تاثیر پلیمرهای محلول در آب بر رشد گیاه ذرت در دو خاك سبك و سنگین بافت

طاهره منصوری [۱]، احمد گلچین [۲]، امیرحسین مهدی مطلق [۳]، علیرضا قیاسوند [۳] ، معصومه سلگی [۳]
۱- دانشجوی دکتری خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۲- استاد گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، ۳- دانشجو کارشناسی خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

چکیده
به منظور بررسی تاثیر پلیمرهای پلی اکریل‌آمیدی محلول در آب بر رشد گیاه ذرت در دو خاك سبك و سنگین بافت یک آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت. فاکتورها شامل انواع مختلف پلیمر (دو نوع آنیونی و یک نوع غیر یونی) و سطوح مختلف پلیمر(صفر، نسبت وزنی ۱ به ۵ و ۱ به ۱ پلیمر به آب) بودند. نتایج نشان داد که کاربرد پلیمرها در خاك شنی سبب کاهش و در خاك رسی سبب افزایش درصد جوانه‌زنی بذر،وزن ساقه، ریشه و وزن کل گیاه ذرت گردید. در خاك رسی با افزایش غلظت پلیمرها درصد جوانه‌زنی بذر، وزن ساقه، ریشه و وزن کل گیاه ذرت افزایش و در خاک شنی کاهش یافت.
واژه های کلیدی: پلیمر پلی اکریل آمید، گیاه ذرت، درصد جوانه‌زنی، وزن گیاه،بافت خاك

مقدمه
کلمه پلی اکریل آمید یك اصطلاح کلی در شیمی است و به گروه وسیعی از ترکیبات اشاره دارد. یکی از پلیمرهای مصنوعی که در بهبود خصوصیات فیزیکی خاك و کاهش فرسایش پذیری آن بسیار موثر است پلی اکریل آمید (PAM) است (والاس و والاس،۱۹۸۷). کاربرد پلی اکریل آمید در افزایش پایداری خاکدانه‌ها، کاهش فرسایش خاك، افزایش نفوذ آب در خاك، افزایش رشد و عملکرد گیاه موثر است.(سیبالد ۱۹۹۴). پلیمرها از جمله پلیمرهای پلی اکریل آمیدی میتوانند رس و سیلت دیسپرس شده را فولکوله نموده و باعث کاهش جابجایی آن‌ها شده و میزان نفوذ آب به درون خاك را افزایش دهند پلیمرها به عنوان اصلاح کننده خ اك، تاثیرات زیادی بر خصوصیات فیزیکی خاك رسی میگذارند که موجب بهبود محیط رشد گیاه میشود. از جمله‌ی این خصوصیات میتوان به افزایش تخلخل خاك و بهبود وضعیت تهویه ای آن اشاره نمود. پلیمرها همچنین با تاثیر بر خصوصیات شیمیایی خاك مانند اسیدیته، منجر به افزایش قابلیت جذب برخی عناصر ضروری مورد نیاز گیاه و متعاقبا افزایش رشد آن میشوند. کوك و نلسون (۱۹۸۰) گزارش نمودند که کاربرد پلی اکریل آمید محلول در سطح خاك بطور معنی داری میزان تخریب خاکدانه‌ها و تشکیل سله را کاهش میدهد و بواسطه‌ی بالا نگهداشتن نفوذپذیری و بهبود بخشیدن تهویه خاك بستر مناسبی برای جوانه زنی و سبز شدن بذر فراهم میآورد.گزارش شده است که در نتیجه کاربرد PAM مقدار بیومس گیاه و عملکرد دانه افزایش یافت (استرن و همکاران، ۱۹۹۲). والاس و والاس (۱۹۸۶) بیان کردند که در نتیجه کاربرد PAM سرعت خروج بذر و همچنین وزن گوجه فرنگی، پنبه و کائوچو افزایش یافت. تاثیر PAM بر رشد و عملکرد گیاه بخاطر بهبود شرایط فیزیکی خاك از جمله افزایش تهویه و سرعت نفوذ آب در خاك و کاهش سله صورت میپذیرد. والاس و همکاران (b۱۹۸۶) بیان کردند کاربرد PAM با بهبود تهویه و زهکشی خاك منجر به کاهش مقدار کلروز در گیاه سویا شد. گوایوی و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که پلیمرهای آبدوست به سه طریق افزایش تامین کاتیون‌های مورد
نیاز گیاه، افزایش ظرفیت نگهداشت آب در خاك و متعاقبا افزایش تامین آب مورد نیاز گیاه، کاهش فراهمی زیستی فلزهای سمی در نتیجه کلاته کردن و برقراری پیوند یونی با فلزات، رشد گیاه را افزایش میدهند. هدف این مطالعه عبارت بود از بررسی تاثیر پلیمرهای پلی اکریل‌آمیدی محلول در آب بر رشد گیاه ذرت در دو خاك سبك و سنگین بافت.

