



دانشگاه گوارزی و منابع طبیعی گرگان

نشریه پژوهش‌های حفاظت آب و خاک  
جلد بیست و یکم، شماره دوم، ۱۳۹۳  
<http://jwsc.gau.ac.ir>

## نگهداشت رطوبت خاک توسط سوپر جاذب و اثر آن بر عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی

\*موسی حسام<sup>۱</sup> و معصومه کلوئی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup>استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

<sup>۲</sup>دانش‌آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبیاری و زهکشی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۲۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۲/۴/۱۳

### چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب، استفاده بهینه از آب در ایران ضروری است. اعمال مدیریت صحیح و به‌کارگیری فنون پیشرفته به‌منظور حفظ و ذخیره رطوبت خاک، افزایش گنجایش نگهداشت آب و جلوگیری از نفوذ عمقی از راه‌کارهای مؤثر برای افزایش کارایی مصرف آب و بهبود بهره‌برداری از منابع آب کشور است. استفاده از پلیمرهای سوپر جاذب روشی مناسب برای نگهداری آب و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک است. در این پژوهش به‌منظور ارزیابی تأثیر پلیمر سوپر جاذب بر روی عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی، آزمایش فاکتوریل در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با دو تیمار رژیم آبیاری در ۳ سطح، شامل ۷۵ درصد (کم‌آبیاری)، ۱۰۰ درصد (آبیاری کامل) و ۱۲۵ درصد نیاز آبی گیاه (بیش‌آبیاری) و تیمار غلظت سوپر جاذب در ۵ سطح صفر، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ گرم در هر کیلوگرم خاک گلدان در ۴ تکرار در شرایط گلخانه انجام شد. نتایج نشان داد که کاربرد ۶ گرم هیدروژل سوپر جاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان و سطح ۱۲۵ درصد آبیاری، اثر معنی‌داری روی عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی نسبت به شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی و صفر گرم سوپر جاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان) دارد. بنابراین شرایط نام‌برده برای داشتن بیش‌ترین عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی توصیه می‌شود.

**واژه‌های کلیدی:** بهینه‌سازی، مصرف آب، بیش‌آبیاری، ظرفیت نگهداری آب، نیاز آبیاری

\*مسئول مکاتبه: [mhesam@yahoo.com](mailto:mhesam@yahoo.com)

## مقدمه

مقادیر زیادی از آب باران و آب آبیاری از طریق نفوذ عمقی و تبخیر به هدر می‌روند و مواد غذایی خاک در محدوده ریشه نیز با آب شسته می‌شوند و به اعماق می‌روند که این مسأله باعث ضعیف یا نابود شدن گیاه می‌شود. بنابراین راه‌حل مناسب به‌کارگیری شیوه‌های نوین آبیاری می‌باشد. کاربرد هیدروژل‌های سوپرجاذب، روشی برای بهبود آبیاری برای مناطق خشک می‌باشد که این روش به تنهایی و یا در کنار سایر روش‌های نوین آبیاری، می‌تواند ایران را از فجایع خشک‌سالی و زیست‌محیطی و همچنین از وابستگی غذایی برهاند و انقلابی در کشاورزی و اقتصاد ایجاد نماید. از جمله برتری‌های کاربرد هیدروژل‌ها، بستن کانال‌های اتلاف آب از لایه‌های خاک است که همان اتلاف در اثر جریان ثقلی و تبخیر فیزیکی آب است. تمامی این اثرات موجودی آب خاک را افزایش داده و به‌دنبال آن رشد گیاه بهبود می‌یابد (الهادی و همکاران، ۲۰۰۵). جانسون و لی (۱۹۹۰) پلیمر سوپرجاذب پلی‌اکریل‌آمید را، برای جوانه‌زنی سه رقم گیاهی (*Lactuca sativa* L., *Raphanussativus* L., *Triticumaestivum* L.) به‌کار بردند. اندازه‌گیری نسبت عملکرد به تبخیر و تعرق در مورد تیمارها نشان داد که رطوبت ذخیره شده در ژل باعث ایجاد یک محیط بافر نسبت به خشکی‌های موقت شده و پتانسیل ریسک از دست رفتن گیاهان مطمئن بعد از استقرار را کاهش می‌دهد. والاس و والاس (۱۹۸۶) گزارش کردند که استفاده از پلی‌اکریل‌آمید باعث افزایش ماده خشک در گوجه‌فرنگی، پنبه و کاهو شده است. تأثیر تیمار پلی‌اکریل‌آمید بر روی رشد گیاه و عملکرد به‌خاطر بهبود وضعیت فیزیکی خاک است زیرا این مواد تهویه و حرکت آب در خاک را افزایش داده و از تشکیل سله و غیرقابل نفوذ شدن سطح خاک جلوگیری می‌کنند به‌خصوص این‌که تشکیل سله معمولاً خروج گیاهیچه از خاک را دشوار می‌سازد. عابدی‌کوپایی و مس‌فروش (۲۰۰۹) اثر کاربرد پلیمر سوپرجاذب سوپراب A200 در ۴ سطح (صفر، ۴، ۶ و ۸ گرم در کیلوگرم خاک)، در دو نوع بافت خاک (لوم رسی و شنی) و با سه رژیم آبیاری (۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی) به‌صورت یک طرح کاملاً تصادفی فاکتوریل با ۳ تکرار، بر میزان عملکرد، کارایی مصرف آب و برخی شاخص‌های رشد رویشی خیار گلخانه‌ای (*Cucumissativus* رقم *Gavrish*) و نیز ذخیره ازت، پتاسیم، آهن و روی در میوه آن، مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که استفاده از ۴ گرم هیدروژل در هر کیلوگرم خاک در یک بافت سبک و در شرایط بدون تنش (۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه) یا تنش ملایم (۷۵ درصد نیاز آبی گیاه)، بهترین عملکرد و کارایی کاربرد آب، کود و کیفیت محصول را در پی دارد. کوهستانی و

