

## مقایسه تاثیر مالچ‌های پلیمری و مالچ گیاهی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک

- ❖ **نادیا کمالی؛** دانش‌آموخته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، استادیار پژوهش، بخش تحقیقات مرتع، موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
- ❖ **حسین آذر نیوند\*؛** استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ❖ **شروین احمدی؛** استادیار پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، تهران، ایران.
- ❖ **محمدعلی زارع چاهوکی؛** استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران.
- ❖ **احمد صادقی پور؛** استادیار دانشکده کویر شناسی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.

### چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تاثیر مالچ‌های پلیمری و مالچ گیاهی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک انجام شد. بدین منظور اثر سه نوع پلیمر مصنوعی (رزین آکرلیک)، پلیمر طبیعی (سلولز بهینه شده) و پلیمر طبیعی-مصنوعی (سلولز بهینه شده/رزین آکرلیک) به همراه مالچ گیاهی (لا شبرگ) بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک در دو عمق (۵-۰ سانتی‌متر و ۳۰-۵ سانتی‌متر) در دو دوره زمانی (یک هفته و ۶ ماه پس از پاشش مالچ‌ها) در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت. کرت‌های آزمایشی ۱۰\*۱۰ متر انتخاب و مالچ‌ها ۲ سانتی‌متر سطح خاک را در هر کرت پوشش دادند. نتایج نشان داد که استفاده از مالچ‌ها در هفته اول پاشش، بر روی وزن مخصوص ظاهری (۳/۶٪ افزایش در پلیمر مصنوعی)، تخلخل (۶/۰۱٪ افزایش در پلیمر مصنوعی)، دما (۲/۵۲٪ افزایش در مالچ گیاهی و ۱/۸۵٪ کاهش در پلیمر طبیعی) و رطوبت (۱۷/۴٪ افزایش در پلیمر مصنوعی) در لایه ۵-۰ سانتی‌متری، همچنین در صد رطوبت خاک (۱۶/۶۷٪ افزایش در پلیمر مصنوعی) در لایه ۳۰-۵ سانتی‌متری تاثیرگذار بود. شش ماه پس از شروع آزمایش نیز مالچ‌های به کار گرفته شده در وزن مخصوص ظاهری (کاهش ۴/۸۱٪ در پلیمر مصنوعی عمق اول، کاهش ۲/۱۲٪ در پلیمر مصنوعی عمق دوم)، تخلخل (افزایش ۸/۲۳٪ در پلیمر مصنوعی عمق اول، افزایش ۴/۱۲٪ در پلیمر طبیعی-مصنوعی عمق دوم) و درصد رطوبت (افزایش ۱۰۳/۵۳٪ در پلیمر طبیعی-مصنوعی عمق اول، افزایش ۴۸/۶٪ در پلیمر طبیعی-مصنوعی عمق دوم) هر دو عمق خاک، همچنین هدایت الکتریکی عمق اول (کاهش ۶/۲۳٪ در پلیمر طبیعی-مصنوعی) اختلاف معنی داری نسبت به شاهد ایجاد کردند.

**کلمات کلیدی:** تخلخل، درصد رطوبت خاک، دمای خاک، رزین آکرلیک، سلولز بهینه شده، لاشبرگ.

## ۱. مقدمه

بهبود خواص فیزیکی خاک‌ها، افزایش توان ذخیره‌سازی آب در خاک و کاهش اتلاف آن از طریق تبخیر و فرورشست، به منظور تأمین نیازهای رویشی گیاه، یکی از بزرگترین دغدغه‌ها در تولید محصولات کشاورزی، حفظ و احیاء منابع طبیعی و ایجاد فضای سبز در مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. کاربرد مالچ را می‌توان عامل تاثیرگذاری بر خصوصیات خاک محسوب نمود؛ زیرا بسیاری از خواص و شرایط خاک از جمله رطوبت خاک، نفوذ پذیری، میزان تبخیر، تراکم علف‌های هرز، درجه حرارت خاک، میزان هدایت و نگهداری گرما، مواد غذایی خاک، نیتروژن، دنیتریفیکاسیون، جمعیت موجودات حلالیت مواد معدنی، ساختمان خاک، جمعیت موجودات خاکی و میکروارگانیسم‌ها در خاک و ریشه گیاه، فرسایش پذیری و شوری خاک از طریق شستشو و کنترل تبخیر، تحت تاثیر مالچ‌ها قرار می‌گیرند [۱۱ و ۱۳]. استفاده از پلیمرها به عنوان تثبیت کننده‌های خاک به طور قابل توجهی در احیاء اراضی تخریب یافته و بیابان زدایی، همچنین بهبود وضعیت خاک‌های خشک و نیمه خشک گسترش یافته است [۱۵]. پلیمرها زنجیره‌هایی از واحدهای کوچک یا به عبارتی مونومرها هستند که قابلیت تقسیم به خانواده‌های زیر را دارند ۱- پلیمرهای مصنوعی<sup>۱</sup> ۲- پلیمرهای طبیعی<sup>۲</sup> ۳- پلیمرهای طبیعی اصلاح شده<sup>۳</sup> [۷]. پلیمرها با خواص ویژه خود قادر به تاثیر گذاری بر پوشش گیاهی و خاک هستند. پلیمرها بسته به نوع خود با فراهم نمودن آب و مواد غذایی مناسب برای گیاه همچنین جلوگیری از شسته شدن نیتروژن خاک و سایر مواد مغذی نقش اساسی ایفا می‌نمایند، در نتیجه در ارتقاء رشد گیاه موثر هستند [۴].