مواد و روش‌ها
نیاز گیاه، افزایش ظرفیت نگهداشت آب در خاك و متعاقبا افزایش تامین آب مورد نیاز گیاه، کاهش فراهمی زیستی فلزهای سمی در نتیجه کلاته کردن و برقراری پیوند یونی با فلزات، رشد گیاه را افزایش میدهند. هدف این مطالعه عبارت بود از بررسی تاثیر پلیمرهای پلی اکریل‌آمیدی محلول در آب بر رشد گیاه ذرت در دو خاك سبك و سنگین بافت.

جدول ۱- برخی ویژگیهای فیزیکی- شیمیایی خاك

بافت خاك	اسیدیته (pH)	هدایت الکتریکی (ds/m)	اهك %	کربن آلی %	نسبت جذب سدیم (SAR)
شنی لومی	۲۸/۸	۷/۱	۷۸/۱۶	۲۱/۰	۱۶/۰
رسی شنی	۹۶/۶	۵۱/۲۴	۱۸/۱۹	۸۹/۰	۱۷/۰

ازسه نوع پلیمر در سه سطح استفاده شد که برخی از خصوصیات آن‌ها را در جدول ۲ آمده است. پلیمر R-۶۵با علامت اختصاری V_1، پلیمر R-۷با علامت اختصاری V_2، پلیمر R-۵با علامت اختصاری V_3 نمایش داده شده است. غلظت‌های اعمال شده بر روی هر خاك شامل غلظت صفر به عنوان شاهد (خاك با آب مقطر)، C_2(نسبت وزنی ۱ به ۵ پلیمر به آب) و C_3(نسبت وزنی ۱ به ۱ پلیمر به آب) میباشد. در حقیقت ابتدا رطوبت ظرفیت زراعی هر یك از خاك‌ها تعیین گردید. سپس براساس رطوبت لازم، پلیمر مورد نیاز به نسبت‌های مختلف تهیه و بر روی خاك‌ها اسپری شد.

جدول ۲- خصوصیات پلیمرهای مورد استفاده

نام پلیمر	علامت اختصاری	رنگ	ساختار	سیستم تعلیقی	درصد مواد جامد	اسیدیته	ویسکوزیته (cp)	چگالی (g/cm^3)
R-۶۵	V_1	شیری	غیر شبکه ای	انیونی	۱±۵۰	۵/۸-۵/۷	۶۰۰۰-۳۰۰۰	۱/۲
R-۷	V_2	شیری	غیر شبکه ای	آنیونی	۱±۵۰	۹-۸	۹۰۰۰-۴۰۰۰	۰۱/۱
R-۵	V_3	سفید شیری	شبکه ای	غیریونی	۱±۴۵	۳-۲	۱۰۰۰	۱/۱