همکاران (۲۰۰۹) در پژوهشی که به منظور بررسی تأثیر کاربرد هیدروژل‌های سوپرجاذب در کاهش اثرات سوء ناشی از تنش خشکی بر روی عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای با فاکتور اصلی تنش خشکی در ۳ سطح ۱۰۰ درصد نیاز آبی (بدون تنش)، ۷۵ درصد نیاز آبی (تنش خشکی ملایم) و ۵۰ درصد نیاز آبی (تنش خشکی شدید) و هیدروژل‌های سوپرجاذب به عنوان فاکتور فرعی در ۳ سطح صفر، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار انجام دادند به این نتیجه رسیدند که تنش خشکی، عملکرد دانه، اجزاء، عملکرد و عملکرد بیولوژیکی را کاهش داد و این کاهش در خشکی ۵۰ درصد نیاز آبی شدیدتر بود. در مقابل، هیدروژل‌های سوپرجاذب به خصوص در سطح ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار این پارامترها را بهبود بخشیدند. هیدروژل‌های سوپرجاذب باعث بهبود تعداد ردیف در بلال فقط تحت شرایط تنش خشکی شد. در حالی که عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیکی، وزن هزاردانه و تعداد دانه در ردیف را تحت هر دو شرایط تنش و غیرتنش بهبود بخشید. بنابراین، می‌توان احتمال داد که کاربرد هیدروژل‌های سوپرجاذب، عملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای را تحت شرایط تنش از طریق افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک، کاهش شستشوی مواد غذایی، رشد سریع و مطلوب ریشه و هوادهی بهتر در خاک بهبود می‌بخشد. اله‌دادی و موذن‌قمری (۲۰۰۵) اثر سوپرجاذب سوپر آب A200 در سطوح کاربرد و دور آبیاری مختلف را بر روی رشد، عملکرد و اجزاء عملکرد سویا بررسی کردند. نتایج نشان داد که بیش‌ترین عملکرد و اجزاء عملکرد سویا با اعمال آبیاری کافی (دور آبیاری ۶ روز) و نیز کاربرد مقدار سوپرجاذب (۲۲۵ کیلوگرم بر هکتار) به دست آمد. اله‌دادی و موذن‌قمری (۲۰۰۵) اثر چهار مقدار پلیمر سوپرجاذب سوپر آب A200 (صفر، ۱۰۰، ۲۰۰ و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار) و سه فاصله آبیاری (۵، ۷ و ۹ روز یک‌بار) روی رشد و عملکرد ذرت علوفه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ را تحت شرایط مزرعه بررسی کردند. آزمایش‌های آن‌ها نشان داد که افزایش ارتفاع و عملکرد ذرت با استفاده از مقادیر بالای پلیمر سوپرجاذب به دست می‌آید. پلیمر سوپرجاذب بر میزان نفوذ آب در خاک بر وزن مخصوص ظاهری، ساختمان خاک و نیز میزان تبخیر از سطح خاک تأثیر می‌گذارد. هدف اصلی از افزودن پلیمرهای سوپرجاذب به خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و کاهش دور آبیاری است که ظرفیت ذخیره آب به بافت خاک، نوع و اندازه پلیمر و املاح خاک بستگی دارد. هوترمن و همکاران (۱۹۹۹) گزارش دادند که افزایش هیدروژل جاذب رطوبت به خاک شنی در مقادیر ۰/۰۸، ۰/۱۲، ۰/۲ و ۰/۴ درصد وزنی منجر به افزایش ظرفیت نگهداری آب متناسب با هیدروژل مصرفی گردید. بالاترین مقدار این ماده (۰/۴ درصد) ظرفیت نگهداری آب را حتی در خاک لومی و

