

## اثر پلیمر آبدوست و میزان رطوبت خاک بر برخی صفات خیار گلخانه‌ای (*Cucumis sativus* L.) رقم سلطان

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۶/۲۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۷/۱۵

از صفحه ۳۳ تا صفحه ۴۲

### چکیده

برای بررسی اثر پلیمر آبدوست تراوت آ ۲۰۰ و میزان رطوبت خاک بر برخی صفات خیار گلخانه‌ای رقم سلطان، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. پلیمر آبدوست در پنج سطح (صفر، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ درصد بر اساس وزن خشک خاک به ترتیب معادل ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ گرم در کیلوگرم خاک) و مقدار رطوبت خاک در سه سطح (۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی) بررسی گردید. نتایج نشان داد که کاربرد پلیمر آبدوست در خاک بر ارتفاع گیاه و تعداد برگ در گیاه تأثیر مثبت و معناداری داشت. پلیمر آبدوست بر محصول نوبرانه و عملکرد کل خیار تأثیر معناداری نداشت. تیمار مقدار رطوبت خاک بر تمام صفات مورد مطالعه تأثیر معناداری داشت. بیشترین ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه، وزن تر و خشک ریشه، محصول نوبرانه و عملکرد کل در تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین آن در تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی به دست آمد. تیمار ۷۵ درصد ظرفیت زراعی نتایج حد واسطی داد. بنابراین کاربرد پلیمر آبدوست تراوت آ ۲۰۰ به میزان ۴ گرم در کیلوگرم خاک (۰/۴ درصد) همراه با رطوبت خاک تا ۷۵ درصد ظرفیت زراعی برای رشد، محصول نوبرانه و عملکرد قابل قبول خیار گلخانه‌ای رقم سلطان توصیه می‌شود.

راهله ابراهیمی

استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه آزاد اسلامی  
واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.  
نویسنده مسئول.

کریم صدرایی منجیلی

دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی،  
دانشگاه تربیت مدرس.

محمد رضا حسندخت

دانشیار گروه علوم باغبانی- پردیس کشاورزی و  
منابع طبیعی دانشگاه تهران.

کلید واژه:

خیار گلخانه‌ای، پلیمر آبدوست، رشد، عملکرد، میزان  
رطوبت خاک، ظرفیت زراعی.

کمبود منابع آب قابل استفاده برای آبیاری و کارایی پایین مصرف آب در سیستم‌های کشاورزی سنتی از جمله عوامل محدودکننده کشاورزی در ایران است. بنابراین، پژوهش در زمینه روش‌هایی نظیر کاربرد پلیمرهای آبدوست<sup>۱</sup> که به افزایش کارایی مصرف آب منجر شوند، ضروری است.

کاربرد پلیمرهای آبدوست برای افزایش ظرفیت نگهداری آب خاک سال‌های زیادی است که در دنیا در سطح تجاری از آن استفاده می‌شود. در ایران نیز پژوهش‌هایی در این زمینه صورت گرفته است (Alahdadi, 2002, Banej Shafiee 2002, Khoshnevis, 2002, Khalilpur, 2002, Kabiri, 2002, Karimi, 1993, Kaikhane, 2002, Ganji Khoramdel, 2002, Naderi, 1996).

پلیمرهای آبدوست یا پلیمرهای سوپرجاذب آب به عنوان گروهی از مواد اصلاح‌کننده خاک هستند که قادرند تا چند صد برابر وزن خشک خود آب جذب کنند. این پلیمرها می‌توانند ظرفیت نگهداری آب خاک را بهبود و آب در دسترس گیاه را افزایش دهند. (Sanliang et al., 2002, Naderi, 1996). (Kabiri, 2002, 1996) گزارش شده است که کاربرد پلیمر آبدوست می‌تواند ظرفیت نگهداری آب خاک را بهبود، تبخیر از سطح خاک را کاهش و در نتیجه میزان آب در دسترس گیاه را افزایش دهد، (Al-Harbi et al., 1996, Choudhary et al., 1995).