در مطالعه‌ای آب حاصل از آبشویی خاک حاوی پلیمرهای مورد استفاده در کشاورزی مورد بررسی قرار

گرفت و مشاهده گردید که این آب از EC پائینی برخوردار است و علت آن جذب و نگهداری کودها و نمک‌های اضافه شده به پیکره خاک توسط پلیمرها ذکر شد [۲۸]. مالچ‌های پلیمری ضمن بالا بردن ظرفیت نگهداری آب در خاک‌های سبک می‌توانند مشکل نفوذناپذیری خاک‌های سنگین و مشکل آبشویی سریع کودها و آلودگی آب‌های زیرزمینی را نیز مرتفع کنند. استفاده از لاشبرگ (بقایای گیاهی) به عنوان پوشش سطحی از گذشته مورد توجه بوده است، این پوشش می‌تواند به مقدار قابل توجهی از هدر رفت آب جلوگیری کند، از طرفی می‌تواند به عنوان منبع اصلی انرژی، کربن و سایر عناصر غذایی برای میکروارگانیسم‌های خاک باشد [۲۰]. مالچ گیاهی با جذب انرژی برخورد قطرات باران به سطح خاک و افزایش قدرت نفوذ آب از تشکیل رواناب و وقوع فرسایش خاک جلوگیری می‌کند. هنگامی که ماده آلی حاصل از تجزیه این نوع مالچ‌ها افزایش می‌یابد، تخلخل خاک زیادتر شده، خاکدانه‌ها پایدارتر و نفوذ آب در خاک سطحی بهتر صورت می‌گیرد [۱۸]. بهبود خواص فیزیکی خاک از جمله افزایش تخلخل، حفظ و نگهداری رطوبت، افزایش پایداری خاکدانه‌ها و ... منجر به ایجاد بستر مناسب کاشت و جلوگیری از فرسایش آبی و بادی در مناطق خشک و نیمه خشک خواهد شد، از این رو استفاده از پوشش‌های سطحی خاک تحت عنوان مالچ‌ها رو به گسترش است. با توجه به اینکه استفاده از مالچ‌های نفتی رایج، در سال‌های اخیر به دلیل اثرات نامطلوب مورد تردید قرار گرفته است، یافتن جایگزین مناسب که قادر به تامین اهداف مورد نظر ما باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. بدین منظور تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر سه نوع مالچ پلیمری مصنوعی (رزین آکرلیک)، طبیعی (سلولز بهینه شده) و طبیعی - مصنوعی (سلولز بهینه شده/رزین آکرلیک) و نیز مالچ گیاهی (لاشبرگ) بر برخی خصوصیات خاک صورت گرفت.

1. Synthetic Polymers
2. Natural Polymers
3. Modified Natural Polymers

## ۲. مواد و روش‌ها

برای دستیابی به اهداف تحقیق، ایستگاه پژوهشی سمنان مرکز بین‌المللی بیابان‌دانشگاه تهران در نظر گرفته شده است. این منطقه دارای طول جغرافیایی  $35^{\circ} 36' 10''$  شرقی و عرض جغرافیایی  $35^{\circ} 26' 48''$  شمالی، آب و هوای گرم و خشک، متوسط بارندگی سالانه  $145$  میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالانه  $17/7$  درجه سانتی‌گراد، حداکثر مطلق حرارت  $44/5$  درجه سانتی‌گراد و حداقل مطلق  $6/4-$  درجه سانتی‌گراد می‌باشد. رژیم بارش استان سمنان مدیترانه‌ای است. درصد بارش فصلی بر اساس آمار بلند مدت به ترتیب شامل فصل زمستان  $48$  درصد، بهار  $33$  درصد، پاییز  $16$  درصد و تابستان  $3$  درصد می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه و دمای متوسط سالانه ثبت شده در ایستگاه سینوپتیک سمنان به ترتیب  $144/7$  میلی‌متر و  $18/4$  درجه سانتی‌گراد است. این شهرستان دارای آب و هوای گرم و خشک می‌باشد و حداکثر بارندگی در این منطقه در زمستان رخ می‌دهد [۶].

کرت‌های آزمایشی  $10 * 10$  متر انتخاب و چهار تکرار برای هر تیمار در نظر گرفته شد. سه پلیمر طبیعی، مصنوعی و طبیعی-مصنوعی، از شرکت تولیدی-صنعتی کرانگین مورد تایید پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران تهیه شدند و  $2$  سانتی‌متر سطح خاک را پوشش دادند ( $2$  سانتی‌متر نفوذ در خاک)، همچنین لاشبرگ (گونه چنار) به عنوان مالچ گیاهی در نظر گرفته شد که به ضخامت  $2$  سانتی‌متر بر روی خاک پاشیده شد. پاشش مالچ‌ها در بهمن ماه  $1391$  صورت گرفت. کرت‌های  $10 * 10$  متری بدون افزودن هیچ ماده‌ای به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد. برداشت خاک تو سط حفر یک پروفیل خاک در هر تکرار و در مجموع چهار پروفیل در هر تیمار صورت گرفت که از دو عمق  $0-5$  و  $5-30$  سانتی‌متری و در دو بازه زمانی (یک هفته و  $6$  ماه پس از پاشش مالچ‌ها) صورت گرفت [۲۹]. بافت خاک به روش هیدرومتری [۶]، اسیدیته به وسیله pH متر در خاک اشباع شده، هدایت الکتریکی به وسیله Ec متر در عصاره گل اشباع، وزن مخصوص ظاهری به روش کلوخه، وزن مخصوص حقیقی

به روش حجمی، رطوبت خاک به روش وزنی، دمای خاک به وسیله دماسنج و تخلخل خاک با استفاده از رابطه میان وزن مخصوص حقیقی و ظاهری در نمونه‌های خاک اندازه‌گیری گردید. داده‌های به دست آمده در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفتند، تجزیه و تحلیل داده‌ها در نرم افزار SPSS17 و با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یکطرفه صورت گرفت و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