رس سیلتی نیز افزایش داد. هیدروژل‌های منبسط شده تحت فشار ۱۵ بار دستگاه صفحه فشار، ۹۹ درصد آب ذخیره شده را رها کرده و تأثیر این مواد در کاهش تنش آب گونه‌ای از کاج نشان داد که گلدان‌های شامل مقادیر بیش‌تر هیدروژل در طی دوره کم‌آبی، آب بیش‌تری نسبت به تیمار شاهد در اختیار گیاه قرار دادند. فاضلی رستم‌پور و همکاران (۲۰۱۰)، اثر سوپرجاذب در سطوح شاهد، ۳۵، ۷۵ و ۱۰۵ کیلوگرم در هکتار تحت شرایط تنش آبی را بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت بررسی کردند. نتایج پژوهش آن‌ها نشان داد که با کاربرد ۱۰۵ کیلوگرم سوپرجاذب در هکتار و ۱۰۰ درصد نیاز آبی بیش‌ترین عملکرد و کارایی مصرف آب به دست می‌آید. پلیمرهای سوپرجاذب باعث افزایش ماندگاری آب در خاک گشته و تعداد دفعات آبیاری را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهند (نظری و همکاران، ۲۰۱۰). در پژوهشی رابطه بین سوپرجاذب و افزایش آب در دسترس گیاه بررسی شد. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان داد که با مصرف سوپرجاذب، ۱۰/۶۸ درصد آب بیش‌تر نسبت به شاهد در خاک باقی ماند (ویوو و همکاران، ۲۰۰۸). طلایی و همکاران (۲۰۰۵) در پژوهشی اثر سوپرآب A200 در کاهش تنش خشکی درختان میوه زیتون را مورد بررسی قرار دادند. در این پژوهش سه رقم زیتون (زرد، دزفول و مانزینا) در بستری از خاک (شاهد) و پلیمر ابرجاذب که به نسبت ۰/۲ و ۰/۳ درصد وزنی در خاک گلدان‌ها آمیخته شده بود کاشته شد. گیاهان مورد آزمایش در تیمارهای متفاوت کم‌آبیاری ۷۰ و ۵۰ درصد میزان تبخیر و تعرق (نیاز آبی) قرار گرفتند و شاخص‌های فیزیولوژی رشد (سطح برگ، طول شاخه، قطر شاخه، مقاومت روزنه‌ای و فشار داخل برگ) اندازه‌گیری شد. نتیجه نشان داد که با کاربرد ۰/۳ درصد وزنی پلیمر، شاخص‌های رشد در گیاهان مورد تیمار نسبت به تیمار شاهد افزایش چشم‌گیری داشتند و کم‌تر در معرض تنش خشکی قرار گرفته بودند. مراحل حساس گیاه گوجه‌فرنگی به تنش خشکی، زمان گلدهی و رشد میوه‌ها است. بر مبنای پژوهشی روی گوجه‌فرنگی با دوره‌های آبیاری ۱، ۲ و ۴ روزه با عمق آب ۳ و ۶ میلی‌متر در روز، نتایج نشان داد که در عمق آب ۶ میلی‌متر در روز عملکرد بیش‌تر ولی اندازه میوه‌ها کوچک‌تر بودند (بهنامیان و مسیحا، ۲۰۰۴). نورجو و همکاران (۲۰۰۱) به منظور بررسی امکان صرفه‌جویی در مصرف آب و تأثیر کم‌آبیاری در زراعت گوجه‌فرنگی به این نتیجه رسیدند که اثر تیمارهای آبیاری به میزان ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد نیاز آبی، بر عملکرد محصول در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. به طوری که افزایش ۲۵ درصد آب آبیاری مازاد بر نیاز آبی گیاه فقط موجب افزایش ۳ درصد تولید و کاهش آب آبیاری به میزان ۲۵ و ۵۰ درصد به ترتیب موجب کاهش عملکرد به مقدار ۲۹/۳ و ۴۰/۶ درصد شده است. از آنجایی که از

