



نقش پلیمرهای جاذب آب (آکریل آمید پتاسیم) بر رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه چمن (*Poa pratensis*)

حمیدرضا سرافرازی^{۱*} - سیدرضا میرحسینی^۲ - محمد بابایی^۳

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۳

تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۱

چکیده

به منظور بررسی تغییرات رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه چمن با به کار بردن مقادیر مختلف پلیمرهای جاذب آب از نوع آکریل آمید پتاسیم، آزمایشی در سال ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد واحد میبد انجام پذیرفت. آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار سطح ۳، ۶، ۱۲ و ۲۴ گرم پلیمر بر مترمربع خاک و سطح صفر گرم پلیمر بر متر مربع به عنوان شاهد و در سه تکرار اجرا گردید. جهت کاشت از بذر رقم هلندی (*Poa pratensis*) استفاده شد و میزان آب مصرفی نیز به صورت روزانه و از طریق کنتور ثبت گردید. در طول آزمایش و در تیمارهای حاوی پلیمر، براساس اندازه گیری رطوبت خاک با دستگاه TDR و پتانسیل آب خاک با استفاده از منحنی (p.f) اقدام به کاهش میزان آبیاری در هر کرت گردید. نمونه برداری طی یک دوره ۹۰ روزه و هر ۱۵ روز به صورت کف بر از برگ گیاه چمن جهت سنجش میزان پتانسیل آب گیاه انجام گرفت. نتایج حاصل از این بررسی‌ها نشان داد که با کاهش میزان آب مصرفی در تیمارهای حاوی ۶، ۱۲ و ۲۴ گرم پلیمر بر مترمربع در مقایسه با تیمار شاهد با سنجش رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه برتری بالین تیمارها بوده است. در این میان تنها تیمار ۳ گرم پلیمر بر متر مربع در مقایسه با شاهد نتایج مناسبی را از خود نشان نداد. این در حالی بود که در تیمارهای حاوی پلیمر در مقایسه با شاهد تا میزان ۷۵ درصد در میزان آب مصرفی صرفه جویی بعمل آمد.

واژه‌های کلیدی: چمن (*Poa pratensis*)، پلیمرهای جاذب آب (آکریل آمید پتاسیم)، رطوبت حجمی خاک، پتانسیل آب چمن

مقدمه

هیدروپلاس^۶ می‌تواند قابلیت نگهداری آب را در خاک افزایش دهد (۵، ۶ و ۷). برخی از این مواد مانند پلیمرهای آکریل آمید پتاسیم ساختمان خاک را بهبود بخشیده و از این طریق باعث افزایش راندمان آبیاری می‌گردند، این در حالی می‌باشد که با توجه به غلظت اصلاح خاک جایگزینی مجدد این پلیمرها هر ۴ تا ۶ سال صورت می‌پذیرد (۱۵).

شروع پژوهش‌ها در دنیا بر روی این مواد مربوط به دهه ۱۹۸۰ میلادی می‌باشد. در اوایل سال ۲۰۰۰ میلادی تحقیقات وسیعتری به خصوص در مناطق خشک جهان مانند آفریقا، آمریکای جنوبی، خاورمیانه و برخی مناطق خاور دور انجام گرفت (۱). استفاده از مواد جاذب رطوبت به عنوان ماده افزوده به خاک در ایران دارای سابقه چندانی نبوده و پژوهش‌های انجام شده محدود به مطالعات آزمایشگاهی است (۹).

چمن به عنوان یکی از گیاهان اصلی و ضروری اغلب باغ‌ها و پارک‌ها نقش مهمی را در طراحی و ایجاد فضای سبز ایفا می‌کند. از آنجایی که سطح وسیعی از ایران دارای آب و هوای خشک یا نیمه خشک است، در چنین اقلیمی ایجاد فضای سبز و چمن کاری بدون در نظر گرفتن امکانات کافی آبیاری امکان پذیر نخواهد بود (۴). اختلاط برخی مواد افزودنی مانند بقایای گیاهی، کود دامی، کمپوست و مواد جاذب الرطوبه مانند پلیمرهای جاذب آب، پرلیت^۴، ایگاتا^۵

