحی در ذخیره رطوبت خاک است. همچنین با افزایش سطوح کمپوست و پلیمر سوپرجاذب میزان وزن تر و خشک ساقه افزایش داشت. معنی‌داربودن نتایج مربوط به وزن تر و خشک ساقه بین تیمارهای پلیمر، کمپوست و اثر متقابل آن‌ها، نشان دهنده‌ی تأثیر مثبت مواد اصلاحی بود. ولی استفاده‌ی باهم این دو، نتایج بهتری را نشان داد. تأثیر تیمارهای مختلف وزن تر و خشک گیاه اختلاف معنی‌داری را نشان داد. کمپوست در مقایسه با پلیمر، میانگین وزن بالاتری در سطوح مختلف داشت ولی اثر متقابل هر دو تیمار در افزایش میانگین وزن ریشه بیشتر از اثر ساده آن‌ها است. وقتی شرایط برای جذب آب بهبود می‌یابد، گیاه قادر است مواد غذایی بیشتری را از خاک دریافت کند و رشد اندام‌های مختلف بهبود می‌یابد. در اندازه‌گیری طول ریشه، تیمار شاهد کمترین میانگین را با مقدار ۱۱/۵ سانتی‌متر داشت و بیشترین مقدارمربوط به اثر متقابل تیمار پلیمر سطح ۳٪ و کمپوست سطح ۱/۵٪ (۳۷ سانتی‌متر) است. نتایج به‌دست آمده با نتایج Allahdadi (2002) برروی کاربرد مقدارهای مختلف سوپرجاذب در کیلوگرم خاک برروی صفات ارتفاع، شاخص سطح برگ، تجمع ماده‌ی خشک و طول ریشه مطابقت داشت.

Shahriari al et. (2010) با بررسی پساب، سوپرجاذب و بافت خاک بر رشد گونه‌ی قره‌داغ با تیمارهای سوپرجاذب در سه سطح (۰، ۴،۸) ، آبیاری دو سطح (پساب و آب معمولی) و دوره آبیاری در دو سطح (۵ و ۱۵ روز یک‌مرتبه) به نتیجه مشابه دست یافتند. بیشترین طول ساقه و ریشه در اثر استفاده از ۸ گرم سوپرجاذب، آبیاری با پساب و دور آبیاری ۵ روز به‌دست آمد. میزان مواد آلی موجود در خاک هنگام استفاده از سوپرجاذب و آب معمولی تغییر چندانی نداشته، این در حالی است که در همه‌ی وضعیت-های آبیاری با پساب نتیجه‌ی بهتری به‌دست آمده است. زمانی که پلیمرها آب را جذب و رها می‌کنند، در اثر انبساط و انقباض ساختمان خاک بهبود می‌یابد و منافذ حاوی هوا در خاک جهت توسعه‌ی ریشه به‌ویژه درخاک‌های ریز بافت افزایش می‌یابد Plumb & Kraus (۱۹۹۱). نتایج مربوط به طول میان‌گره اول نشان دهنده تأثیر کاربرد مواد اصلاحی روی افزایش فاصله میان‌گره بود. بیشترین افزایش مربوط به بالاترین سطح استفاده از تیمارهاست. نتایج نشان داد تیمارهای کمپوست و اثر متقابل آن با پلیمر، تأثیری در افزایش میانگین طول میان‌گره آخر ندارد. ولی در تیمار ساده پلیمر، میانگین‌ها نسبت به شاهد دارای اختلاف معنی‌دار بوده و تأثیر مثبت سوپرجاذب روی افزایش فاصله میان‌گره در تیمارها را نشان داد.

درخصوص جوانه زنی، کاربرد هم‌زمان تیمارهای پلیمر و کمپوست تأثیر مثبتی در روند و سرعت جوانه زنی در گیاه تاغ داشت که با نتایج Taban (2003) مطابقت دارد. کاربرد تیمارهای مختلف مواد اصلاحی کمپوست و پلیمر، دارای اثر مطلوبی بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه‌های تاغ است که منطبق بر نتایج Shahriari et al., (2010) است. نتایج تحقیقات Banj Shafie (2003) روی تأثیر پلیمر بر پدیده‌های رویشی پانیکوم نشان داد که کاربرد پلیمر سبب سریع شدن رویش بذرها در خاک‌های سبک شد ولی تأثیری در زمان پیدایش سایر پدیده‌های رویشی (فنولوژی) نداشت. و کاربرد همچنین پلیمر تعداد خوشه-های ظاهر شده روی هر بوته را ۸۵/۵٪ افزایش داده بود که با این نتایج تحقیق درارتباط با افزایش پنجه‌زنی در تیمارهای کاربرد مواد اصلاحی مطابقت دارد.