نتایج اعمال کمبود آب بر رشد نشای گوجه‌فرنگی تحت تاثیر پلیمر آبدوست و مواد ضد تعرق<sup>۲</sup> نشان داد که کاربرد ۲/۴ کیلوگرم پلیمر آبدوست در هر مترمکعب از بستر کاشت نشای گوجه‌فرنگی در زمان اعمال کمبود آب، باعث ادامه رشد، افزایش میزان تعرق و بهبود رشد شد (Sanliang et al., 1996). در مطالعه رشد خیار گلخانه‌ای در رطوبت خاک ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد ظرفیت زراعی و مقادیر مختلف پلیمر آبدوست (صفر، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ درصد بر اساس وزن خشک خاک) گزارش شد که کاربرد پلیمر آبدوست تا مقدار ۰/۳ درصد، رشد رویشی گیاهان را بهبود داد، اما بین ۰/۳ و ۰/۴ درصد پلیمر آبدوست تفاوتی مشاهده نشد و بهترین رشد رویشی با مصرف ۰/۲ درصد پلیمر آبدوست و رطوبت ۵۰ درصد ظرفیت زراعی حاصل شد (Al-Harbi et al., 1999). افزایش رشد و عملکرد در اثر کاربرد پلیمر آبدوست درباره نیشکر (Durai et al., 1996)، سورگوم (Joshi, et al., 1998) و خردل (Suraj, et al., 1997) نیز گزارش شده است.

گزارش شده است که تاثیر سطوح مختلف پلیمر آبدوست در گیاه ذرت علوفه‌ای در دوره‌های آبیاری طولانی‌تر (۱۸ و ۲۱ روز) دیده می‌شود و کاربرد ۳، ۴ و ۵ گرم پلیمر آبدوست در هر کیلوگرم خاک، رشد و عملکرد را نسبت به شاهد (صفر گرم در هر کیلوگرم) افزایش داد (Alahdadi, 2002). آزمایش دیگری نشان داد که کاربرد ۰/۳ درصد پلیمر آبدوست، تولید ماده خشک ارزن را به‌ویژه در تناوب‌های آبیاری ۸ و ۱۲ روز نسبت به شاهد افزایش داد (Banej Shafiee, 2002). همچنین گزارش شده است که شاخص‌های رشد و عملکرد کتان روغنی تحت تاثیر کاربرد ۱۰۰۰ کیلوگرم پلیمر آبدوست در هکتار و آبیاری به میزان ۷۵ درصد نیاز خالص آبیاری تفاوت معنی‌داری با شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبیاری و بدون پلیمر آبدوست) نداشت (Kaikhane, 2002).

تاثیر پلیمر آبدوست بر بقای گیاهان در معرض خشکی نیز مورد بررسی قرار گرفته است. گزارش شده است که کاربرد پلیمر آبدوست، بقای دانه‌های کاج را نسبت به شاهد افزایش می‌دهد. در ضمن مشاهده شد که پتانسیل آب برگ گیاهان شاهد نسبت به گیاهان تیمار شده کمتر بود (Save et al., 1995). در گزارشی دیگر آمده است که کاربرد پلیمر آبدوست بقا گیاهان کاج در معرض تنش خشکی را نسبت به گیاهان شاهد افزایش می‌دهد (Huttermann et al., 1999). این پژوهش به منظور تعیین اثر کاربرد ماده پلیمر آبدوست تراوت آ ۲۰۰ و میزان رطوبت خاک بر برخی صفات خیار گلخانه‌ای رقم سلطان انجام شد.

1 - Hydrophilic polymer

2 - Antitranspirant

به منظور ضد عفونی خاک با نور خورشید در تابستان خاک تا حد اشباع کامل آبیاری شده و روی آن با پوشش پلاستیکی پوشانده شد. عمل ضد عفونی خاک ۲ ماه به طول انجامید. پس از طی این مدت پوشش پلاستیکی کنار زده شد و نمونه‌ای از خاک جهت تجزیه شیمیایی به آزمایشگاه منتقل گردید که نتیجه آن در جدول ۱ آمده است. هدایت الکتریکی عصاره گل اشباع با دستگاه هدایت سنج، pH گل اشباع با دستگاه pH سنج CEC (Sonia et al., 1986)، با عصاره‌گیری با استات سدیم و استات پتاسیم (Sonia et al., 1986)، درصد ماده آلی با روش والکلی بلاک (Sonia et al., 1986)، مقدار نیتروژن کل با روش کجلدال (Sonia et al., 1986)، مقدار فسفر قابل جذب با روش اولسن (Sonia et al., 1986) و مقدار پتاسیم قابل جذب با استات آمونیوم عصاره‌گیری و با دستگاه فلاپم فتومتر قرائت شد (Jockson, 1967). در پاییز بذر خیار گلخانه‌ای رقم سلطان (شرکت پتوسید آمریکا) در گلدان‌های پلاستیکی با ارتفاع ۱۰ و قطر دهانه ۱۰ سانتی متر حاوی خاک ضد عفونی شده کاشته شد.