۱ و ۲- دانشجوی کارشناسی ارشد و استادیار گروه زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میبد

*- نویسنده مسئول: (Email: hamid-sarafrazi@yahoo.com)

۳- کارشناس ارشد مؤسسه اصلاح نژاد دام و طیور کشور

4- Perlite

5 - Aygata

خاکهای مناطق مرطوب بیشتر است (۱۴). زمانی که پلیمرها در خاک مناطق خشک قرار می‌گیرند ظرفیت نگهداری آبشان کاهش می‌یابد، که می‌تواند به علت وجود میزان رس بالا و کاهش ظرفیت تبادلات کاتیونی آنها باشد (۱۴). شیوه و روش آبیاری نیز بر طول عمر پلیمرها تأثیرگذار است (۱۷).

به لحاظ میزان مصرف نیز با کاربرد ۶ گرم در متر مربع پلیمرهای نوع آکریل آمید پتاسیم کاهش میزان آب مصرفی زمینهای چمن ۴۰-۱۵ درصد گزارش شده است (۱۳). بر همین اساس ۹۵ درصد آب موجود در پلیمرهای جاذب آب قابل استفاده است (۱۰). از آنجایی که تحقیقات مناسب علمی در ایران با کاربرد این نوع پلیمرها بر روی گیاه چمن صورت نپذیرفته است این تحقیق در جهت دستیابی به اهداف ذیل انجام گرفت.

(۱) با کاربرد پلیمرهای توصیه شده نوع آکریل آمید پتاسیم تا چه اندازه میزان آب مصرفی را نسبت به میزان مرسوم منطقه مورد آزمایش می‌توان کاهش داد.

(۲) میزان مناسب استفاده از پلیمر نوع آکریل آمید پتاسیم برای گیاه چمن چه اندازه است.

(۳) کاربرد مقادیر مختلف این پلیمرها در آزمایش و کاهش آبیاری چه تأثیرات مثبت یا منفی بر روی رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه دارد.

مواد و روش ها

آزمایش در اوایل خرداد ماه ۱۳۸۴ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد با مشخصات طول جغرافیایی ۵۴ درجه ۲ دقیقه شمالی و عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۱۶ دقیقه و ارتفاع ۱۰۸۰ متر از سطح دریا که دارای اقلیم کشاورزی خشک و تابستان گرم با متوسط بارندگی سالیانه ۱۷۵ میلی لیتر و حداکثر و حداقل دمای مطلق سالانه به ترتیب ۳۲/۳ و ۱۶/۴ درجه سانتی گراد بود اجرا گردید.

خاک مزرعه از نوع بافت لومی با هدایت الکتریکی ۳/۳ دسی زیمنس بر متر و PH برابر ۸ بوده و آب مورد استفاده جهت آبیاری نیز دارای PH برابر ۸ و هدایت الکتریکی ۳-۲ دسی زیمنس بر متر بود.

به علت دوام و ارزانی پلیمر نوع آکریل آمید پتاسیم از این پلیمر جهت آزمایش استفاده گردید. براساس مطالعاتی که نتایج آن پیش از این داده شد میزان ۶ گرم بر متر مربع پلیمر تا اندازه ای با اهداف تحقیق نزدیک بود از این رو با یک نسبت مناسب از نصف میزان اعلام شده تا چهار برابر آن جهت تحقیق در نظر گرفته شد. بنابراین طرح بر اساس بلوکهای کامل تصادفی با چهار سطح پلیمر و سه تکرار اجرا شد. سطوح تیمار پلیمر عبارت بودند از ۳، ۶، ۱۲ و ۲۴ گرم پلیمر خشک بر متر مربع خاک و صفر به عنوان تیمار شاهد در نظر گرفته شد.

پلیمرهای نوع آکریل آمید پتاسیم از این دسته پلیمرها بوده که می‌توانند بعنوان جاذب آب در افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک مورد استفاده قرار گیرند. این مشخصه جهت مقابله با شرایط کم آبی و اثرات سوء تنش خشکی اهمیت به سزایی دارد (۱۵). با مصرف این نوع پلیمر رشد و کیفیت محصول به علت حفظ و نگهداری رطوبت افزایش می‌یابد (۷).