سپس تعداد پنج بذر سالم در داخل هر گلدان کشت شد. در طول آزمایش رطوبت گلدان‌ها در حد رطوبت ظرفیت زراعی نگهداشته شد. پس از کشت بذرها، تعداد بذرهای سبز شده در هر گلدان مورد شمارش قرار گرفته و درصد جوانه زنی آن‌ها مطابق فرمول زیر محاسبه گردید.پس از جوانه زنی و اطمینان از استقرار کامل جوانه‌ها و شمارش آن‌ها، داخل هر گلدان فقط سه جوانه باقی گذاشته و بقیه جوانه ها حذف گردید. در مرحله قبل از گلدهی (۶۰-۴۵ روز) برداشت گیاه انجام شد. پس از شستشوی بخش‌های هوایی و زیرزمینی ذرت، بطور جداگانه در آون در دمای ۶۵ درجه سانتیگراد و به مدت ۷۲ ساعت خشک شده و سپس توزین گردیدند.

$$\text{درصد جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد بذر سبز شده}}{\text{تعداد کل بذر کشت شده}}$$

این آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح کاملا تصادفی و در سه تکرار انجام گرفت. فاکتور اول انواع مختلف پلیمر و فاکتور دوم سطوح مختلف پلیمر بودند. به منظور تجزیه و تحلیل آماری داده های آزمایشی از نرم افزار MSTATC استفاده گردید. مقایسات میانگین در سطح آماری یك درصد بوسیله آزمون دانکن انجام پذیرفت و نمودارها به کمك نرم افزار EXCEL ترسیم گردید.

نتایج و بحث

تاثیر نوع پلیمر بر درصد جوانه‌زنی بذر فقط در خاك شنی در سطح احتمال ۱% معنیدار بود (جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر نوع و غلظت پلیمرهای مختلف بر شاخص‌های گیاهی

		خاک شنی				خاک رسی			
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	وزن ساقه	وزن ریشه	وزن کل	درصد جوانه زنی	وزن ساقه	وزن ریشه	وزن کل
(پلیمر)	۲	۱۴۸/۵۴۸**	۰۰۷/۰**	۰۵۵/۰**	۰۹۳/۰ **	ns۸۱۵/۴۱۴	۰۱/۰**	۰۰۹/۰**	۰۴۵/۰ **
(غلظت)	۲	۷۰۴/۲۹۰۳**	۱۰۶/۰**	۰۹۹/۰**	۴۱/۰**	** ۱۴۸/۱۳۴۸	۳۹۳/۰**	۰۷۲/۰**	۸۰۶/۰**
اثر متقابل پلیمر*غلظت	۴	۰۳۷/۲۳۷*	۰۱۸/۰**	۰۱۹/۰*	۰۶۴/۰**	ns۱۴۸/۱۴۸	۰۰۳/۰*	۰۰۹/۰**	۰۱۵/۰**
خطا	۱۸	۰۷۴/۷۴	۰۰۱/۰	۰۰۵/۰	۰۱/۰	۱۳۳/۱۳۳	۰۰۱/۰	۰۰۱/۰	۰۰۰۳/۰
C.V (%)		۶۶/۱۰	۲۴/۱۳	۱۵/۱۵	۰۲/۱۳	۹۶/۲۱	۵۹/۸	۸۷/۱۵	۴۹/۳

کاربرد پلیمرها در خاك شنی سبب کاهش درصد جوانه‌زنی بذر شد. در این خاك کمترین کاهش درصد جوانه‌زنی بذر توسط پلیمر V_2 و بیشترین کاهش آن توسط پلیمر V_3اتفاق افتاد (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسات میانگین اثر نوع پلیمر بر روی وزن کل، وزن ریشه، وزن ساقه، درصد جوانه زنی ذرت