## ۳. نتایج

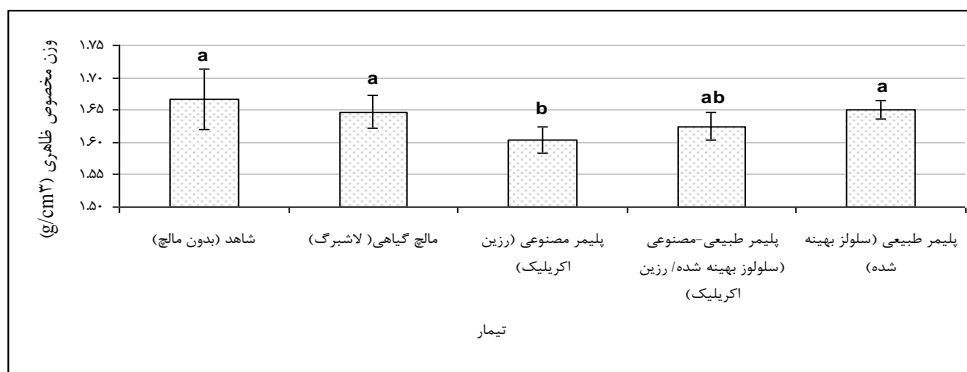
با توجه به اینکه اثر متقابل مالچ‌ها در زمان و عمق معنی‌دار نشد، بررسی عملکرد مالچ‌ها بر خصوصیات فیزیکی مورد مطالعه به طور مستقل صورت گرفت. نتایج طی دو مرحله زمانی یک هفته و شش ماه پس از شروع آزمایش به تفکیک ارائه خواهند شد.

### ۳.۱. یک هفته پس از شروع آزمایش

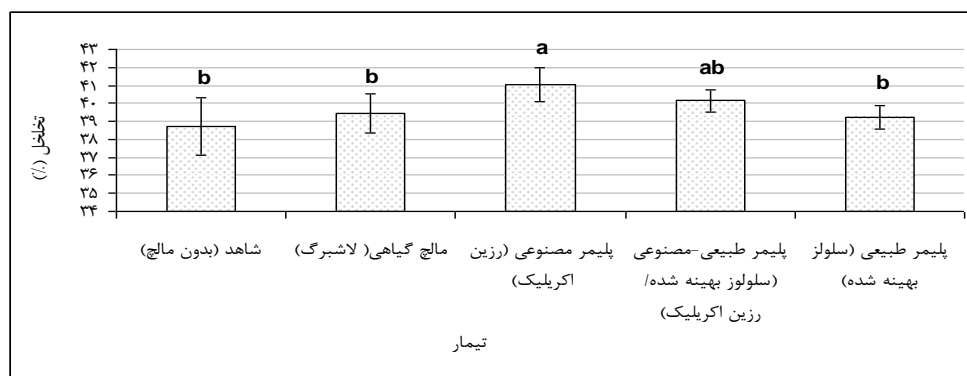
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که در هفته اول پس از اعمال تیمارها، در لایه  $0-5$  سانتی‌متری خاک (عمق اول)، وزن مخصوص ظاهری، تخلخل، دما و رطوبت و در لایه  $5-30$  سانتی‌متری (عمق دوم) رطوبت بین شاهد و تیمارهای اعمال شده اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهند. در لایه سطحی خاک، پلیمرهای مصنوعی و طبیعی-مصنوعی موجب کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک شده‌اند در حالی که سایر تیمارها تفاوتی نسبت به شاهد ندارند (شکل ۱).

پلیمرهای مصنوعی و طبیعی-مصنوعی موجب افزایش تخلخل خاک در عمق اول شده‌اند در حالی که سایر تیمارها تفاوتی نسبت به شاهد ندارند (شکل ۲).

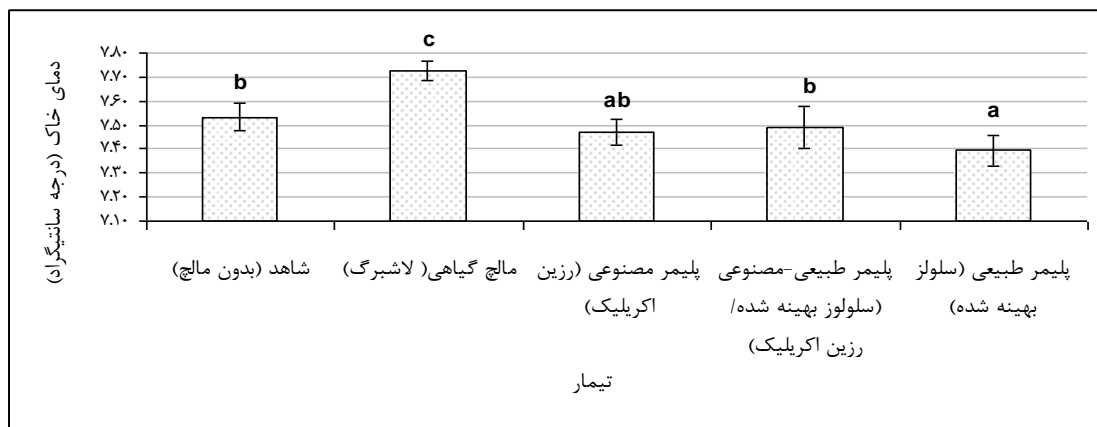
استفاده از مالچ‌های مختلف به غیر از مالچ گیاهی (لاشبرگ) باعث کاهش دمای خاک در عمق اول گردیده است. کمترین دمای خاک در تیمار پلیمر طبیعی اتفاق افتاده است و بیشترین دمای خاک مربوط به تیمار مالچ گیاهی (لاشبرگ) می‌باشد. (شکل ۳).