مهم‌ترین برتری‌های کاربرد هیدروژل، جلوگیری از نفوذ عمقی آب محیط ریشه و شستشوی املاح و همچنین کاهش اثرات سوء تنش خشکی می‌باشد از طرفی در زمینه کاربرد سوپرجاذب آکوازورب بر روی گوجه‌فرنگی پژوهشی صورت نگرفته است، بنابراین هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر بیش‌آبیاری و کم‌آبیاری و سطوح مختلف سوپرجاذب آکوازورب بر عملکرد و کارایی مصرف آب گوجه‌فرنگی می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در گلخانه آموزشی و پژوهشی دانشکده مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان با عرض جغرافیایی منطقه ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۶ دقیقه شرقی و با ارتفاع منطقه از سطح دریا ۱۳/۳ متر و در قالب طرح کاملاً تصادفی فاکتوریل با ۲ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. این فاکتورها عبارت بودند از میزان سوپرجاذب در ۵ سطح (صفر، ۴، ۶، ۸ و ۱۰ گرم در هر کیلوگرم از خاک گلدان) و رژیم آبیاری در ۳ سطح (۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد نیاز آبی گیاه به ترتیب کم‌آبیاری، آبیاری کامل و بیش‌آبیاری می‌باشند). به این ترتیب ۶۰ گلدان برای این پژوهش آماده شدند. لازم به ذکر است که میزان کاربرد هیدروژل برای هر کیلو خاک گلدان با حرف S و با اعداد ۰، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و میزان آبیاری با حرف I با اعداد ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ درصد نیاز آبی، معرفی شدند. مثلاً در تیمار  $IS_{10}I_7$  یعنی در تکرار اول برای هر کیلوگرم خاک ۱۰ گرم هیدروژل با خاک مخلوط شد و به اندازه ۷۵ درصد نیاز آبی گیاه، آبیاری انجام شد. علت انتخاب این غلظت‌ها این بود که پژوهشگرانی هم‌چون اله‌دادی (۲۰۰۲) به این نتیجه دست یافتند که غلظت بالاتر از ۲ گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم از خاک گلدان سبب افزایش عملکرد و مقاومت به خشکی در گیاه می‌شود. آب مورد استفاده در گلخانه، آب تصفیه شده در سیستم آب شهری بود. در این آزمایش از گلدان‌های پلاستیکی سیاه‌رنگ با ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر، قطر پایینی ۲۵ سانتی‌متر و قطر بالایی ۲۸ سانتی‌متر استفاده شد. به‌علت تورم پلیمر، سطح خاک تا دهانه گلدان ۵ سانتی‌متر فاصله داشت، بنابراین قطر دایره تبخیر ۲۵ سانتی‌متر بود. پس از تهیه خاک آزمایش‌های خاکشناسی شامل تعیین بافت خاک (به روش هیدرومتری) و رطوبت در نقطه زراعی ( $\theta_{FC}$ ) و پژمردگی ( $\theta_{PWP}$ ) (توسط دستگاه صفحه فشاری) و چگالی ظاهری (به روش پارافین مذاب) بر روی آن انجام شد (برزگر، ۲۰۰۱) که نتایج تجزیه فیزیکی خاک در جدول ۱ ذکر شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک.

پارامتر	مقدار
بافت خاک	لوم رسی
چگالی ظاهری (گرم بر سانتی متر مکعب)	۱/۳۵
درصد وزنی ظرفیت زراعی ( $\theta_{FC}$ )	۲۵/۱ درصد
درصد وزنی نقطه پژمردگی ( $\theta_{PWP}$ )	۱۱ درصد

سپس به میزان ۸ کیلوگرم خاک آماده شده به داخل گلدان‌های پلاستیکی ریخته شد. مقادیر مختلف سوپرجاذب به ازای هر کیلو خاک گلدان از قبل توزین و در بسته‌های پلاستیکی نگه‌داری و با خاک گلدان‌ها مخلوط گردید. سوپرجاذب مورد استفاده از نوع آکوازورب محصول شرکت SNF کشور فرانسه بود که برخی خصوصیات این پلیمر در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- خصوصیات پلیمر سوپرجاذب آکوازورب.