	خاک شنی				خاک رسی		
پلیمر	درصد جوانه زنی	وزن کل	وزن ریشه	وزن ساقه	وزن کل	وزن ریشه	وزن ساقه
V_1	b ۸۰	b ۷۵۰۶/۰	a ۴۹۷۳/۰	b ۲۵۳۱/۰	a ۵۵۴/۰	a ۲۲۹/۰	a ۳۲۶/۰
V_2	a ۸۹/۸۸	a ۸۵۲۹/۰	a ۵۵۲۳/۰	a ۳۰۰۴/۰	b ۴۴۸/۰	b ۱۷۵/۰	ab ۲۷۴/۰
V_3	b ۳۳/۷۳	c ۶۷۹۱/۰	b ۳۹۸۳/۰	b ۲۵۰۷/۰	a ۵۶۴/۰	a ۲۲۸/۰	a ۳۳۶/۰
LSD	۵۲۴/۸	۰۹۹/۰	۰۷/۰	۰۳۱۳۲/۰	۰۱۷۱۵/۰	۰۳۱۳۲/۰	۰۳۱۳۲/۰

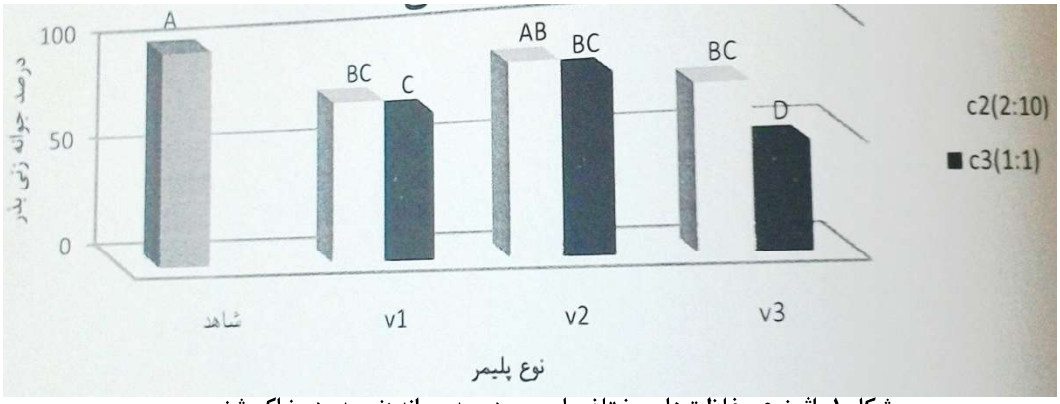
اثر غلظت‌های مختلف پلیمر بر درصد جوانه‌زنی بذر در هر دو خاك مورد مطالعه در سطح احتمال ۱% معنیدار بود(جدول ۳). در خاك شنی با افزایش غلظت از درصد جوانه‌زنی بذر کاسته شد (جدول ۵) ولی در خاك رسی با افزایش غلظت پلیمرها به درصد

جوانه‌زنی بذر افزوده شد (جدول ۵). این امر احتمالا به این دلیل میباشد که پلیمرها در خاك رسی با تقویت نمودن خاکدانه سازی و بهبود ساختمان خاك، خاك را از نظر میزان نفوذ و تهویه برای رشد و جوانه‌زنی بذر مناسب ساخته‌اند. اما در خاك شنی پلیمرها با افزایش نفوذپذیری خاك، عناصر غذایی را برای ریشه‌ی گیاه غیر قابل دسترس نموده و در نتیجه‌ی این امر، کاهش در درصد جوانه زنی بذر و رشد اندام‌های هوایی و زیرزمینی گیاه اتفاق افتاده است.