مقدار	صفت اندازه گیری شده
$1/2 \text{ ds m}^{-1}$	EC
۷/۵	pH
$12 \text{ meq } 100 \text{ g}^{-1}$	CEC
۰٪ / ۸۷	ماده آلی
۰٪ / ۱۵	نیتروژن کل
$8/2 \text{ mg kg}^{-1}$	فسفر قابل جذب
$300/4 \text{ mg kg}^{-1}$	پتاسیم قابل جذب

جدول ۱

نتایج تجزیه شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

طبق نقشه آزمایش مقادیر مختلف پلیمر آبدوست تراوت آ ۲۰۰ (خریداری شده از پژوهشگاه پلیمر و پتروشیمی ایران) به صورت پودر خشک با خاک ضد عفونی و خشک شده مخلوط و در هر گلدان مقدار ۱۰ کیلوگرم از این خاک ریخته شد. ویژگی‌های این پلیمر عبارتند از: رنگ ظاهری سفید، دارای ۵-۷ درصد رطوبت، چگالی ۱/۴ گرم بر سانتی‌متر مکعب، pH محلول آبی آن ۶-۷، ذرات با مش بزرگ‌تر از ۱۸، ۱۹/۲۲ درصد، مش بزرگ‌تر از ۳۵ و کوچک‌تر از ۶۰، ۳۹/۰۸ درصد، مش بزرگ‌تر از ۶۰ و کوچک‌تر از ۱۰۰، ۹/۳۶ درصد، مش کوچک‌تر از ۱۰۰، ۷/۶۰ درصد و قدرت جذب آب آن ۲۰۲ گرم آب به ازای هر گرم پلیمر خشک.

نشاهای دارای سه برگ حقیقی به گلدان‌های بزرگ حاوی مخلوط‌های خاک و پلیمر آبدوست منتقل شدند. در هر متر مربع از مساحت گلخانه سه گلدان قرار داده شد. دمای متوسط روزانه گلخانه ۲۸ درجه سانتی‌گراد و دمای متوسط شبانه گلخانه ۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی گلخانه ۴۰ درصد بود. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی در سه تکرار انجام شد. تیمارها شامل مقدار پلیمر آبدوست تراوت آ ۲۰۰ افزوده شده به خاک در پنج سطح (صفر، ۰/۱، ۰/۲، ۰/۳ و ۰/۴ درصد بر اساس وزن خشک خاک به ترتیب معادل ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ گرم در کیلوگرم خاک) و میزان رطوبت خاک در سه سطح (۱۰۰، ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی) بودند. در مجموع ۱۳۵ گلدان طبق نقشه آزمایش در (۱۵ تیمار در ۳ تکرار) در گلخانه قرار داده شد.

تیمار آبیاری پس از استقرار کامل بوته‌ها در گلدان‌های اصلی شروع شد. برای تعیین ظرفیت زراعی، ابتدا تعدادی از گلدان‌های شاهد توزین شدند و به هر گلدان ۱/۵ لیتر آب داده شد تا آب از ته گلدان خارج شود. پس از گذشت حدود ۳ ساعت که زه‌آب از ته گلدان خارج شد، دوباره گلدان‌ها توزین شدند. تفاوت وزن مربوط به مقدار ظرفیت زراعی بود و بر این اساس تیمارهای ۷۵ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی اعمال شد.

پس از گذشت ۲ ماه از اعمال تیمار رطوبت خاک، ارتفاع گیاه و تعداد برگ در گیاه اندازه‌گیری شد و از میانگین آن‌ها در محاسبات آماری استفاده گردید.