بنا به دلایلی چون حفظ آب و مواد غذایی خاک، کاهش نوبت‌های آبیاری و کاهش هزینه‌های آبیاری مصرف پلیمرهای جاذب آب در گیاهان زینتی و چمن و محصولات کشاورزی توسط محققان کشاورزی توصیه شده است (۱).

هیدروژلهای جاذب الرطوبه بی بو، بی رنگ، بدون خاصیت الایندهی برای خاک، آبهای سطحی و گیاهان می‌باشند. از نظر بار الکتریکی دارای انواع آنیونی و کاتیونی بوده که نوع آنیونی آن به دلیل اینکه جذب کلونیدهای خاک شده و در معرض شستشو قرار نمی‌گیرند در کشاورزی کاربرد دارد (۳).

هیدروژلها به دلیل داشتن خواص کشسانی و مکانیکی، پس از جذب آب و از دست دادن آن می‌توانند خواص فیزیکی خاک را اصلاح کنند (۱۵). مقدار کاربرد آن بستگی به بافت و ساختمان خاک، نوع پلیمر، گونه گیاهی و شرایط آب و هوایی منطقه دارد، که در بیشتر موارد استفاده از پلیمرها به صورت یکسان و پس از یکبار استفاده این مواد به مدت ۴ تا ۶ سال در خاک دوام آورده اند (۱۶).

در چمن به علت برداشت چین‌های مکرر و پا خوری زیاد این زمان با توجه به شرایط آب و هوایی تا ۲ سال کاهش می‌یابد (۱۴). مواد جاذب الرطوبه در حدود ۴۰۰ برابر جرم وزنی خود آب جذب می‌کنند، این مواد پس از آبیاری دانه‌های خشک، ژل دانه ای را بوجود می‌آورند (۱).

با افزایش مقادیر پلیمر مصرفی ظرفیت نگهداری رطوبت خاک افزایش می‌یابد، این افزایش در خاک لوم شنی چشمگیر تر می‌باشد (۲). نتایج نشان می‌دهد که استفاده از پلیمر در خاک‌های حساس به فرسایش باعث افزایش چسبندگی بیشتر ذرات خاک شده که این افزایش مقدار فرسایش را کاهش می‌دهد (۶).

توانایی و پتانسیل هیدروژلها و میزان عمل آنها به چگالی ظاهری خاک، ساختمان خاک، فشردگی خاک، بافت خاک و میزان تبخیر و تعرق آب بستگی دارد (۱۸)، این پلیمرهای همچنین می‌توانند از نوسانات دمایی خاک بکاهند (۱۱).

معمولاً هدف از اضافه کردن هیدروژلها به خاک حفظ پتانسیل آب خاک می‌باشد. افزایش هیدروژلها به خاکهای شنی در مقایسه با خاکهای سیلتی رسی و لومی پتانسیل آب خاک را افزایش می‌دهد (۱۷). پلیمرهای جاذب آب در خاکهای رسی نفوذ پذیری را افزایش داده و از سله بندی خاک جلوگیری می‌کنند (۳). سرعت تجزیه در پلیمرهای مخلوط شده در خاک مناطق خشک به مراتب نسبت به

این عمق جهت اندازه گیری رطوبت حجمی خاک انتخاب گردید، و تیغه‌های دستگاه در این عمق قرار داد

حال باید تأثیر این کاهش رطوبت بر روی میزان جذب آب از طریق گیاه مورد بررسی قرار می‌دادیم که بر این اساس پتانسیل آب گیاه شاخص خوبی برای شادابی و جذب آب از منطقه ریشه بود (۱).

جهت اندازه گیری پتانسیل آب گیاه اولین نمونه برداری ۱۵ روز پس از کاشت از گیاه سبز چمن انجام پذیرفت. برای نمونه برداری از یک پلات ۱۰×۱۰ سانتی متر مربع استفاده و نمونه برداری به صورت کاملاً تصادفی از سطح هر کرت انجام شد. چمنها توسط تیغ و به صورت کف بر از کرتها جدا شده و در محفظه یخ به آزمایشگاه منتقل گردید. سپس با قرار دادن گیاه درون محفظه فشار اندازه گیری پتانسیل آب گیاه انجام شد (۱۰).