جدول ۵- مقایسات میانگین اثر غلظت پلیمر بر روی وزن کل، وزن ریشه، وزن ساقه، درصد جوانه زنی ذرت

	خاک شنی				خاک رسی			
غلظت	وزن کل	وزن ریشه	وزن ساقه	درصد جوانه زنی	وزن کل	وزن ریشه	وزن ساقه	درصد جوانه زنی
C_2	b ۷۴۱۶/۰	b ۴۷۰۱/۰	b ۲۷۱۴/۰	b ۷۸/۷۷	b ۴۶۵/۰	b ۲۰۲/۰	b ۲۶۳/۰	a ۳۳/۵۳
C_3	c ۵۴۲۳/۰	c ۳۸۴۶/۰	c ۱۵۷۸/۰	c ۶۴/۴۴	a ۸۴۶/۰	a ۳۰۴/۰	a ۵۴۲/۰	a ۴۴/۶۴
شاهد	a ۹۶۸۷/۰	a ۵۹۳۳/۰	a ۳۷۵۰/۰	a ۱۰۰	c ۲۵۸/۰	c ۱۲۵/۰	c ۱۳۳/۰	b ۴۰
LSD	۱/۰	۰۷/۰	۰۳۱۳۲/۰	۵۲۴/۸	۰۱۷۱۵/۰	۰۳۱۳۲/۰	۰۳۱۳۲/۰	۴۴/۱۱

اثر متقابل غلظت و نوع پلیمر فقط در خاك شنی در سطح احتمال ۵% معنی دار بود (جدول ۳) و بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی بذر توسط غلظت C_3 پلیمر V_3 و کمترین کاهش آن توسط غلظت C_2 پلیمر V_2 ایجاد گردید (به ترتیب ۵۰ و ۳/۱۳ درصد کمتر از شاهد). در این خاك بین غلظت‌های C_2 و C_3پلیمرهای V_1و V_2 اختلاف معنیداری وجود نداشت. همچنین بین غلظت C ۲پلیمر V_2 و شاهد اختلاف معنیداری مشاهده نشد (شکل ۱).



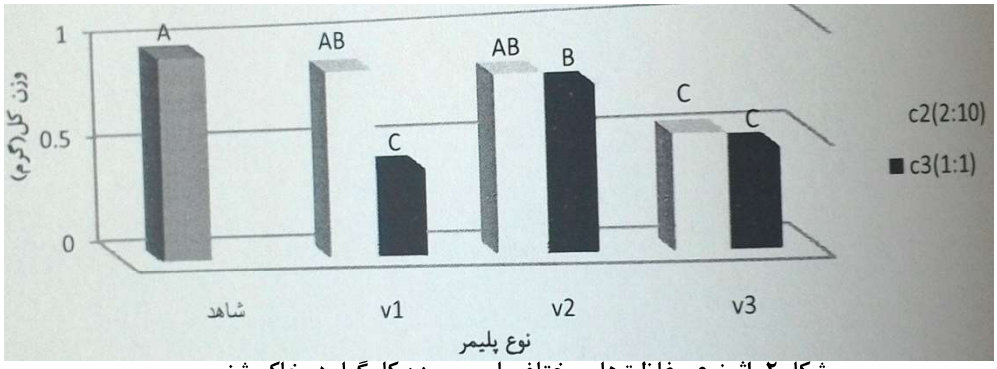
شکل ۱-اثر نوع و غلظت‌های مختلف پلیمر بر درصد جوانه زنی بدر در خاک شنی