محلول‌پاشی با کود کامل گرومور (Grow More, USA) با غلظت ۲ در هزار، از زمان رسیدن بوته‌ها به ارتفاع ۵۰ سانتی‌متر و در مجموع چهار بار انجام شد.

برای مبارزه با کنه تار عنکبوتی (*Tetranychus urticae*) از سم دانیتل با غلظت ۲ در هزار دو بار و برای مبارزه با سفیدک دروغی (*Pseudoperonospora cubensis*) و لکه زاویه‌ای (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*) از اکسی کلور مس ۲ در هزار مجموعاً دو بار استفاده شد. کلیه میوه‌ها و شاخه‌های فرعی تشکیل شده تا ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری ساقه اصلی حذف شدند. در ارتفاع بالاتر از ۳۰ سانتی‌متر به میوه‌ها اجازه رشد داده شد، ولی شاخه‌های فرعی قطع شدند (Hochmuth, 1990).

برداشت میوه‌هایی که به طول تجارتي (۱۵-۱۰ سانتی‌متر) رسیده بودند، هفته‌ای دو بار انجام شد. مجموع سه برداشت اول به عنوان محصول نوبرانه در نظر گرفته شد. در پایان دوره رشد وزن تر اندام هوایی و ریشه گیاه اندازه‌گیری و نمونه‌ها جهت تعیین وزن خشک در آون الکتریکی با دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت یک هفته قرار داده شدند.

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با نرم افزار SPSS ۱۰ و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

#### جدول ۲

نتایج تجزیه واریانس ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، محصول نوبرانه و عملکرد کل خیار گلخانه‌ای رقم سلطان

میانگین مربعات									
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع گیاه	تعداد برگ در گیاه	وزن تر اندام هوایی	وزن خشک اندام هوایی	وزن تر ریشه	وزن خشک ریشه	محصول نوبرانه	عملکرد کل
پلیمر	۴	۱۰۸۵/۵۲ **	۱۲/۰۴ **	۲۵۷/۱۵ ns	۹۷/۶۶ ns	۰/۲۸ ns	۰/۷۲ ns	۰/۰۰۳ ns	۰/۱۳ ns
رطوبت خاک	۲	۴۷۳۱/۰۹ **	۶/۹۳ **	۴۲۵۹/۶۹ **	۴۱/۴۵ **	۴/۲۲ **	۰/۳۱ **	۰/۰۰۲ **	۰/۱۲ **
پلیمر × رطوبت خاک	۸	۳۵/۰۰ **	۰/۲۰ **	۵۸/۰۷ ns	۰/۱۱ ns	۰/۰۰۲ ns	۰/۰۲ ns	۰۰ ns	۰/۰۰۰۰۶ ns
اشتباه آزمایشی		۶/۱۱	۰/۰۰۸	۱۱۴/۴۳	۴/۸۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰۰۳	۰/۰۰۴

ns، \* و \*\* به ترتیب عدم تفاوت معنی‌دار، تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه خاک (جدول ۱) نشان داد که خاک مورد استفاده دارای pH، EC، CEC و پتاسیم قابل جذب مطلوب و مقدار فسفر متوسط بود. مخلوط مورد استفاده از نظر درصد مواد آلی و درصد نیتروژن کل فقیر بود. با توجه به افزودن پلیمر آبدوست به خاک و به منظور جلوگیری از اختلال در عمل پلیمر آبدوست، تغذیه گیاهان فقط از طریق محلول پاشی شاخ و برگ با کود کامل گرومور با غلظت ۲ در هزار صورت گرفت.

بین مقادیر مختلف پلیمر آبدوست و رطوبت خاک از نظر ارتفاع گیاه تفاوت معناداری مشاهده شد (جدول ۲) و بیشترین ارتفاع مربوط به مصرف ۴ گرم پلیمر آبدوست در هر کیلوگرم خاک و ۱۰۰٪ ظرفیت زراعی بود (جدول‌های ۳ و ۴). بیشترین و کمترین ارتفاع گیاه به ترتیب در ۱۰۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی گیاه حاصل شد.