Zeineldin & Aldakheel (2006) معتقدند که ظرفیت بالای جذب آب پلیمر، منجر به افزایش بیشتر خلل و فرج ریز و تأثیر مویینگی می‌گردد. پس می‌توان گفت که سوپرجاذب به تنهایی می‌تواند ساختمان خاک را بهبود ببخشد. ولی اگر به جای آب، محلول غذایی به خاک

وارد شود، سوپرجاذب قادر است هم‌زمان با آب، کود و عناصر حیاتی محلول را نیز به خود جذب نموده و متورم گردد و هم‌زمان با اصلاح ساختمان خاک، آن‌ها رادراختیارگیاه قراردهد(Buchholz & Graham (1997 و Jafarian & Lahouti (2006) در نتایج مشابه دیگر، Ghayur (2004)در تحقیقی برای سنجش کارایی دو نوع پلیمر جاذب رطوبت در افزایش بهره‌وری آب در پروژه‌های بیابان زدایی، با استفاده از دو گونه‌ی گیاهی تاغ و قره‌داغ مقدار پنج گرم در لیتر از پلیمرهای مذکور با دور آبیاری‌های مختلف مورد آزمایش قرارگرفت و اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد و تمام تیمارهای دور آبیاری گزارش گردید. Banj Shafi (2002) در بررسی تأثیر نوعی پلیمر (سوپرآب A200) بر ویژگی‌های رطوبتی خاک‌های شنی به نتایج مشابهی دست یافتند. تیمارهای خاک شنی با ۰/۲ و به‌ویژه ۰/۶ ٪ پلیمر مطلوب‌ترین وضعیت را ارائه دادند. درمورد تأثیر مطلوب کمپوست و پلیمر Caesar-TonThat (2008)، در تحقیقی تأثیر پلیمر اکریلامید (PAM) و ماده‌ی آلی درخاک لومی شنی ثابت نمودند که کاربرد باهم این دو ماده‌ی اصلاحی خاک به عنوان منبع غذایی، به رشد باکتری‌های خاکدانه‌ساز کمک می‌کند. همچنین PAM در رشد و زنده‌مانی گونه ای از قارچ تولید کننده خاکدانه مؤثر است. نتایج تحقیقات مشابه Ferrazza (1974)، King et al., (1973)، McCollum & Bearce نیز نشان دادند که مصرف پلیمر سبب رشد و گل‌دهی بهتر گیاه می‌شود. Hashem Beik Mahallati (2008) در تحقیقی مشابه، بر روی سه گونه‌ی زردتاغ، قره‌داغ و آتریپلکس نشان دادند که استفاده از سوپرجاذب در مجموع باعث افزایش استقرار و زنده‌مانی نهال‌های تاغ و آتریپلکس و بهبود صفات اندازه‌گیری شده، در مقایسه با شاهد شده که با نتایج این تحقیق، یعنی بالاترین سطح (۳٪ وزنی) بهترین بهبود در صفات گیاهی را دارا است، مطابقت دارد.