مقدار رطوبت (درصد)	چگالی (گرم بر سانتی متر مکعب)	pH	اندازه ذرات (میکرومتر)	حداکثر پایداری (سال)	ظرفیت جذب آب (گرم بر گرم) آب معمولی	آب مقطر
۵-۷	۱/۴-۱/۵	۶-۷	۳۰-۵۰	۷	۴۰۰	۵۰۰

بعد از آماده‌سازی گلدان‌ها، بذرهاى گوجه‌فرنگی رقم *Chef fallat* که به مدت ۲۴ ساعت در آب خیسانده شده بود، به تعداد ۸ عدد بذر در عمق ۵-۴ سانتی‌متری از سطح خاک هر گلدان کشت گردید و تا ظهور برگ‌های لپه‌ای به همه گلدان‌ها آب مورد نیاز که مقدار تفاوت رطوبت در حد ظرفیت زراعی و رطوبت موجود بوده است، داده شد. برای آسانی در امر آبیاری گلدان‌ها در ۱۵ ردیف به فاصله نیم‌متر از هم چیده شدند. آبیاری به صورت دستی و به کمک پیمان‌ه مدرج انجام می‌شد. عمل تنک کردن در مرحله ۴ برگی با دست انجام شد. این آزمایش در شهریورماه ۱۳۹۰ آغاز شد و با گذشت ۲۰ روز از تاریخ کشت بعد از استقرار کامل بوته، رژیم‌های آبیاری بر روی تیمارها اعمال شد که برای این منظور از نرم‌افزار 8 cropwat استفاده شد. به طوری که دور آبیاری برای همه گلدان‌ها ۱۰ روز بود. در اثر خشک شدن محیط، آب داخل پلیمر به تدریج تخلیه می‌شود و به این ترتیب خاک به مدت طولانی بدون نیاز به آبیاری دوباره، مرطوب می‌ماند (ویدئاس توتی و همکاران، ۲۰۰۸؛ گرین و

همکاران، ۲۰۰۴). با محاسبه ۱۰۰ درصد نیاز آبی توسط نرم افزار، با ضرب کردن اعداد ۰/۷۵ و ۱/۲۵ در این عدد دو سطح دیگر نیاز آبی به دست آمد. بیشینه و کمینه دما به وسیله دماسنج بیشینه و کمینه اندازه گیری می شد و رطوبت نسبی نیز توسط دماسنج سایکرومتری و قرائت دمای تر و خشک این دماسنج، محاسبه می شد. برنامه و میزان آب مصرف شده در کل دوره برای تیمارهای آبی در جدول ۳ آورده شده است.

جدول ۳- برنامه و میزان آبیاری در تیمارهای مختلف آبیاری.

تیمار آبیاری	آبیاری به میزان ۱۲۵ درصد نیاز آبی	آبیاری به میزان ۷۵ درصد نیاز آبی	آبیاری به میزان ۱۰۰ درصد نیاز آبی
تاریخ	حجم آبیاری (لیتر)	حجم آبیاری (لیتر)	حجم آبیاری (لیتر)
۳۰ شهریور	۱/۳۴	۰/۸۱	۱/۰۸
۱۱ مهر	۱/۳۸	۰/۸۳	۱/۱۰
۲۱ مهر	۱/۴۴	۰/۸۷	۱/۱۵
۱ آبان	۱/۲۷	۰/۷۶	۱/۰۲
۱۱ آبان	۱/۲۰	۰/۷۲	۰/۹۶
۲۱ آبان	۰/۹۵	۰/۵۷	۰/۷۶
۱ آذر	۰/۷۱	۰/۴۲	۰/۶۵
۱۰ آذر	۰/۴۷	۰/۲۸	۰/۳۷
حجم کل آبیاری (لیتر)	۸۷۶	۵۲۵	۷۰۰

در طول دوره رشد مراقبت های لازم مانند قیم بستن بوته ها و مبارزه با آفات به خصوص مینوز برگی به وسیله سم پاشی با سم دیازینون با غلظت یک و نیم در هزار و سم دورسبان (کلرپیریفوس) با خاصیت نفوذی و غلظت دو در هزار انجام گردید بعد از اتمام دوره رشد، اقدام به توزین میوه ها شد. برای محاسبه کارایی مصرف آب آبیاری از رابطه ۱ استفاده شد (پیرو و همکاران، ۲۰۰۹؛ فاره و فکی، ۲۰۰۶).

$$IWUE=Y/I \quad (1)$$

که در آن، IWUE: کارایی مصرف آب آبیاری بر حسب کیلوگرم بر متر مکعب، Y: عملکرد محصول بر حسب کیلوگرم و I: حجم آب آبیاری در طول فصل رشد بر حسب مترمکعب می باشد.