شکل ۱. میانگین وزن مخصوص ظاهری خاک در لایه ۵-۰ سانتی‌متری خاک تیمارهای مختلف در هفته اول پاشش مالچ‌ها



شکل ۲. میانگین درصد تخلخل خاک در لایه ۵-۰ سانتی‌متری خاک تیمارهای مختلف در هفته اول پاشش مالچ‌ها

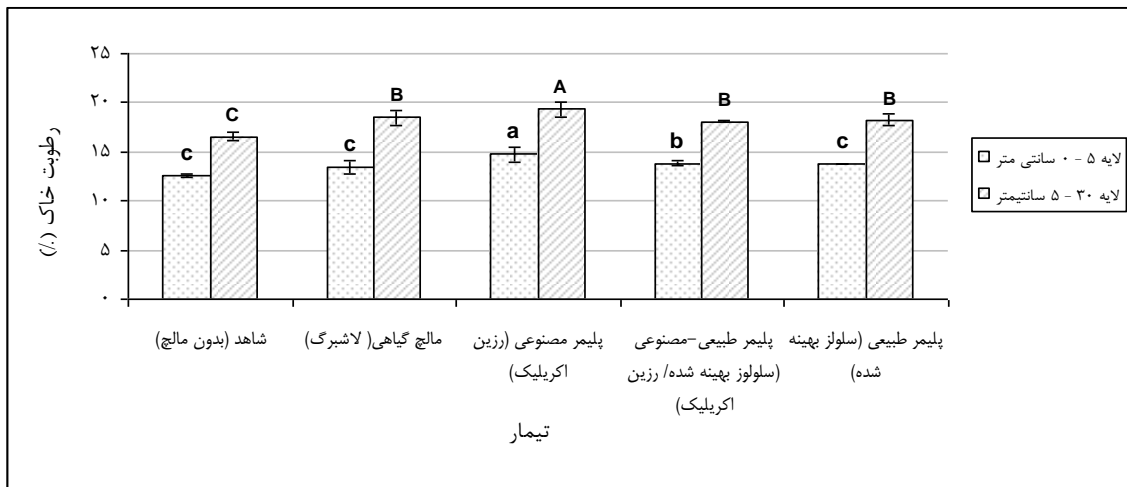


شکل ۳. میانگین دمای خاک در لایه ۵-۰ سانتی‌متری خاک تیمارهای مختلف در هفته اول پاشش مالچ‌ها

شاهد از خود نشان نمی‌دهند و پلیمر طبیعی-مصنوعی، حالت بینابینی دارد. از سوی دیگر کاربرد تمامی انواع مالچ مورد استفاده موجب افزایش رطوبت خاک در عمق

از نظر درصد رطوبت خاک در عمق اول، بیشترین میزان رطوبت خاک مربوط به تیمار پلیمر مصنوعی می‌باشد. از طرفی پلیمر طبیعی و لاشبرگ تفاوتی با تیمار

دوم خاک شده است و بیشترین میزان رطوبت خاک مربوط به پلیمر مصنوعی می باشد (شکل ۴).



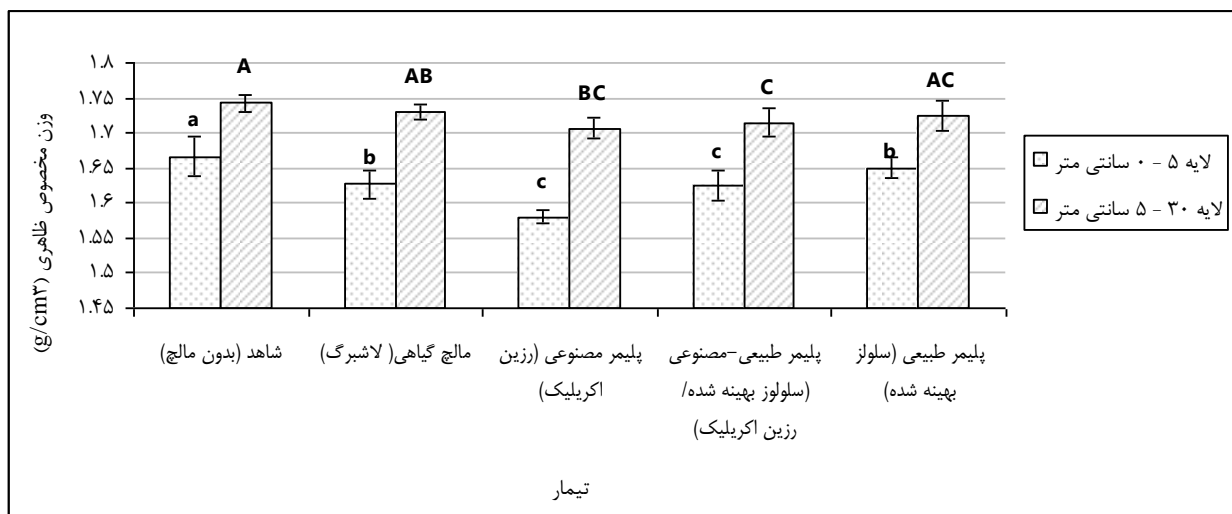
شکل ۴. میانگین رطوبت خاک در لایه ۰-۵ و ۵-۳۰ سانتی متری تیمارهای مختلف در هفته اول پس از اعمال تیمارها (حروف بزرگ نشان دهنده اختلاف میانگین ها در لایه ۰-۵ سانتی متری و حروف کوچک نشان دهنده اختلاف میانگین ها در لایه ۵-۳۰ سانتی متری)

درصد رطوبت خاک بین شاهد و تیمارهای اعمال شده اختلاف معنی دار وجود دارد.

پس از شش ماه همه تیمارها باعث کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک در هر دو عمق مورد مطالعه خاک، نسبت به شاهد شده‌اند که کمترین وزن مخصوص ظاهری مربوط به پلیمر مصنوعی می‌باشد. (شکل ۵).