در این تحقیق، تیمارهای پلیمر و کمپوست هرکدام تأثیر مطلوبی در بهبود صفات اندازه‌گیری شده داشته و تیمارهای کاربرد باهم هر دو ماده‌ی اصلاحی نتایج بهتری را نسبت به کاربرد تیمارهای جداگانه نشان می‌دهد. عملکرد ماده‌ی تر و خشک همراه با مصرف مقدار بیشتر کمپوست روند افزایشی را نشان می‌دهد به‌طوری که افزایش مقدار کمپوست از تیمار C0 تا تیمار C1.5، باعث افزایش جوانه‌زنی و رشد شد. هر چند بیشترین بهبود صفات رشد با مصرف C1.5 در P3 حاصل شده بود، ولی در تیمارهای سطح ۱٪ کمپوست همراه با کاربرد پلیمر ۱٪ و ۲٪، گیاهان از شادابی و سبزینگی خوبی برخوردار بوده و در تمام تکرارها به خوبی استقرار یافته بودند. همچنین در تیمارهای سطح ۰/۵٪ کمپوست، تیمار C0.5P1 نسبت به بقیه‌ی تیمارها استقرار خوبی داشته و از رشد و شادابی بهتری برخوردار است، در نتیجه، برای کاهش هزینه‌های تهیه‌ی کمپوست و پلیمر سوپرجاذب، می‌توان از سطوح بهینه‌ی ۰/۵٪ و ۱٪ کمپوست و ۱٪و۲٪ پلیمر استفاده کرد. تیمارهای کمپوست و پلیمر بر اساس مقدارهای مختلف کاربردشان، مقداری نیاز آبی و رطوبت خاک را حفظ نموده اند. این موضوع می‌تواند دلیل خوبی برای استفاده از این مواد در طرح‌های بیابان‌زدایی و طرح های کاشت نهال به‌ویژه در مرحله‌ی نخستین استقرار نهال‌ها باشد. با کاربرد این دسته از مواد، هزینه‌های آبیاری که بیش از ۷۰٪ اعتبار مالی این طرح را به خود اختصاص می‌دهد راکاهش داد (Jafarian & Lahouti, 2000). بنابراین، با توجه به دشواری تأمین آب برای گونه‌های گیاهی این مناطق، این روش می‌تواند نقش بسیار بارزی در پایداری گیاهان، کاهش هزینه‌های آبیاری و کودهی و احیاء بیولوژیک مناطق بیابانی داشته باشد. به دلیل تحقیقات کم صورت گرفته در زمینه‌ی استفاده از پلیمرهای طبیعی و کمپوست بر روی گیاهان مناطق خشک، لازم است به‌منظور استفاده از آن‌ها در منابع طبیعی و طرح‌های بیابان زدایی به‌صورت میدانی و در سطح وسیع، پژوهش‌های بیشتری پیشنهاد گردد. همچنین با توجه به حجم روزافزون ضایعات کشاورزی و زباله‌های شهری وگسترش طرح‌های تولید صنعتی کمپوست، امکان استفاده از کمپوست در طرح‌های بیابانزدایی پس ازتحلیل‌های اقتصادی وروش‌های اجرایی آن، مورد بررسی قرار گیرد.

References

Alizadeh A., 2004. Soil, Plant and Water Relations, University of Imam Reza, Mashhad, P. 470, (in Farsi).

Allahdadi , A., 2002 The effects of different emounts of super absorbent and irrigation intervals on growth and yield of forage corn, Agriculture and Industrial Applications of Super-Absorbent Hydrogel, Second Publication, Iran Polymer and Petrochemical Institute, (in Farsi).

Banj Shafie, S., 2002. The effect of a hydrophilic polymer on soil moisture characteristics of sand, Agriculture and Industrial Applications of Super-Absorbent Hydrogel, Second Publication, Iran Polymer and Petrochemical Institute, (in Farsi).

Banj Shafie, S., 2003. The effect of super-absorbent polymer on increasing soil moisture, fertilizer efficiency, plant growth and establishment of Panicum. Journal of Range and Desert Research, Iran, 10 (1), (in Farsi).

Buchholz, F. L. & Graham, A. T., 1997. Modern superabsorbent polymer technology. John Wiley & Sons, 279 pages.

Caesar-TonThat, T.C. Busscher, W. J. Novak, J.M. Gaskin, J.F., Kim, Y., 2008. Effect of poly acrylamid and organic matter on microbes associated to soil aggregation of Norfolk loamy sand. Journal homepage: www. Elsevier. com /locate /apsoil. 40: 240-249.

De Varennes, A., Cunha-Queda, C. & Qu, G., 2009. Amendment of an acid mine soil with compos and polyacrylate polymers enhance enzymatic activities but may change the distribution of Plant Species Water Air Soil Pollut. DOI 10.1007/s11270-009-0151-4

Ekhtesasi, M. R., 2004. Determination of minimum mass of Haloxylon plant for designing windbreak and wind erosion control, Abstracts of Haloxylon and Planting Haloxylon Conference, Iran, (in Farsi).

Final Report of Research Center for Agriculture and Natural Resources, Isfahan.

Ganji Khoramdel, N., 1999. The effect of absorbent polymer PR 3005A on some physical properties of soil. MSc Thesis of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modarres, (in Farsi).

Ghayur, F., Sharbaf, A., 2000. The effect of absorbent material on power of holding and potential of water in soil, Final Report of Research Project, Institute of Soil Conservation and Watershed Management, (in Farsi).

Ghayur, F., 2004. Measuring the performance of two types of absorbent polymer in water efficiency of desertification projects, (in Farsi).