کارایی مصرف آب محصولات مختلف نشان می‌دهد که کارایی مصرف دارای دامنه تغییرات گسترده‌ای برای گیاهان مختلف است. علت تفاوت در کارایی مصرف آب به شرایط محیطی و مشخصه‌های اقلیمی هر منطقه مربوط می‌شود (زوارت و باستیان‌سین، ۲۰۰۴). داده‌های به‌دست آمده با استفاده از نرم‌افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون LSD انجام شد.

### نتایج و بحث

بررسی اثر کاربرد هیدروژل و میزان آبیاری بر عملکرد: براساس جدول ۴ تجزیه واریانس، تیمارهای اعمال شده در شرایط این آزمایش اثر معنی‌داری بر میزان تولید گوجه‌فرنگی داشته‌اند. اثر مقدار هیدروژل در سطح احتمال ۵ درصد، بر محصول تولید شده تأثیر معنی‌داری داشته است که با نتایج کریمی و نادری (۲۰۰۷) مطابقت داشت. طبق جدول ۵، در میان سطوح هیدروژل، بالاترین میانگین عملکرد محصول با کاربرد ۸ گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک به‌دست آمد. نتایج نشان داد که افزودن هیدروژل باعث افزایش معنی‌دار عملکرد نسبت به شاهد (بدون کاربرد هیدروژل) به میزان ۵۶/۳۷ درصد شده است ولی افزایش آن به ۱۰ گرم اثر معنی‌داری نداشته و حتی تا حدودی با کاهش عملکرد نسبت به سطح ۸ گرم همراه بوده است. این مسأله احتمالاً به‌علت کاهش تهویه در داخل گلدان بوده است. افزایش عملکرد محصولات زراعی در اثر کاربرد مواد سوپرجاذب، می‌تواند به‌دلیل افزایش ظرفیت نگهداری آب و مواد غذایی برای مدت طولانی در خاک، کاهش شستشوی مواد غذایی، رشد سریع و مطلوب ریشه با ذخیره مواد غذایی و هوادهی بهتر در خاک باشد (پرنیاز و همکاران، ۲۰۰۷). والاس و والاس (۱۹۸۶) گزارش کردند که استفاده از پلی‌اکریل آمید باعث افزایش ماده خشک در گوجه‌فرنگی، پنبه و کاهو شده است که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد. براساس جدول ۴ تجزیه واریانس، تیمار آبیاری در سطح احتمال ۱ درصد بر میزان عملکرد تأثیر معنی‌داری داشته است. البته از آنجایی که گوجه‌فرنگی یک گیاه به‌نسبت حساس به تنش آبی می‌باشد (زوارت و باستیان‌سین، ۲۰۰۶)، این نتیجه دور از انتظار نبوده است. طبق جدول ۵ در بین سطوح آبیاری بیش‌ترین میانگین عملکرد محصول، مربوط به سطح ۱۲۵ درصد نیاز آبی می‌باشد. میزان این افزایش نسبت به شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی) ۴۵ درصد محاسبه گردید. در این آزمایش کم‌آبیاری تأثیر مثبت معنی‌دار بر عملکرد نداشته و تا حدودی منفی نیز بوده است. علت کاهش عملکرد، با اعمال کم‌آبیاری را می‌توان به کافی نبودن میزان آب مصرفی با توجه به بالا بودن نیاز آبی گوجه‌فرنگی ذکر نمود. مطابق جدول تجزیه واریانس (جدول ۴) اثر متقابل میزان هیدروژل و میزان آبیاری در سطح احتمال ۵ درصد