تعداد برگ در گیاه تیمارهای مختلف پلیمر آبدوست و مقادیر مختلف رطوبت خاک تفاوت معناداری داشتند (جدول ۲) و بیشترین تعداد برگ در گیاه در تیمار ۴ گرم پلیمر آبدوست در کیلوگرم خاک مشاهده شد (جدول ۴). همچنین میزان رطوبت خاک تأثیر معناداری بر تعداد برگ در گیاه داشت. با کاهش میزان رطوبت خاک تعداد برگ در گیاه کاهش یافت و کمترین تعداد برگ در گیاه با ۵۰ درصد ظرفیت زراعی و بیشترین تعداد برگ در گیاه با ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی مشاهده شد (جدول ۳). اثر متقابل پلیمر آبدوست و رطوبت خاک از نظر تعداد برگ در گیاه معنادار بود و بیشترین تعداد برگ در گیاه در ترکیب تیماری ۴ گرم پلیمر آبدوست و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی به دست آمد.

بر اساس نتایج تجزیه واریانس بین تیمارهای مختلف پلیمر آبدوست از نظر محصول نوبرانه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۲). تیمارهای مختلف رطوبت خاک از نظر محصول نوبرانه تفاوت معنی‌داری داشتند و بیشترین محصول نوبرانه مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین آن مربوط به تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی بود. محصول نوبرانه ۷۵ درصد ظرفیت زراعی بین این دو مقدار قرار داشت (جدول ۳). بیشترین محصول نوبرانه در اثر مصرف ۴ گرم پلیمر آبدوست در کیلوگرم خاک و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین محصول نوبرانه با عدم مصرف پلیمر آبدوست و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی به دست آمد.

همان‌طور که جدول تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان می‌دهد تیمارهای مختلف پلیمر آبدوست از نظر عملکرد کل تفاوت معناداری نداشتند و با وجود افزایش عملکرد کل در اثر مصرف پلیمر آبدوست نسبت به شاهد، این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (جدول ۴). تیمارهای مختلف رطوبت خاک بر عملکرد کل اثر معناداری داشتند (جدول ۲). بیشترین عملکرد کل مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت

### جدول ۲

مقایسه میانگین اثر میزان آب آبیاری بر ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، محصول نوبرانه و عملکرد کل خیار گلخانه‌ای رقم سلطان

عملکرد کل (کیلوگرم در گیاه)	محصول نوبرانه (کیلوگرم بر گیاه)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک شاخه (گرم)	وزن تر شاخه (گرم)	تعداد برگ در گیاه	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	صفات رطوبت خاک بر اساس FC
۲/۲۰ c	۱/۰۲ c	۶۹/۳۸ c	۱۴/۲۶ c	۳۵/۱۹ b	۴۱/۸۷ c	۱۳/۷۳ c	۹۷/۶۰ c	%۵۰
۲/۲۹ b	۱/۰۳ b	۶۹/۴۶ b	۱۴/۷۷ b	۳۶/۷۳ b	۶۴/۵۰ b	۱۴/۲۴ b	۱۲۲/۲۷ b	%۷۵
۲/۳۸ a	۱/۰۴ a	۶۶/۶۹ a	۱۵/۳۲ a	۳۸/۵۱ a	۷۴/۸۲ a	۱۵/۰۷ a	۱۳۲/۰۷ a	%۱۰۰

حروف غیر مشابه در هر ستون نمایانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

زراعی و کمترین عملکرد مربوط به تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی بود و تیمار ۷۵ درصد ظرفیت زراعی نتایج حد واسطی داشت (جدول ۳).

وزن تر گیاه در اثر مصرف مقادیر مختلف پلیمر آبدوست تحت تأثیر قرار گرفت، اما این تفاوت از نظر آماری معنادار نبود (جدول ۲). تیمارهای مختلف رطوبت خاک بر وزن تر گیاه تأثیر معناداری داشتند (جدول ۲) و بیشترین و کمترین وزن تر گیاه به ترتیب مربوط به ۱۰۰ و ۵۰ درصد ظرفیت زراعی بود (جدول ۳).