### ۲.۳. شش ماه پس از شروع آزمایش

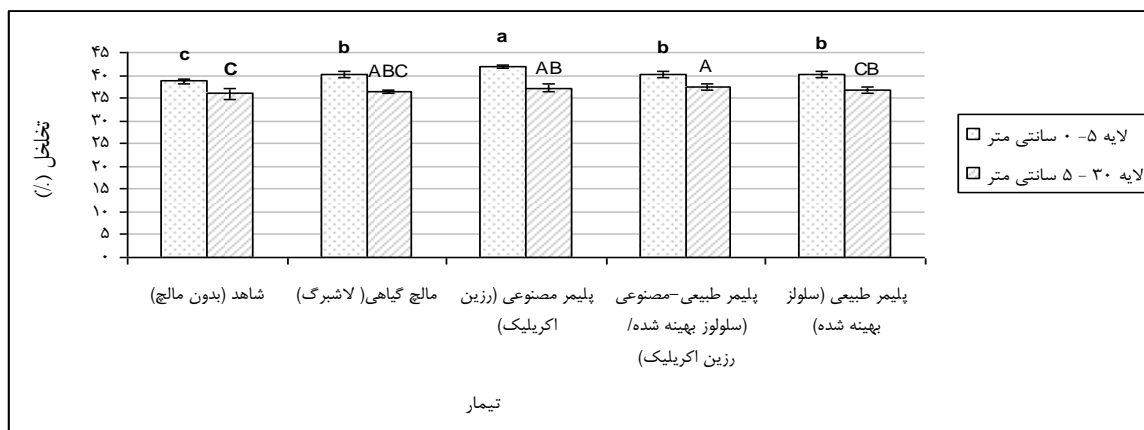
نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد که شش ماه پس از اعمال تیمارها، در عمق اول از نظر وزن مخصوص ظاهری، تخلخل، هدایت الکتریکی و درصد رطوبت خاک و در عمق دوم از لحاظ وزن مخصوص ظاهری، تخلخل و



شکل ۵. میانگین وزن مخصوص ظاهری در لایه ۰-۵ و ۵-۳۰ سانتی متری تیمارهای مختلف شش ماه پس از اعمال تیمارها (حروف بزرگ نشان دهنده اختلاف میانگین ها در لایه ۰-۵ سانتی متری و حروف کوچک نشان دهنده اختلاف میانگین ها در لایه ۵-۳۰ سانتی متری)

پلیمر مصنوعی می‌باشد و سایر تیمارها حالت بینابینی دارند و در عمق دوم بیشترین تخلخل در تیمار پلیمر طبیعی - مصنوعی دیده می‌شود (شکل ۶).

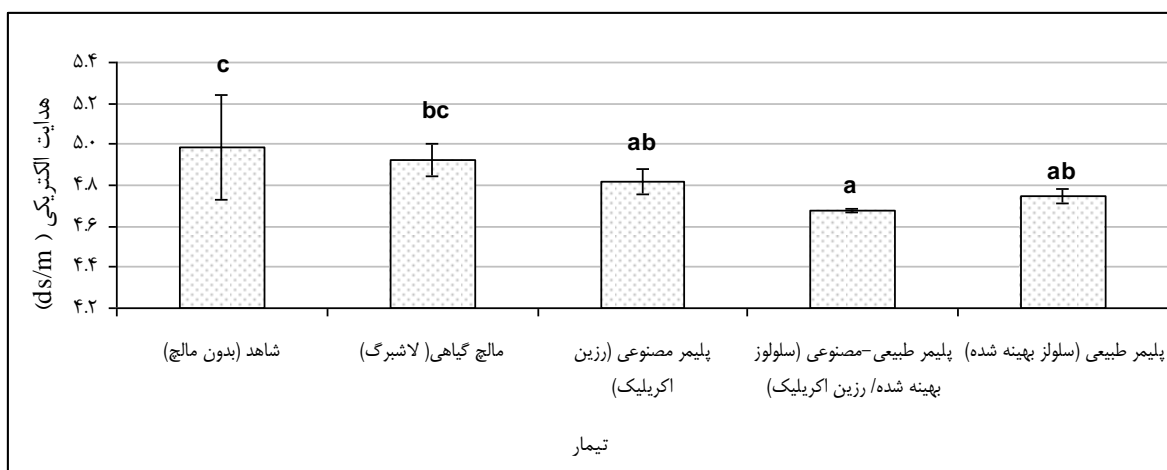
استفاده از مالچ‌های مختلف باعث افزایش تخلخل خاک در هر دو عمق خاک گردیده است. شش ماه پس از اعمال تیمارها بیشترین تخلخل در عمق اول مربوط به



شکل ۶. میانگین درصد تخلخل در لایه ۰-۵ سانتی متری و ۵-۳۰ سانتی متری تیمارهای مختلف شش ماه پس از اعمال تیمارها (حروف بزرگ نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۰-۵ سانتی متری و حروف کوچک نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۵-۳۰ سانتی متری)

متعلق به پلیمر طبیعی - مصنوعی است (شکل ۷).

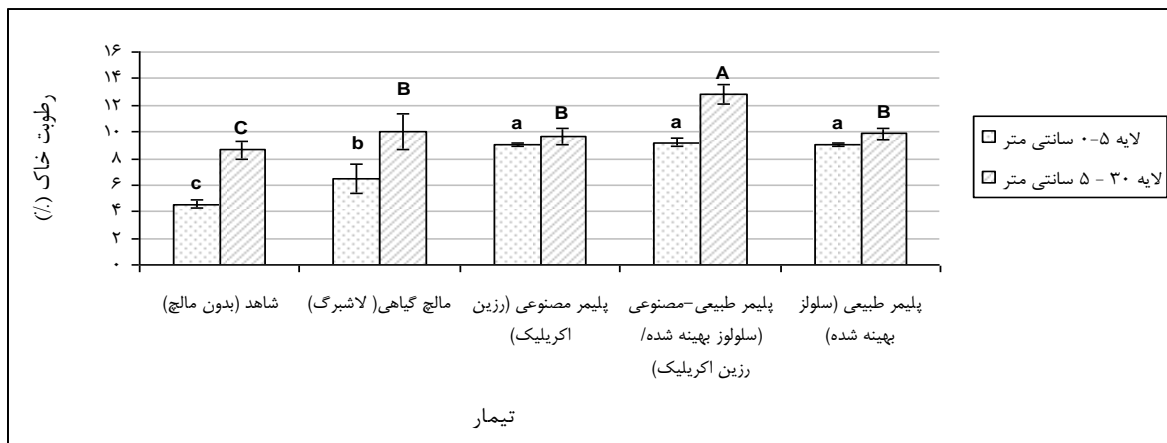
هدایت الکتریکی عمق اول خاک در طول شش ماه در همه تیمارها نسبت به شاهد کاهش یافته و کمترین مقدار