بر محصول تولید شده معنی‌دار شده است. به‌طورکلی بررسی اثر متقابل تیمارها، دیدگاه بهتری از مؤثر بودن یا نبودن هر عامل در ارتباط با عوامل دیگر را به ما نشان می‌دهد. براساس جدول ۶، در آبیاری به‌میزان ۱۲۵ درصد نیاز آبی، کاربرد هیدروژل تأثیر بیش‌تری بر عملکرد داشته است ولی تمام تیمارهای هیدروژل‌دار در این سطح آبیاری به‌جز سطح ۶ گرم از نظر عملکرد تفاوت معنی‌دار با شاهد ندارند و بیش‌ترین میانگین این سطح آبیاری با کاربرد ۶ گرم هیدروژل و با ۵۲/۳۵ درصد افزایش نسبت به تیمار بدون هیدروژل به‌دست آمد. این ممکن است به‌علت بهبود ساختمان خاک و کاهش مدت زمان اشباع بودن خاک بلافاصله بعد از آبیاری و کاهش شستشوی املاح به‌خاطر کم شدن حجم آب خروجی از زهکش گلدان‌ها باشد. اما با اعمال کم‌آبیاری اختلاف معنی‌داری به‌جز سطح ۸ گرم بین مقادیر مختلف هیدروژل و نمونه بدون هیدروژل وجود ندارد. این احتمال وجود دارد که بین هیدروژل و ریشه گیاه برای جذب آب در رطوبت‌های پایین (۷۵ درصد نیاز آبی) رقابت به‌وجود آمده و همین مسأله سبب کاهش عملکرد شده است که با نتایج عابدی‌کوپایی و مس‌فروش (۲۰۰۹) مطابقت دارد. لازم به ذکر است بالاترین میانگین عملکرد با اعمال پر آبیاری و استفاده از ۶ گرم هیدروژل و کم‌ترین میانگین عملکرد با اعمال کم‌آبیاری و استفاده از ۶ و ۴ گرم هیدروژل، به‌دست آمده است. با توجه به این‌که ماده سوپرجاذب نقش تغذیه‌ای ندارد، افزایش رشد و عملکرد به‌دست آمده، در اثر بهبود شرایط فیزیکی خاک است. در شرایط تهویه و آب فراهم مناسب، میزان رشد گیاه افزایش می‌یابد. به‌نظر می‌رسد که ترکیبات محلول در آب با وزن مولکولی کم، مانند عناصر غذایی می‌توانند جذب این ماده شوند و با آزاد شدن تدریجی، جذب ریشه گیاه شوند (کریمی و نادری، ۲۰۰۷).

جدول ۴- تجزیه واریانس مربوط به شاخص‌های مورد اندازه‌گیری.

منابع تغییر	درجه آزادی	مقدار F	
		وزن مرطوب گوجه‌فرنگی	کارایی مصرف آب
تیمار	۱۴	۴/۰۶**	۳/۶۶**
مقدار هیدروژل	۴	۲/۹۳*	۳/۳۹*
میزان آبیاری	۲	۱۳/۲۵**	۸/۶۸**
میزان هیدروژل × میزان آبیاری	۸	۲/۳۳*	۲/۵۴*
خطا	۴۵		
کل	۵۹		

\* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد، \*\* معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد، <sup>ns</sup> غیرمعنی‌دار.

جدول ۵- بررسی فاکتورهای مختلف با مقایسه میانگین عملکرد محصول به وسیله آزمون LSD

فاکتور مؤثر	میزان هیدروژل سوپر جاذب (گرم بر کیلوگرم خاک گلدان)							میزان آبیاری (درصد نیاز آبی گیاه)
سطوح فاکتور	صفر	۴	۶	۸	۱۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵
وزن مرطوب گوجه‌فرنگی (گرم)	۶۷۵۱ <sup>b</sup>	۷۸۸۲ <sup>b</sup>	۱۱۳۳۸ <sup>ab</sup>	۱۴۹۲ <sup>a</sup>	۸۱۲ <sup>b</sup>	۴۷۴ <sup>b</sup>	۸۷۰ <sup>b</sup>	۱۵۷۹ <sup>a</sup>

تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری (آزمون LSD) با احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۶- اثر متقابل کاربرد هیدروژل و میزان آبیاری بر عملکرد (گرم).

میزان آبیاری	میزان کاربرد هیدروژل (گرم بر کیلوگرم خاک گلدان)				
	صفر	۴	۶	۸	۱۰
۱۲۵ درصد نیاز آبی	۱۲/۰۹ <sup>bcd</sup>	۱۲/۲۶ <sup>bcd</sup>	۲۶/۷۰ <sup>a</sup>	۱۸/۳۴ <sup>ab</sup>	۹/۶۰ <sup>bcde</sup>
۱۰۰ درصد نیاز آبی	۴/۴۸ <sup>ed</sup>	۱۰/۴۸ <sup>bcde</sup>	۶/۷۳ <sup>cde</sup>	۱۱/۸۰ <sup>bcd</sup>	۱۰/۰۳ <sup>bcde</sup>
۷۵ درصد نیاز آبی	۲/۹۶ <sup>ed</sup>	۰/۷۱ <sup>e</sup>	۰/۷۱ <sup>e</sup>	۱۴/۶۱ <sup>bc</sup>	۴/۷۰ <sup>cde</sup>

تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری (آزمون LSD) با احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