تیمارهای مختلف پلیمر آبدوست از نظر وزن خشک گیاه تفاوت معنادار نشان ندادند (جدول ۲). تیمارهای مختلف رطوبت خاک نیز از نظر تأثیر بر وزن خشک گیاه تفاوت بسیار معنادار داشتند (جدول ۲) و بیشترین وزن خشک گیاه مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین وزن خشک گیاه مربوط به تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی بود (جدول ۴). اثر متقابل پلیمر آبدوست و میزان رطوبت خاک بر وزن خشک گیاه معنادار نبود (جدول ۲).

وزن تر ریشه تحت تأثیر مصرف پلیمر آبدوست افزایش یافت، اما این افزایش معنادار نبود. تیمارهای مختلف رطوبت خاک نیز تأثیر معناداری بر وزن تر ریشه داشتند (جدول ۲). بیشترین وزن تر ریشه مربوط به تیمار مصرف ۴ گرم پلیمر آبدوست و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین وزن تر مربوط به تیمار با ۵۰ درصد ظرفیت زراعی به دست آمد (جدولهای ۳ و ۴).

تجزیه واریانس داده‌های وزن خشک ریشه (جدول ۲) نشان داد که بین تیمارهای مختلف پلیمر آبدوست و وزن خشک ریشه تفاوت آماری معناداری دیده نشد. تیمارهای مختلف رطوبت خاک بر وزن خشک ریشه تأثیر معناداری داشتند (جدول ۲) و بیشترین وزن خشک ریشه مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین وزن خشک ریشه مربوط به تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی بود (جدول ۳).

یکی از روش‌هایی که در حال حاضر برای افزایش نگهداری آب خاک در دنیا به صورت تجاری استفاده می‌گردد، کاربرد پلیمرهای آبدوست است. این پلیمرهای مصنوعی قادرند تا چند صد برابر وزن خشک خود آب جذب کنند و با کاهش تبخیر از خاک و تا حدی با جلوگیری از حرکت آب از لایه‌های بالایی به سمت لایه‌های پایینی و خروج آن از دسترس گیاه به صرفه‌جویی در مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب منجر شوند. نتایج آزمایش اخیر مؤید تأثیر مثبت کاربرد پلیمر آبدوست بر ارتفاع گیاه و تعداد برگ خیار گلخانه‌ای رقم سلطان بود.

همان‌طور که الحربی و همکاران (Al-Harbi et al., 1999) گزارش کردند کاربرد پلیمر آبدوست در این آزمایش نیز رشد بوته خیار را بر اساس شاخص‌های ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک بوته بهبود داد. نتایج به دست آمده نشان داد که در صورت کاربرد پلیمر آبدوست رشد رویشی بوته خیار که لازمه تولید محصول مناسب است، بهبود می‌یابد. از آنجایی که تسریع رشد رویشی دانه‌های خیار باعث گذر سریع آن از نونهالی و ورود به بلوغ و آغاز گل و میوه‌دهی می‌شود، عواملی نظیر وجود رطوبت کافی که به سرعت رشد رویشی بوته کمک کند باعث تسریع در آغاز باردهی می‌شوند. به این ترتیب انتظار می‌رفت کاربرد پلیمر آبدوست باعث افزایش محصول نوبرانه شود. نتایج این آزمایش نشانگر افزایش محصول نوبرانه در گیاه تحت تأثیر کاربرد ۴ گرم پلیمر آبدوست در مقایسه با شاهد شد، اگرچه افزایش محصول نوبرانه ناشی از مصرف پلیمر آبدوست از نظر آماری معنی‌دار نبود.

الحربی و همکاران (Al-Harbi et al., 1996) نشان دادند کارایی پلیمر آبدوست در نگهداری آب خاک با گذشت زمان کاهش می‌یابد. نتایج این تحقیق نشان داد که افزایش عملکرد میوه در تیمار ۴ گرم پلیمر آبدوست در کیلوگرم خاک در مقایسه با شاهد در عملکرد کل بیشتر از محصول نوبرانه بود. به هر حال آزمایش‌های دیگری لازم است تا مشخص کند که پلیمر آبدوست در شرایط متفاوت تا چه مدت از کارایی مناسب برخوردار است و پس از آن باید نسبت به مصرف دوباره آن اقدام کرد.