اثر نوع پلیمر بر وزن ساقه در خاك شنی در سطح احتمال ۵% و در خاك رسی در سطح احتمال ۱% معنی دار بود (جدول ۳). کاربرد پلیمرها در خاك شنی سبب کاهش وزن ساقه و در خاك رسی سبب افزایش وزن آن گردید. در خاك شنی پلیمرهای V_2 و V_3 به ترتیب کمترین و بیشترین کاهش در وزن ساقه را سبب شدند و در خاك رسی پلیمر بیشترین V_3 و V_2 کمترین افزایش در وزن ساقه را ایجاد نمودند که این امر ظاهرا به دلیل کاهش مقدار آب قابل استفاده‌ی گیاه توسط پلیمر V_2 میباشد(جدول ۴). اثر غلظت‌های مختلف پلیمر بر وزن ساقه در هر دو خاك مورد مطالعه، در سطح احتمال ۱% معنیدار بود(جدول ۳). در خاك شنی با افزایش غلظتپلیمرهاوزن ساقه کاهش یافت ولی در خاك رسی به وزن ساقه افزایش یافت (جدول ۵). اثر متقابل غلظت و نوع پلیمر بر وزن ساقه در خاك شنی در سطح احتمال ۱% و در خاك رسی در سطح احتمال ۵% معنی دار بود (جدول ۳). در خاك شنی بیشترین کاهش در وزن ساقه توسط غلظت C_2پلیمر V_1(۸۶ درصد کمتر از شاهد) و کمترین کاهش (۱۱ درصد کمتر از شاهد) توسط غلظت C ۲پلیمر V_1ایجاد شد. در این خاك بین غلظت C_2 پلیمر V_1 و شاهد و همچنین بین غلظت‌های C_2 و C_3 پلیمرهای V_2 و V_3 اختلاف معنی داری مشاهده نشد. در خاك رسی بیشترین افزایش در وزن ساقه توسط غلظت C_3 پلیمر V_3 ایجاد شد (۳ برابر شاهد) و کمترین افزایش توسط غلظت C_2 پلیمر V_2 (۶/۰ بیشتر از شاهد) ایجاد شد. در این خاك بین غلظت C_2پلیمرهای V_1و V_3اختلاف معنی داری وجود نداشت.

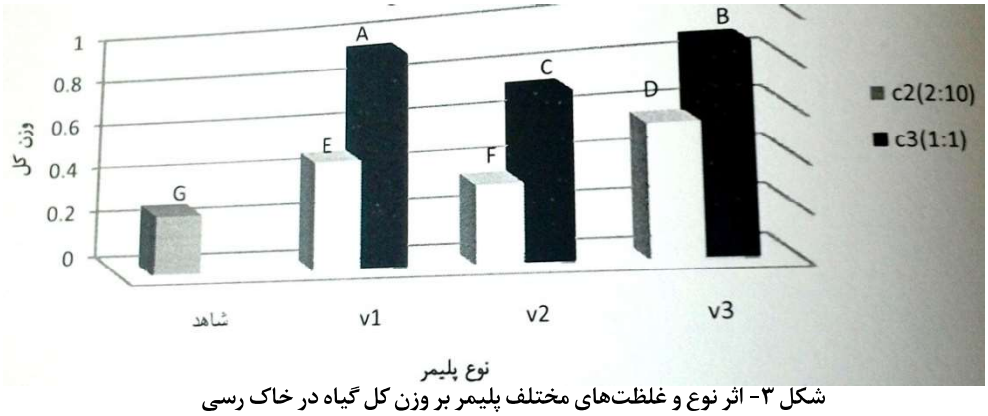
اثر نوع پلیمر بر وزن ریشه در هر دو خاك در سطح احتمال ۱% معنی دار بود (جدول ۳).کاربرد پلیمرها در خاك شنی سبب کاهش و در خاك رسی سبب افزایش وزن ریشه گردید. در خاك رسی پلیمر V_1 بیشترین و پلیمر V_2 کمترینمقدار افزایش در وزن ریشه را سبب شدند اما در خاك شنی پلیمر V_3 بیشترین کاهش در وزن ریشه و پلیمر V_2 کمترین کاهش در وزن ریشه را سبب شد (جدول ۴).اثر غلظت‌های مختلف پلیمر بر وزن ریشه در هر دو خاك مورد مطالعه، در سطح احتمال ۱% معنیدار بود (جدول ۳).با افزایش غلظت پلیمر در خاك شنی وزن ریشه کاهشودر خاك رسی افزایش یافت (جدول ۵). اثر متقابل غلظت و نوع پلیمر بر وزن ریشه در خاك رسی در سطح احتمال ۱% و در خاك شنی در سطح احتمال ۵% معنی دار بود (جدول ۳). در خاك شنی بیشترین کاهش در وزن ریشه توسط غلظت C_3 پلیمر V_3 و کمترین کاهش توسط غلظت C_2 پلیمر V_2 ایجاد شد که بیشترین کاهش در وزن ریشه ۵۱ درصد کمتر از شاهد و کمترین کاهش ۶ درصد کمتر از شاهد بود. در این خاك بین غلظت‌های C_2 و C_3 پلیمر V_2 و غلظت C_2 پلیمر V_1 با شاهد اختلاف معنی داری وجود نداشت. در خاك رسی بیشترین افزایش در وزن ریشه توسط غلظت C_3 پلیمر V_1 و کمترین