شکل ۷. میانگین هدایت الکتریکی در لایه ۰-۵ سانتی متری و ۵-۳۰ سانتی متری تیمارهای مختلف شش ماه پس از اعمال تیمارها (حروف بزرگ نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۰-۵ سانتی متری و حروف کوچک نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۵-۳۰ سانتی متری)

رطوبت را دارند و مالچ گیاهی در رده بعد قرار می‌گیرد. در عمق دوم نیز، بیشترین رطوبت در پلیمر طبیعی - مصنوعی وجود دارد (شکل ۸).

استفاده از مالچ‌های مختلف بر رطوبت خاک در هر دو عمق، شش ماه پس از شروع آزمایش تاثیر گذاشته و باعث افزایش آن در همه تیمارها شده است. بطوریکه در عمق اول، پلیمر طبیعی، مصنوعی و طبیعی - مصنوعی بیشترین



شکل ۸. میانگین رطوبت خاک در لایه ۵-۰ و ۳۰-۵ سانتی‌متری تیمارهای مختلف شش ماه پس از اعمال تیمارها

(حروف بزرگ نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۳۰-۵ سانتی‌متری و حروف کوچک نشان دهنده اختلاف میانگین‌ها در لایه ۵-۰ سانتی‌متری)

سطح خاک ۲۱ تا ۴۰ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت [۲۶، ۳۰]. در این تحقیق نیز استفاده از مالچ‌ها باعث افزایش میزان رطوبت خاک در دو عمق مورد بررسی گردیده است، که بیشترین آن مربوط به پلیمر مصنوعی می‌باشد. پلیمرها با توجه به ساختار شبکه‌ای خود قادر به جذب آب از خاک، نگهداشت مولکول‌های آب و حفظ آن برای مدت زمان قابل توجهی می‌باشند [۱۵]. نتایج تحقیقات گوناگون نیز مؤید افزایش میزان رطوبت خاک با مصرف پلیمرهای مصنوعی می‌باشد [۳، ۸، ۱۲]. محققینی تاثیر پلیمر مصنوعی بر میزان آب قابل استفاده در خاک لومی و رسی را مورد بررسی قرار داده و نتیجه گرفتند، کاربرد پلیمر در سطح ۶ گرم در کیلوگرم خاک لومی و رسی مقدار رطوبت را به ترتیب ۲/۳ و ۱/۲ برابر افزایش داد [۱].

در هفته اول پاشش مالچ‌ها بین دو پلیمر مصنوعی-طبیعی و پلیمر طبیعی از نظر میانگین رطوبت، پلیمر مصنوعی-طبیعی در عمق اول، عملکرد بهتری از خود نشان داده است. پژوهشگرانی در مطالعه خود بر روی پلیمرهای مصنوعی-طبیعی و پلیمرهای طبیعی برای نگهداری آب و تثبیت خاک در مناطق خشک و نیمه خشک شمال آفریقا نتیجه گرفتند در منطقه مورد مطالعه عملکرد پلیمر مصنوعی-طبیعی نسبت به پلیمر مصنوعی-

#### ۴. بحث و نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد استفاده از مالچ‌ها بر خصوصیات قبیل وزن مخصوص ظاهری، تخلخل، دما و رطوبت در عمق اول و رطوبت خاک در دو عمق مورد بررسی در هفته اول پاشش مالچ‌ها موثر بوده است. بیشترین دمای خاک در عمق اول مربوط به تیمار مالچ گیاهی (لاشبرگ) می‌باشد، در مناطق خشک لاشبرگ سطح خاک از دو جهت بر بالارفتن دمای خاک سطحی موثر است، یکی جذب انرژی خورشیدی و دیگری افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها مخصوصاً در زمان تجزیه، از طرفی لاشبرگ با ایجاد پوششی بر سطح خاک باعث کاهش تبخیر از سطح خاک و افزایش رطوبت خاک می‌گردد [۱۴، ۲۵، ۲۷]. با توجه به قرارگیری محدوده مورد مطالعه در منطقه خشک و نیمه خشک و رنگ روشن خاک مورد بررسی، افزودن لاشبرگ تیره رنگ می‌تواند نقش مهمی در افزایش دمای سطح خاک ایفا کند. در سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵ آزمایش ۵ ساله‌ای در دشت‌های شمالی چین جهت بررسی اثرات مالچ گیاهی بر دما و تبخیر خاک انجام شد و نتیجه گرفته شد که پاشش مالچ گیاهی در سطح خاک حداکثر دمای خاک را کاهش، اما حداقل دمای خاک را افزایش داد. همچنین، بر اساس اندازه‌گیری روزانه میکروولایسیمترها در تیمار مالچ، میزان تبخیر از

شده پلیمر مصنوعی تاثیرگزاری بیشتری بر خصوصیات مذکور نسبت به سایر مالچ‌ها داشته است.

نتایج مطالعات ز یادی نیز بیانگر تاثیر پلیمرهای مصنوعی و پلیمرهای مصنوعی-طبیعی بر میزان نفوذ آب در خاک، وزن مخصوص ظاهری و ساختمان خاک می باشد. در مطالعه‌ای کاربرد بیوپلیمرها در اصلاح خاک‌های لومی شنی و تاثیر آنها بر جوانه‌زنی و رشد جوانه‌های *Gossypium herbaceum* مورد بررسی قرار گرفت، نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از اصلاح کننده‌های بیوپلیمری در خاک‌های لومی شنی، باعث بهبود ساختمان خاک، حاصلخیزی و تولید بیشتر محصول می‌گردد [۲۲]. در پژوهشی که بر روی استفاده از پلیمر طبیعی بر پایه صمغ درخت برای تثبیت تپه‌های شنی انجام گرفت، چنین نتیجه‌ای به دست آمد که استفاده از این نوع پلیمر طبیعی باعث کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک شده است [۹].