پس از جمع آوری اطلاعات مربوط به تغییرات رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه بر اساس نمونه برداریهای انجام شده و اندازه گیری آب مورد استفاده قرار گرفته از طریق کنتور آبیاری برای هر کرت، این داده‌ها توسط نرم افزار SPSS تجزیه واریانس شد. همچنین مقایسه میانگینها نیز بر اساس آزمون چند دامنه ای دانکن انجام گرفت.

نتایج

پس از انجام آزمایشات با توجه به کاهش میزان آب مصرفی در تیمارهای حاوی پلیمر، انتظار آن می‌رفت که با کاهش میزان رطوبت حجمی در منطقه ریشه این تیمارها مواجه کردیم، که نتایج بدست آمده بر اساس شکل ۱ این مطلب را تأیید نکرد. این درحالی است که بر اساس نتایج بدست آمده (جدول ۳) تفاوت معنی داری ($p \leq 0.05$) بین تیمارهای حاوی پلیمر و شاهد دیده نمی‌شود. نتایج نشان می‌دهد که تنها تیمار ۳ گرم بر مترمربع پلیمر نسبت به شاهد و تیمارهای دیگر میزان کمتری را به خود اختصاص داده است، که علت اصلی آن را می‌توان در کاهش میزان آبیاری مانند دیگر تیمارهای حاوی پلیمر در مقایسه با شاهد و کم بودن میزان پلیمر مورد نیاز در مقایسه با تیمارهای دیگر حاوی پلیمر دانست (شکل ۱). بر اساس میانگینهای بدست آمده (جدول ۲) از سه تکرار در تیمارهای مختلف، تیمار ۳ گرم بر مترمربع پلیمر با میانگینی برابر ۳۷/۸۳ درصد در مقایسه با شاهد که دارای میانگینی برابر ۴۲ درصد کمترین میزان را به خود اختصاص داده است.

در بررسی دیگر پتانسیل آب گیاه در طول آزمایش و در تمام تیمارها روند صعودی داشت (شکل ۳). بر اساس میانگینهای بدست آمده از نمونه برداریها گیاه در طول آزمایش، تیمارهای مختلف پلیمر دارای پتانسیل آب مناسبی در گیاه بوده اند (شکل ۲) و علی‌رغم کاهش میزان آبیاری اختلاف معنی داری ($p \leq 0.05$) بین تیمارهای

عملیات آماده سازی زمین برای کرت‌هایی با ابعاد ۲×۲ متر مربع صورت پذیرفت. از آنجایی که عمق مؤثر نفوذ ریشه چمن حداقل پنج تا ده سانتی متر زیر سطح خاک قرار دارد پلیمرها در این عمق قرارداده و اقدام به تسطیح خاک کرتها گردید. پس از تسطیح کردن به ازای هر متر مربع زمین ۳ کیلوگرم کود دامی پوسیده داده شد و سپس از چمن رقم هلندی به میزان ۴۰ گرم در متر مربع جهت کاشت بصورت دستپاش استفاده گردید، سپس به ازای هر ۲۵ کیلوگرم کود دامی پوسیده ۳ کیلوگرم خاک اره مخلوط و در سطح کرتها پخش شد، پس از این مراحل آبیاری انجام گرفت. جهت سنجش میزان آب ورودی به هر کرت یک کنتور در مسیر آب رسانی به کرتها قرار داده شد و از طریق آب پاش متصل به لوله انتقال، آبیاری بصورت بارانی انجام گرفت. در ۱۵ روز ابتدایی آزمایش و جهت آب گیری اولیه پلیمرها، در سطح تمام کرتها به یک میزان آبیاری انجام گرفت و پس از آن و بر اساس اندازه گیری رطوبت خاک با دستگاه TDR مدل ۳۰۰۰-۶۱۰۱ و پتانسیل آب خاک با استفاده از صفحه‌های تحت فشار (Pressure plate) و منحنی پتانسیل آب خاک اقدام به کاهش میزان آبیاری در هر کرت گردید (۱۴). برای این منظور هر ۱۵ روز از خاک تیمارهای مختلف نمونه برداری انجام شد. آبیاری اولیه بر اساس میزان تبخیر و تعرق گیاه بر مبنای داده‌های لایسیمتری بود، که این میزان در ۱۵ روز اول برای تمام کرتها و تیمارها ۱۰۰ لیتر در متر مربع در نظر گرفته شد، که در چهار نوبت در ساعات ۶، ۱۱، ۱۵، ۱۹ هر روز انجام گرفت.