افزایش توسط غلظت C_2 پلیمر V_2 ایجاد شد. در این خاک بین غلظت C_2 پلیمرهای V_1 و V_2 با شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نشد. اینگونه به نظر میرسد که افزودن پلیمر به خاک شنی باعث چسبانیدن ذرات به یکدیگر و ایجاد خلل و فرج‌های بزرگ میشود که کاهش آب مورد نیاز گیاه و شسته شدن عناصر غذایی موجود در خاک و در نتیجه کاهش رشد ساقه و رشد گیاه را بدنبال دارد. اما در خاک رسی پلیمرها با تشکیل خاکدانه‌های نسبتا بزرگ و بهبود ساختمان خاک علاوه بر افزایش تهویه خاک، منجر به افزایش رشد ریشه و جذب عناصر غذایی قابل استفاده گیاه نیز میشوند.

اثر نوع پلیمر بر وزن کل گیاه، در هر دو خاک در سطح احتمال ۱% معنی دار بود(جدول ۳). کاربرد پلیمرها در خاک شنی سبب کاهش و در خاک رسی سبب افزایش وزن کل گیاه ذرت شد. در خاک رسی پلیمر V_2بیشترین افزایش و پلیمر V_2کمترین افزایش وزن کل گیاه راسبب شدنداما در خاک شنی پلیمر V_2کمترین کاهش و پلیمر V_3بیشترین کاهش وزن کل گیاه را سبب شدند (جدول ۴).اثر غلظت‌های مختلف پلیمر بر وزن کل گیاه در هر دو خاک مورد مطالعه، در سطح احتمال ۱% معنیدار بود(جدول ۳). با افزایش غلظتپلیمرهادر خاک شنی از وزن کل گیاه کاسته شد ولی در خاک رسی به آن افزوده شد (جدول ۵).اثر متقابل غلظت و نوع پلیمر بر وزن کل در هر دو خاک در سطح احتمال ۱% معنی دار بود (جدول ۳). در خاک شنی بیشترین کاهش در وزن کل گیاه توسط غلظت C_2 پلیمر V_1 و کمترین کاهش توسط غلظت C_2 پلیمر V_1 ایجاد شد که بیشترین کاهش در وزن کل ۵۸ درصد کمتر از شاهد و کمترین کاهش ۱۰ درصد کمتر از شاهد بود. در این خاک بین غلظت‌های C_2 پلیمرهای V_1 و V_2 و شاهد اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۲). میتوان اینگونه نتیجه گرفت که به دلیل پایین بودن ظرفیت حفظ آب و مواد غذایی خاک، بخصوص در زمین‌های شنی، مقادیر زیادی از آب باران و آب آبیاری از طریق شستشو و تبخیر به هدر رفته و مواد غذایی خاک نیز در محدوده ریشه با آب شسته شده است. با افزودن پلیمرهای محلول در آب به خاک و افزایش تخلخل خاک، عناصر غذایی مورد نیاز گیاه از دسترس ریشه خارج میشوند که مانعی بر رشد گیاه بوده و همین امر نیز باعث کاهش وزن گیاه میشود. در خاک رسی بیشترین افزایش در وزن کل گیاه توسط غلظت C_2 پلیمر V_1(۶۲/۲ برابر شاهد)و کمترین افزایش توسط غلظت C_2 پلیمر V_2(۲۹/ ۰برابر شاهد)ایجاد شد (شکل ۳).