نتایج مربوط به تیمار رطوبت خاک نشان داد که اگر رطوبت خاک در حد ۵۰ درصد ظرفیت زراعی باشد، موجب تأثیر منفی شدید شد و حتی مصرف بیشترین میزان پلیمر آبدوست نیز نتوانست رشد

رویشی قابل قبولی ایجاد کند. این تیمار کلیه شاخص‌های رشد نظیر ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی گیاه و وزن تر و خشک ریشه را کاهش داد. بنابراین این تیمار موجب کاهش شدید رشد برگ‌ها و کل گیاه شد و حتی در تیمارهایی با بیشترین مقدار پلیمر آبدوست کمبود رشد گیاه مشاهده شد و بنابراین اعمال چنین تیماری موجب غیر طبیعی شدن رشد گیاه شد. با توجه به کاهش رشد رویشی به طور طبیعی رشد زایشی نیز تحت تأثیر این تیمار قرار گرفت و محصول نوبرانه و عملکرد کل تیمارهای با ۵۰ درصد ظرفیت زراعی به شدت کاهش یافت. بنابراین توصیه می‌شود از اعمال تنش‌های شدید آبی خودداری شود. تنش ۷۵ درصد ظرفیت زراعی تأثیر منفی بر شاخص‌های رشد رویشی گیاه داشت، اما این کاهش آن قدر شدید نبود که گیاه نتواند عملکرد قابل قبولی تولید کند. محصول نوبرانه تیمار با ۷۵ درصد ظرفیت زراعی تفاوت معناداری با ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی نداشت. علت این است که در براشت‌های اول با کاهش ۲۵ درصد از ظرفیت زراعی، خاک هنوز می‌تواند آب و مواد غذایی کافی در اختیار گیاه قرار دهد. بنابراین با تأمین ۷۵ درصد ظرفیت زراعی نیز می‌توان محصول نوبرانه قابل قبولی تولید کرد.

### نتیجه‌گیری کلی

مصرف ۴ گرم پلیمر آبدوست همراه با ۷۵ درصد ظرفیت زراعی در خیار گلخانه‌ای رقم سلطان می‌تواند ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب، سبب تولید محصول نوبرانه و عملکرد کل قابل قبول شود.

#### جدول ۴

مقایسه میانگین اثر پلیمر آبدوست بر ارتفاع گیاه، تعداد برگ در گیاه، وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، محصول نوبرانه و عملکرد کل خیار گلخانه‌ای رقم سلطان

عملکرد کل (کیلوگرم در گیاه)	محصول نوبرانه (کیلوگرم در گیاه)	وزن خشک ریشه (گرم)	وزن تر ریشه (گرم)	وزن خشک شاخه (گرم)	وزن تر شاخه (گرم)	تعداد برگ در گیاه	ارتفاع گیاه (سانتی‌متر)	صفات پلیمر (g DW/100g)
۲/۳۶a	۱/۰۱ a	۶۹/۱۲ ab	۱۴/۵۶ ab	۳۲/۲۷ abc	۵۵/۲۸ ab	۱۲/۷۸ e	۱۰۳/۶۷ e	۰
۲/۳۸ a	۱/۰۲ a	۶۹/۲۸ ab	۱۴/۶۷ ab	۳۵/۲۷ abc	۵۶/۴۰ ab	۱۳/۶۴ d	۱۱۱/۱۱ d	۰/۱
۲/۴۰ a	۱/۰۳ a	۶۹/۶۴ ab	۱۴/۸۰ ab	۳۶/۸۶ ab	۵۸/۱۹ ab	۱۴/۵۷ c	۱۱۶/۱۱ c	۰/۲
۲/۴۲ a	۱/۰۴ a	۶۹/۷۰ ab	۱۴/۸۹ ab	۳۸/۸۰ ab	۶۴/۷۸ ab	۱۵/۰۲ b	۱۲۴/۴۴ b	۰/۳
۲/۴۴ a	۱/۰۵ a	۶۹/۷۶ a	۱۵/۰۰ a	۴۰/۸۷ a	۶۷/۳۳ a	۱۵/۷۲ a	۱۳۱/۲۲ a	۰/۴

حروف غیر مشابه در هر ستون نمایانگر تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشد.