به مرور زمان این میزان در تیمار شاهد ثابت باقی ماند اما در تیمارهای پلیمر دار کاهش پیدا نمود. میزان کاهش آب بر اساس جدول ۱ و هر ۱۵ روز و پس از نمونه برداری از برگهای سبز چمن انجام گرفت.

جدول ۱ - زمان بندی و میزان آبیاری در تیمارهای مختلف پلیمر و

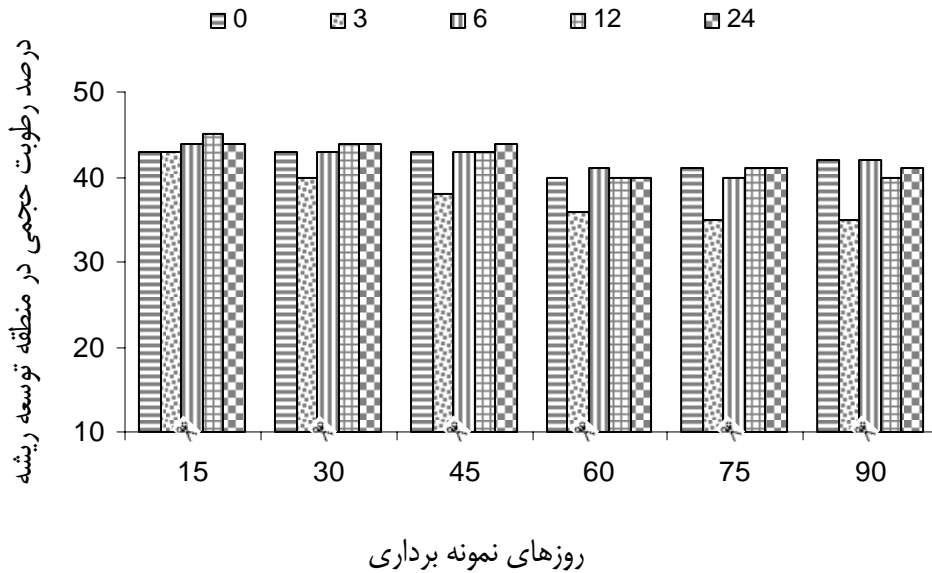
شاهد (متر مربع / لیتر)

روز / پلیمر	۱۵	۳۰	۴۵	۶۰	۷۵	۹۰
۰	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵	۲۵
۳	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۵
۶	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۵
۱۲	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۵
۲۴	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵	۵

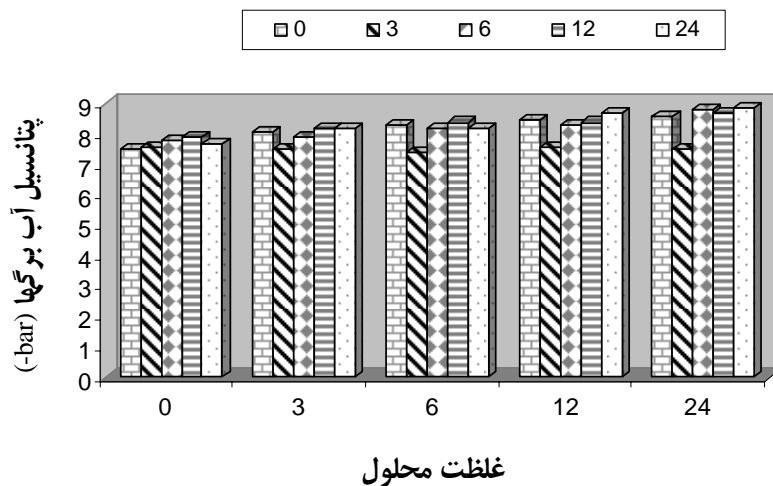
جهت اندازه گیری رطوبت حجمی خاک روش انعکاس سنجی زمانی با استفاده از دستگاه TDR مورد استفاده قرار گرفت. از آنجایی که حداقل عمق نفوذ ریشه چمن پنج تا ده سانتی متری سطح خاک قرار دارد و عمق کار گذاری پلیمرها نیز در این منطقه از خاک بود،