استفاده از پلیمرها باعث کاهش هدایت الکتریکی خاک گردیده است، پلیمرها با جذب آب و محلول‌های فیزیولوژیکی از خاک، باعث رقیق شدن غلظت املاح و پایین آمدن هدایت الکتریکی خاک می‌گردند [۱۹].

در مطالعه انجام شده پلیمر مصنوعی بیشترین تاثیر را مخصوصا در مدت زمان بیشتر بر بهبود خواص فیزیکی خاک داشته است، مزایای استفاده از این پلیمرها نسبت به مالچ نفتی، صرفه‌جویی در مصرف آب، هزینه کمتر، آلودگی کمتر محیط زیست و نسبت به پلیمرهای طبیعی، مقاومت آنها در برابر تجزیه بیولوژیک است [۲۱].

بهتر بوده است، همچنین عملکرد پلیمرها در منطقه نیمه خشک بهتر از منطقه خشک بوده است (۱۵). پلیمرها باعث اتصال ذرات خاک و تشکیل خاکدانه در خاک شده که علاوه بر افزایش تخلخل موجب کاهش وزن مخصوص ظاهری نیز می‌گردند [۱۷]. تحقیقات مختلفی نقش استفاده از مالچ‌های گیاهی را در بهبود خواص فیزیکی خاک از جمله نفوذپذیری آب به خاک، بهبود ساختمان خاک، افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌ها و حفاظت آب و خاک بسیار موثر می‌دانند [۵، ۱۴]. طی آزمایشی مشاهده شد که با تجزیه پلیمرهای سوپرچادب در خاک، وزن مخصوص ظاهری خاک تا ۱۲ درصد کاهش می‌یابد [۲]. ۶ ماه پس از اعمال تیمارها، در عمق ۱ از نظر وزن مخصوص ظاهری، تخلخل، هدایت الکتریکی و درصد رطوبت خاک و در عمق ۲ از لحاظ وزن مخصوص ظاهری، تخلخل و درصد رطوبت خاک بین شاهد و تیمارهای اعمال شده اختلاف معنی دار وجود دارد، استفاده از مالچ‌ها در دو عمق مورد مطالعه، کاهش وزن مخصوص ظاهری و افزایش درصد رطوبت خاک، همچنین افزایش تخلخل خاک در عمق اول نسبت به شاهد را به دنبال داشته است. مالچ‌های پلیمری استفاده شده در این تحقیق به صورت امولسیون می‌باشند که امکان حرکت این مالچ‌ها در پروفیل خاک را فراهم می‌سازد، مالچ‌های پلیمری به دلیل شکل ساختاری خود قادر به جذب آب و نگهداری آن در فضاهای خالی می‌باشند، رطوبت جذب شده توسط این مالچ‌ها در زمان خشکی خاک به محیط خاک باز می‌گردد، از طرفی با اتصال ذرات خاک باعث افزایش درصد تخلخل می‌گردند. در میان تیمارهای اعمال

## References

- [1] Abedi-Koupai, J. and Asadkazemi J. (2006). Effects of hydrophilic polymer on the field performance of an ornamental plant (*Cupressus arizonica*) under reduced irrigation regimes. Iran. Polym. Vol., 15, pp. 715-725.



- [2] Azzam, R.A.I. (1980). Tailoring polymeric gels for soil reclamation and hydroponics. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, vol. 16, no. 10, pp. 1123-1138.
- [3] Choudhary M. I., Shalaby A. A. and Al-Omran A. M. (1995). Water holding capacity and evaporation of calcareous soils as affected by four synthetic polymers. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, vol. 66, pp. 350-355.
- [3] Degariorgi, C. F. (2002). Hydrogels for immobilization of bacteria used treatment of metal contaminated wastes. *Radiation Physics and Chemistry*. 63:109-113.
- [4] Elliott, L. F., Saxton., K.E. and Papendick. R.I. (1995). The effect of residue management and paratillage on soil water conservation and spring barley yields. *Journal of Soil and Water Conservation*. Vol. 50, no. 6, pp. 656-658.
- [5] Esmailpour, Y. (2012). Investigation on the effect of Hydrogel applied and mycorrhiza inoculation on establishment of some rangeland species. Ph.D thesis, University of Tehran, 147pp.
- [6] Ganjidust H. and Ayati B. (2005). Effect of natural polymers on the speed of seed production in UASB. *Systems. Journal of Polymer Science and Technology*, 18, No. 1, January – May.
- [7] Geesing D. and Schmidhalter U. (2004). Influence of sodium polyacrylate on the water-holding capacity of three different soils and effects on growth of wheat. *Soil Use and Management*, vol. 20, pp. 207-209.
- [8] Gupta S.C, Hooda K.S, Mathur N.K and Gupta S. (2009). Tailoring of guar gum for desert sand stablishment. *Indian journal of chemical technology*, vol. 16, pp. 507-512.
- [9] Helalia, A. and Letey, J. (1988). Cationic polymer effects on infiltration rates with a rainfall simulator. *Soil Science Society of America Journal*, vol. 52, pp. 247-250.
- [10] Jalili, Kh., Jalili, J. and Sohrabi, H. (2011). Influence of superabsorbent polymer and irrigation on the growth of almond trees. *Journal of Soil and Water*, vol. 21, no. 2, pp. 121-134.
- [11] Johnson, M.S. (1984). Effect of soluble salts on water absorption by gel-forming soil conditioners. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, vol. 35, pp. 1063-1066.
- [12] Kouchaki, A. (1998). To farming and breeding in rainfed agriculture. *Publications Jihad Mashhad University*, 234p.
- [13] Lee H., Fitzgerald, J., Daniel, B. H., Rebecca, L. and McCulley, C. (2014). Soil moisture and soil-litter mixing effects on surface litter decomposition: A controlled environment assessment. *Soil Biology & Biochemistry*, vol. 72, pp. 123-132.
- [14] Maghchiche, A., Haouam, A. and Immirzi, B. (2010). Use of polymers and biopolymers for water retaining and soil stabilization in arid and semiarid regions. *JTUSCI*, vo;. 4, pp. 9-16.
- [15] Peterson, D. (2002). Hydrophilic polymers-Effect and uses in the landscape. *Horticulture Science*, 75.
- Plumb, T. R. and Kraus, K. (1991). Oak woodland artificial regeneration correlating soil moisture to seedling survival. *USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. Psw- 126*
- [16] Rasolzadeh, A., Esmaili ouri, A. and Homapour jorabji, M. (2009). Measurement and comparison of some physical properties of forest floor debris and it's effects on water loss, *Fourth National Conference on Modern Topics in Agriculture*, Islamic Azad University, pp: 128-132.
- [17] Ramezani Harandi M., Kabiri K., Zohorian M., Yusefi A and Ershadi A. (2005). A comparative study of free and under load swelling at super absorbent hydrogels return gridding density changes. *Proceedings of the Tenth National Congress of Chemical Engineering*, University of Sistan and Baluchestan, 5186-5191p.
- [18] Ranger, J., Colin-Belyrand M. and Nys C. (1995). The biogeochemical cycle of major elements in forest ecosystems. *Study Management Sds (Etude Gestion Sds)*, 2: 119-185.