Green, C. H., Foster, C. F., Cardon, G. E., Butters G. L., Brick M. & Ogg, B., 2004. Water release from cross-linked Polyacrylamide. Hydrology days 2004, co 80523-1170 (970), 491-6517.

Hashem Beik Mahallati, S., 2008. Influence of super-absorbent A200 in establishment of several species of Eshtehard (Karaj), MSc Thesis, Faculty of Natural Resources, Tehran University (in Farsi).

Huttermann, A. Z., Zomorrodi, M. & Reise, K., 1999. Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of *pinus halepensis* seedlings subjected to drought. Soil and Tillage Research, 50: 295- 304.

Jafarian, V., Lahouti, A., 2006. Introduction of polymers super-Absorbent water applications in biological desertification projects, Journal of Research Forest and Rangeland, Iran, 80: 62-58, (in Farsi).

Puoci F & Iemma F., 2008. Polymer in agriculture : A review. American Journal of Agricultural and Biological Science, 3 (1): 299-314.

Plump, T. R. & Kraus, K., 1991. Oak woodland artificial regeneration correlating soil moisture to seedling survival. USDA Forest Service Gen, Tech. Rep. Psw-126.

Pour Ismail, P., Habib, D. & Roshan B., 2007. Superabsorbent polymer, Journal of Agriculture and Natural Resources System Engineering, 4: 11, (in Farsi).

Seyed Dorraji, S., Golchin, A. & Ahmadi, S. H., 2010. The effect of different levels of a superabsorbent polymer and soil salinity on water hoiding capacity with three Texture of sandy, loamy and clay, Journal of water and soil. 24, (2):306-316, (in Farsi).

Shrfa, M., 1987. The effect of perlite and hidropelas on porosity, moisture holding capacity of soils and gullies, MSc Thesis,

Soil Science Faculty of Agriculture, Tehran University, (in Farsi).

Shahriari, Q. R., Nouri, S., Asaleh, F., Nouri, F. R., Zabuli, M., 2010. Study of Reciprocal effects of waste water, super-absorbent and soil texture on the growth of *Nitraria Schoberi*. Greenhouse Cultivation of Science, 1(4), (in Farsi).

Taban, M., 2003. The effect of impact absorbing polymer akvasorb and organic materials in laboratory conditions on holding and soil water evaporation in amounts of atmosphere evaporation potential, MSc Thesis, Faculty of Agricultural Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, (in Farsi).

Zeineldin, F. I. & Aldakheel, Y. Y., 2006. Hydrogel polymer effects on available water capacity and percolation of sandy soils at Al – Hassa, Saudi Arabia. CSBE/SCGAB 2006 Annual Conference.

Arid Biom Scientific and Research Journal
Vol. 1 No. 3 2011

Comparing effect of hydrogel and compost on establishment and growth properties of *Haloxilon aphyllum*

1- Z. Rafiee, MSc. of Desert Management, Faculty of Ntural Resources, Tehran University, Karaj, I. R. Iran
zohre_rafiee@yahoo.com
2- G. R. zehtabian, Professor, Faculty of Ntural Resources, Tehran University, Karaj, I. R. Iran
3- A. tavili, Associate Professor, Faculty of Ntural Resources, Tehran University, Karaj, I. R. Iran
4- M. kianirad, Assistant Professor of Biothecnology Department of Iranian Research Organization for Science and Technology, Tehran, I. R. Iran

Received: 24 Nov 2010
Accepted: 20 Apr 2011

Abstract
The limited water resources and available precipitations can be used in water storage process using modern and convenient water and soil management, such as compost, organic fertilizers, and polymers. In this study, the effect of physical soil amendments using superabsorbent polymer (in the four levels of %0, %1, %2, %3), and compost (in the four levels of %0 ,%0.5, %1, %1.5),on *Haloxilon aphyllum* plants.in the field condition by means of pots was assessed. The values of different traits including plant height, plant fresh and dry weights and root weight, internodes length and collar diameter were measured. The experiment was completely randomized design (16 treatments and four replications). In comparison with unamended soil, the compost-polymer amended soil showed promoted emergence, establishment and enhanced measured traits in plantlets. Values of plant water requirement index were significantly different compared to the control soil treatment. In Comparison with polymer amendment, the compost amendment shows more enhancements in the average values of the measured traits. However application of both amendments brought about greater results.

Keywords: Soil amendment, Superabsorbent polymer, Compost (SAP), *Haloxylon aphyllum*, Water requirement, Growth quality