گیاه ۷/۹۵ به خود اختصاص داده است، این مطلب و آنچه در آزمایش رطوبت حجمی حاصل گردد ریسک بالای استفاده از تیمار ۳ گرم بر مترمربع پلیمر را در مقایسه با سایر تیمارهای پلیمر می‌رساند.

مختلف پلیمر با شاهد دیده نمی‌شود (جدول ۳) که این مناسب بودن پتانسیل آب گیاه در تیمارهای حاوی پلیمر را می‌رساند. این درحالی است که تیمار ۳ گرم بر متر مربع پلیمر با میانگین پتانسیل آب گیاه ۷/۵۲ کمترین میزان را در مقایسه با شاهد با میانگین پتانسیل آب



شکل ۱- رابطه رطوبت حجمی خاک با روزهای پس از کاشت در تیمارهای مختلف



شکل ۲- رابطه پتانسیل آب گیاه ۹۰ روز پس از کاشت در تیمارهای مختلف

جدول ۲- میانگین رطوبت حجمی و پتانسیل آب گیاه

TRT	۰	۳	۶	۱۲	۲۴
رطوبت حجمی	۴۲ab	۳۷/۸۳b	۴۲/۱۸a	۴۲/۲۰a	۴۲/۳۳a
پتانسیل آب گیاه	۷/۹۵ ab	۷/۵۲ b	۸/۲ a	۸/۳۲ a	۸/۳۴ a

وجود حداقل یک حرف مشترک عدم وجود اختلاف معنی دار بین تیمارها می باشد

جدول ۳- تجزیه واریانس رطوبت حجمی و پتانسیل آب گیاه

منابع تغییرات	درجه آزادی	MS	
		رطوبت حجمی	پتانسیل آب گیاه
تیمار	۴	ns۳۴/۷۱	ns۰/۲۲۵
تکرار	۲	ns۵۲۶/۱۵	ns۸/۳۴
اشتباه	۸	۱۷/۷۵	۰/۱۳۹

ns عدم تفاوت معنی دار می باشد

بحث

براساس نتایج بدست آمده از آزمایشات انجام گرفته بر روی میزان رطوبت حجمی خاک و پتانسیل آب گیاه در دوره آزمایش، با توجه به کاهش میزان آبرسانی در تیمارهای حاوی پلیمر در مقایسه با شاهد اختلاف معنی داری دیده نشده است. پلیمرهای نوع آکریل آمید در خاک به مانند ابرجاذب آب عمل کرده و با ذخیره سازی رطوبت و افزایش حجم خود به مرور زمان رطوبت مورد نیاز را برای گیاه تأمین کرده و در شرایط عادی آن را در خود حفظ می کنند، بنابراین تلفات آبی که در شرایط طبیعی برای گیاه بوجود می آید برطرف شده و در نتیجه رطوبت حجمی خاک در مقایسه با شاهد نتایج مناسبی را نشان می دهد. هاترمن و همکاران (۱۳) نیز نتایج مشابه را گزارش کرده اند و علت برقراری تعادل رطوبتی در خاک را توانایی بالا پلیمرها در حفظ آب در منطقه ریشه گیاه معرفی کرده اند. در بین تیمارهای حاوی پلیمر در بررسی انجام گرفته بر روی رطوبت حجمی خاک تیمار ۳ گرم بر مترمربع پلیمر در مقایسه با شاهد، کمترین مقدار رطوبت حجمی را به خود اختصاص داد (شکل ۱ و ۲). علت کاهش رطوبت حجمی در این تیمار به دلیل کاهش میزان آب مصرفی به صورت یکسان در تمام تیمارهای حاوی پلیمر در مقایسه با شاهد بود. در نتیجه در تیمار ۳ گرم بر متر مربع پلیمر، ترکیب پلیمر و خاک اطراف ریشه دارای پتانسیل لازم جهت دریافت مقدار بیشتر رطوبت نبوده و در مقایسه با تیمارهای دیگر و شاهد میزان رطوبت بیشتری از دسترس ریشه گیاه و محیط اطراف آن خارج می گردد، که در نتیجه با افت رطوبت حجمی در منطقه ریشه و همچنین پتانسیل آب در گیاه مواجه شده است. والاس و همکاران (۱۹) نیز در آزمایشات خود کمبود پلیمرها را عامل کمبود ذخیره سازی میزان رطوبت در خاک نسبت به دیگر تیمارهای حاوی میزان مناسب پلیمر دانسته است.