## References

- Alahdadi, E. (2002). Investigation effect of superabsorbent polymer on reducing plant drought stress. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 43-64. (In Farsi)
- Al-Harbi, A. R., Al-Omran, A. M., Shalaby, A. A. & Choudhary, M. I. (1999). Efficiency of a hydrophilic polymer declines with time in greenhouse experiment. *HortScience*, 34, 223-224.
- Al-Harbi, A. R., Al-Omran, A. M., Shalaby, A. A., Wahan, A. H. & Choudhary, M. I. (1996). Growth response of cucumber to hydrophilic polymer application under different soil moisture levels. *Journal of Vegetable Crop Production*, 2, 57-64.
- Banej Shafiee, Sh. (2002). Effect of superabsorbent polymer on increasing soil humidity, fertilizer improvement, growth and stablishment of Panicum. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 111-121. (In Farsi)
- Choudhary, M. I., Shalaby, A. A. & Al-Omran, A. M. (1995). Water holding capacity and evaporation of calcareous soils as affected by four synthetic polymers. *Communication of Soil Science anmd Plant Analysis*, 26, 2205-2215.
- Durai, R., Chinnaswami, K. N. & Kumaraswamy, K. (1996). Conservation of moisture through amendments under varying irrigation regimes on sugarcane (*Saccharum officinarum*). *Indian Journal of Agronomy*, 41, 468-471.
- Ganji Khoramdel, N. (2002). Effect of superabsorbent polymer PR3003A on soil physical properties. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modares University, Iran. (In Farsi)
- Hochmuth, R. C. (1990). Greenhouse Cucumber Production- Florida Greenhouse Vegetable Production Handbook, 3, 7.
- Huttermann, A., Zommodi, M. & Reise, K. (1999). Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of *Pinus halepensis* seedlings subjected to drought. *Soil Tillage Research*, 50, 295-304.
- Jockson, M. L. (1967). *Soil Chemical Analysis*. Prentice- Hall of India Private Limited, New Delhi. India.
- Joshi, V. R., Panchal, Y. C. & Mutanal, S. M. (1998). Effect of hydrophilic polymer on the germination and seedling growth of rabi sorghum (*Sorghum bicolor* L.). *Karnataka Journal of Agricultural Science*, 11, 216-219.
- Kabiri, K., (2002). Ackrylic superabsorbent hydrogels. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 11-42. (In Farsi)
- Kaikhane, F. (2002). Effect of efficiency of superabsorbent in plants. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 122-131. (In Farsi)
- Karimi, A. (1993). Effect of Eigita on soil physical properties and plant growth. M.Sc. Thesis, University of Tehran, Iran. (In Farsi)
- Khalilpur, A. (2002). Investigation application of superabsorbent polymer for soil conservation sensitive to

erosion. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 97-110. (In Farsi)

- Khoshnevis, M. H. (2002). Using superabsorbent for improvemn of irrigation in green space and urban reforestation. The Second Workshop Agricultural and Industrial Application of Superabsorbent. Institute of Polymer and Petrochemical of Iran, pp. 79-96. (In Farsi)
- Naderi, F., (1996). Investigation inflationary behavior in porous medium. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modares University, Iran. (In Farsi)
- Sanliang, G., Fuchigami, L. H., Guak, S. H. & Shin, C. (1996). Effects of short-term water stress, hydrophilic polymer amendment, and antitranspirant on stomatal status, transpiration, water loss, and growth in 'Better Boy' tomato plants. Journal of American Society for Horticultural Science, 121, 831-837.
- Save, R., Pery, M., Marfa, O. & Serrano, L. (1995). The effect of a hydrophilic polymer on plant water status and survival of transplanted pine seedlings. HortTechnology, 5, 141-143.
- Sonia, G., Harmsen, K. & Rashid, A. (1986). Soil and Plant Analysis Manual Adapted for the West Asia. International Center for Agricultural Research In The Dry Areas.
- Suraj, B., Uttam, S. K. & Tripathi, R. Y. (1997). Yield, moisture use and root development of rainfed mustard as influenced by sowing methods and moisture conservation practices. Indian Journal of Soil Conservation, 25, 55-60.