شکل ۲-اثر نوع و غلظت‌های مختلف پلیمر بر وزن کل گیاه در خاک شنی



شکل ۳- اثر نوع و غلظت‌های مختلف پلیمر بر وزن کل گیاه در خاک رسی

منابع

Cook, D. F., and Nelson, S. D. ۱۹۸۰. Effect of polyacrylamide on seedling emergence in crust-forming soils. Soil. Sci. ۱۴۱: ۳۲۸-۳۳۳.

Day, R. ۱۹۶۵. Particle fractionation and particle size analysis. In: C. A. Black et al (ed.) Methods of soil analysis. Part ۱. P: ۵۴۵-۵۶۶. Ser. No. ۹. ASA. Madison. WI.

Guiwei, Q., Varennes, A. D. and Cunha-Queda,C. ۲۰۰۸. Remediation of a mine soil with insoluble polyacrylate polymers enhances soil quality and plant growth. Soil Use and Management. ۲۴: ۳۵۰-۳۶۵.

Nelson, R. E. ۱۹۸۲. Carbonate and gypsum. P. ۱۸۱-۱۹۶. In A.L. Page (ed), Methods of soil analysis. Part ۲. ۲nd ed. Chemical and microbiological properties. Agronomy monograph no.۹. SSSA and ASA. Madison, WI.

Seybold, C. A. ۱۹۹۴. Polyacrylamide review: soil conditioning and environmental fate. Communications in Soil Science and Plant Analysis. ۲۵: ۲۱۷۱-۲۱۸۷.Stern.R., Van Der Merwe, A. J.,Laker,M. C. and Shainberg,I.۱۹۹۲. Effect of soil surface treatment on runoff and wheat yields under irrigation.Agronomy Journal. ۸۴: ۱۱۴-۱۱۹.

Page, A.L., R. H. Miller, and D.R. Keeney. ۱۹۸۲. Methods of soil analysis. Part۲. Chemical microbiological properties. American Society of Agronomy. Inc. Soil Science of America. Inc. Madison. Wisconsin. USA.

Wallace, A., G. A. Wallace. ۱۹۸۶. Polyacrylamid (PAM) and soils. Soil. Sci. ۱۴۱: ۳۳۴-۳۴۲.

Wallace, A., Wallace,G. A. ۱۹۸۶. Effects of soil conditioners on emergence and growth of tomato, cotton and lettuce seedlings.Soil. Sci. ۱۴۱:۳۱۳-۳۱۶.

Wallace, A., WallaceG. A., Abouzamzam, A. M. and Cha.J. W. ۱۹۸۶b. Effects of polyacrylamide soil conditioner on the iron status of soyben plants. Soil Science. ۱۴۱: ۳۶۸-۳۷۰.

Wallace, A and Wallace,G. A. ۱۹۸۷. Conditionerigation: New process proves successful. Irrigation journal. ۳۷:۱۲-۱۵.

Abstract

In order toevaluate the effect ofwater-solublePolyacrylamid polymerson the growthof corn in sandy and clay soils afactorial experiment were conducted in acompletely randomized designwith threereplications.Factorswere different types ofpolymers(anionicandnon-ionictype) anddifferent levels ofpolymer(zero, weight ratio of۱: ۵and۱: ۱polymerto water). The results showedthat the use ofpolymersin sandysoilreduces and in clay soil increases theseedgermination percentage, the weight of shoot,rootandtotal weightof corn. In clay soil theseedgermination percentage, weight of shoot, rootsandtotal weight ofcornincreasedand in sandy soil decreasedby increasing the concentration of polymers.