باید توجه داشت که فراهم بودن رطوبت در منطقه ریشه نمی تواند ضامن رشد مناسب و کیفیت خوب گیاه باشد، بلکه روند جذب آب و قراردادی آب مورد نیاز گیاه از طرف پلیمرها و در زمان نیاز گیاه بسیار تأثیرگذار خواهد بود. نتایج بدست آمده از بررسی بر روی پتانسیل آب گیاه عملکرد مناسب پلیمرها را در برقراری یک رابطه آبی مناسب بین

خاک و گیاه نشان می دهد. درحقیقت پلیمرها علاوه بر ذخیره سازی آب مازاد در خاک به نحوی مناسب این آب را در اختیار گیاه قرار داده و از بروز تشبهای موقت در گیاه جلوگیری به عمل آورده اند، که این مطلب نشان از فرایند مناسب پلیمرها علاوه بر ذخیره سازی در بازدهی آب مورد نیاز گیاه نیز دارد. فری و باتلر (۱۲) نیز شادابی و ایجاد حالت تورژسانس در گیاه را نتیجه تأثیر مثبت پلیمرها در برقراری یک رابطه مناسب بین آب خاک و گیاه معرفی کرده اند. در نتایج بدست آمده از آزمایش نیز این حالت در تیمارهای حاوی ۶، ۱۲ و ۲۴ گرم پلیمر بر متر مربع مشاهده گردید (شکل ۲).

از آنجایی که کاهش آبیاری در این آزمایش مورد نظر بود لذا کاربرد میزان مناسب پلیمر می توانست در روند آزمایش تأثیرگذار باشد. در تیمار حاوی ۳ گرم پلیمر در متر مربع همانند دیگر تیمارهای حاوی پلیمر تفاوت معنی داری بین این تیمار با شاهد دیده نشد (جدول ۳) ولی میانگینها (جدول ۲) و شکلها (شکل ۱ و ۲) از ریسک بالای کار خبر می دهند. آستین و بانداری (۹) در آزمایش مشابهی که بر روی گیاه ذغال اخته داشته اند به موردی این چنینی اشاره داشته که موجب مرگ گیاه را فراهم آورده است. علت این امر میزان کم پلیمرهای مورد استفاده در این تیمار و در نتیجه ذخیره سازی کمتر رطوبت در مقایسه با دیگر تیمارهای حاوی پلیمر بود.

با توجه به اهداف و پرسشهای مطرح شده در مقدمه طرح، نتایج نشان می دهند که با کاهش میزان آب مصرفی در تیمارهای حاوی ۶، ۱۲ و ۲۴ گرم پلیمر بر مترمربع در مقایسه با شاهد، در فاکتورهای سنجیده شده رطوبت حجمی خام و پتانسیل آب گیاه تفاوت معنی داری دیده نشد. در این میان تنها تیمار ۳ گرم پلیمر بر مترمربع به دلیل کمبود میزان پلیمر مصرفی نتایج مناسبی را نسبت به دیگر تیمارهای حاوی پلیمر و شاهد از خود نشان داد. این درحالی بود که در تمام تیمارهای دارای پلیمر در مقایسه با شاهد تا میزان ۷۵ درصد در میزان آب مصرفی صرفه جویی بعمل آمد. بنابراین به لحاظ بهره وری مناسب اقتصادی نیز کاربرد میزان ۶ گرم پلیمر بر متر مربع با مصرف ۵ لیتر آب برای هر متر مربع در روز جهت چمن کاری توصیه می گردد.