- [19] Richard A, F. (2004). Using soil amendments to improve riparian plant survival in arid and semi-arid landscape. ERDC TN-EMRRP-SR-44.
- [20] Satish Vitthalrao Patil, B.K., Salunke., C.D. and Patil., R.B. (2010). Salunkhe. Studies on Amendment of Different Biopolymers in Sandy Loam and Their Effect on Germination, Seedling Growth of *Gossypium herbaceum* L. *Appl Biochem Biotechnol*, vol. 163, pp.780-791.
- [21] Taban, M. and Movahedi Naeini, S.A. R. (2006). Effect of aquasorb and organic compost amendments on soil water retention and evaporation whit different evaporation potentials and soil textures. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, vol. 37, pp. 2031-2055.
- [22] Teyel, M.Y. and EL-Hady, O.A. (1981). Super gel as a soil conditioner. *Acta Horticulturae*, vol. 119, pp. 247-250.
- [23] Throop, H.L. and Archer, S.R. (2007). Interrelationships among shrub encroachment, land management, and litter decomposition in a semidesert grassland. *Ecological Applications*, vol. 17, pp. 1809-1823.
- [24] Throop, H.L. and Archer, S.R. (2008). Shrub (*Prosopis velutina*) encroachment in a semidesert grassland: spatial-temporal changes in soil organic carbon and nitrogen pools. *Global Change Biology*, vol. 14, pp. 2420-2431.
- [29] Throop, H.L. and Archer, S.R. (2009). Resolving the dryland decomposition conundrum: some new perspectives on potential drivers. *Progress in Botany*, vol. 70, pp. 171-194.
- [30] Wang, Y. and Boogher, C.A. (1987). Effect of medium-incorporated hydrogel on plant growth and water use of two foliage species. *Journal of Environmental Horticulture*, vol. 5, pp. 125-127.
- [31] Vilagrosa A & Chirino E. (2011). Using hydrogel and clay to improve the water status of seedlings for dryland restoration. *Plant Soil* : 344:99-110.
- [32] Zhang, C. and Sun. P. (2007), Effects of straw mulching on soil temperature, evaporation and yield of winter wheat: field experiments on the North China Plain. *Annals of Applied Biology*, Vol. 150, No. 3, pp. 261-268.

## Comparison the effect of three types of polymer mulches and plant mulch on some physical properties of soil

- ❖ **N. Kamali**; PhD Range management, Natural resources faculty, University of Tehran. Assistant Professor, Rangeland Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran.
- ❖ **H. Azarnivand\***; Professor, Natural Resources Faculty, University of Tehran.
- ❖ **Sh. Ahmadi**; Assistant Professor, Iran Polymer and Petrochemical Institute.
- ❖ **M.A. Zare Chahouki**; Professor, Natural resources faculty, University of Tehran.
- ❖ **A. Sadeghipour**; Assistant Professor, faculty of desert studies, Semnan University.

### Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of polymer mulches and plant mulch on some soil physical properties. For this purpose, effects of synthetic polymer (acrylic resin), natural polymer (modified cellulose), natural - synthetic polymer (modified cellulose / acrylic resin), and litter, On some physical properties of soil at two depths (0-5 cm and 5-30 cm) and two time periods (one week and six months after applying mulches) in a completely randomized design with four replications was studied. 10\*10 meter experimental plots were considered and mulches covered 2 cm of the soil surface in each plot. The results showed that the use of mulches in the first week of applying, affected the bulk density (3.6% increase in synthetic polymer), porosity (6.01% increase in synthetic polymer), temperature (2.52% increase in litter and 1.85 decrease in natural polymer) and humidity (16.67% increase in synthetic polymer) at the layer of 0-5 cm, Soil moisture (16.67% increase in synthetic polymer) was also affected at the depth of 5-30 cm. Six months after the experiment began, mulches were applied, made a significant difference compared to control in the bulk density (4.81% and 2.12% decrease in synthetic polymer for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> layers respectively), porosity (8.23% increase in synthetic polymer for 1<sup>st</sup> layer and 4.12% increase in natural - synthetic polymer for 2<sup>nd</sup> layer) and moisture content of both surface and beneath soil (103.53% and 48.6% increase in natural - synthetic polymer for 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> layers respectively), also the electrical conductivity of the first depth of soil (6.23% decrease in natural - synthetic polymer) was affected.

**Keywords:** acrylic resins, modified cellulose, litter, porosity, soil moisture, soil temperature.