منابع

- ۱- اله دادی ا. ۱۳۸۱. بررسی کاربرد هیدروژل‌های سوپرچاذب در کاهش تنش خشکی در گیاهان. مجموعه مقالات، دومین دوره تخصصی آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌ها، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۰ ص.
- ۲- خرم دل ص. ۱۳۸۱. تأثیر سوپرچاذب بر خصوصیات فیزیکی خاک. مجموعه مقالات، دومین دوره تخصصی آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌ها، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۱۰ ص.
- ۳- روشن ب. ۱۳۸۱. تأثیر سوپرچاذب بر افزایش کمی و کیفی محصولات کشاورزی. مجموعه مقالات، دومین دوره تخصصی آموزشی کاربرد کشاورزی و صنعتی هیدروژل‌ها، پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران، ۹ ص.
- ۴- زمان خانیپور ف. ۱۳۷۰. چمن، احداث نگهداری. حوزه معاونت آموزشی و تحقیقات سازمان پارکها و فضای سبز، ۷۸ ص.
- ۵- شرفا م. ۱۳۶۶. پرلیت و هیدروپلاس بر تخلخل و نگهداشت آب در خاک. دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۶- شریعتی م. ۱۳۶۶. اثر پرلیت در حفظ رطوبت خاک. دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۷- کریمی ا. ۱۳۷۲. بررسی تأثیر ماده اصلاحی ایگاتا روی برخی خصوصیات فیزیکی خاک و رشد گیاهان. دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی، گروه خاکشناسی، پایان نامه کارشناسی ارشد.
- ۸- نادری ف. ۱۳۷۵. بررسی رفتار تورمی هیدروژل‌ها در محیط متخلخل. دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده فنی و مهندسی، گروه شیمی، پایان نامه کارشناسی ارشد، ۱۳۰ ص.
- 9- Austin M.E., and Bondari K. 1992. Hydrogel as a field medium amendment for blueberry plants. *America Journal of Environmental Horticulture Science* 27(9): 973-974.
- 10- Blodgett A.M., Beattie D.J., White J.W., and Elliot G.C. 1993. Hydrophilic polymers and wetting agents affect absorption and evaporative water loss. *America Journal of Environmental Horticulture Science* 28(6): 633-635.
- 11- Boatright J.L., Balint D.E., Mackay W.A., and Zajicek J.M. 1997. Incorporation of a hydrophilic polymer into annual landscape beds. *America Journal of Environmental Horticulture Science* 15(1): 37-40.
- 12- Fry J.D., and Butler J.D. 1989. Water management during tall fescue establishment. *America Journal of Environmental Horticulture Science* 24(1): 79-81.
- 13- Huttermann A., Zommorodi M., and Reise K. 1990. Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of *Pinus halepensis* seedlings subjected to drought. *Soil and Tillage Research* 50: 295-304.
- 14- Letey J. 1994. Adsorption and desorption of polymers in soil. *America Journal of Soil Society Science* 158(4): 244-248.
- 15- Omidian H., Qiu Yong., and Yang Sh. 2003. Hydrogels having enhanced elasticity and mechanical strength properties. *United States Patent Application* 2804 KENTUCKY JOPLIN MO 64804 US NO: 420323.
- 16- Scow K.M., and Alexander M. 1992. Effect of diffusion on the kinetics of biodegradation: experimental results with synthetic aggregates. *America Journal of Soil Society Science* 56: 128-134.
- 17- Terry R.E., and Nelson S.D. 1986. Effects of polyacrylamide and irrigation method on soil physical properties. *America Journal of Soil Society Science* 141(5): 317-320.
- 18- Teyel M.Y., and El-Hady O.A. 1981. Super gel as a soil conditioner. *America Journal of Environmental Horticulture Science* 119: 247-256.
- 19- Wallace A., Wallace G.A., Abouzamzam A.M., and Cha J.W. 1986. Soil tests to determine application rates for polymeric soil conditioners. *America Journal of Soil Society Science* 141(5): 390-394.