بررسی اثر کاربرد هیدروژل و میزان آبیاری بر کارایی مصرف آب: همان‌طور که جدول ۴ تجزیه واریانس، نشان می‌دهد تمامی تیمارها بر کارایی مصرف آب اثر معنی‌داری داشته‌اند. مطابق جدول ۴، تیمار مقدار هیدروژل در سطح ۵ درصد، بر کارایی مصرف آب تأثیر معنی‌دار داشته است. اثر میزان آبیاری در سطح ۱ درصد احتمال و تأثیر متقابل میزان هیدروژل و میزان آبیاری در سطح احتمال ۵ درصد بر کارایی مصرف آب معنی‌دار شده است. به‌طور معمول استفاده از تکنیک کم‌آبیاری باعث افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. چنان‌چه استفاده از هیدروژل‌ها در خاک باعث افزایش مقاومت گیاه به تنش و در نتیجه بهبود عملکرد شود، کارایی مصرف آب باز هم بالاتر خواهد رفت. براساس جدول ۷، بالاترین کارایی مصرف آب در تیمار ۸ گرم هیدروژل بر کیلوگرم خاک، به‌دست آمد که البته با تیمار ۶ گرم که به‌ازای آن بیش‌ترین عملکرد حاصل شد و تیمار ۱۰ گرم، تفاوت معنی‌داری نداشت. به این ترتیب استفاده از هیدروژل به‌میزان مناسب باعث افزایش کارایی مصرف آب می‌شود. زیرا اگر بیش از این در خاک استفاده شود اثرات سوء مانند کاهش فضا برای رشد ریشه و نیز رقابت برای جذب آب را به‌دنبال خواهد داشت که با نتایج کریمی و نادری (۲۰۰۷) و عابدی‌کوپایی و مس‌فروش (۲۰۰۹) مطابقت دارد. طبق جدول ۸، بالاترین کارایی مربوط به ۱۲۵ درصد نیاز آبی است

که با آبیاری کامل و کم‌آبیاری تفاوت معنی‌داری دارد. کاهش آبیاری به میزان ۲۵ درصد نیاز آبی، کارایی مصرف آب را تحت‌تأثیر قرار داده و سبب کاهش قابل‌توجه آن شده است. براساس جدول ۸ بالاترین کارایی مصرف آب مربوط به اعمال تیمار ۱۲۵ درصد آبیاری به همراه استفاده از ۶ گرم هیدروژل بر کیلوگرم خاک گلدان است. علت بالاتر بودن کارایی مصرف آب در ۶ گرم هیدروژل، بالا بودن عملکرد گوجه‌فرنگی در این سطح هیدروژل است زیرا میزان آبیاری هر دو سطح هیدروژل یکسان بوده است. به‌نظر می‌رسد که سوپرچادب به‌دلیل کاهش آب و مواد غذایی از دست رفته و افزایش کارایی مصرف آن در طی فصل رشد، باعث افزایش سرعت رشد محصول و عملکرد شد. که این امر سبب افزایش کارایی مصرف آب از طریق افزایش صورت کسر IWUE می‌شود. این نتایج منطبق بر نتایج به‌دست آمده توسط هادی و واناس (۲۰۰۶) می‌باشد. کم‌ترین کارایی مصرف آب در تیمار ۷۵ درصد نیاز آبی گیاه و استفاده از ۴ و ۶ گرم هیدروژل بر کیلوگرم خاک دیده می‌شود. با کاربرد ۸ گرم پلیمر، راندمان کاربرد آب در شرایط ۷۵ درصد نیاز آبی بالاتر از شرایط ۱۰۰ درصد نیاز آبی می‌باشد. به این ترتیب دیده می‌شود که یکی از راه‌های افزایش کارایی مصرف آب، اعمال کم‌آبیاری با کاربرد ۸ گرم هیدروژل است. به‌طورکلی کم‌آبیاری یک استراتژی بهینه برای به‌عمل آوردن محصولات تحت شرایط کمبود آب است که همواره با کاهش محصول مواجه می‌باشد و هدف اصلی آن افزایش کارایی مصرف آب است. در این پژوهش نیز همان‌طورکه در جدول ۸ دیده می‌شود، اعمال کم‌آبیاری، باعث افزایش کارایی مصرف آب نسبت به شاهد (مصرف نکردن هیدروژل) شده است ولی افزایش هیدروژل نتوانسته باعث افزایش مقاومت گیاه به تنش آبی و در نتیجه بهبود عملکرد و بالا رفتن کارایی مصرف آب شود. لازم به ذکر است که مرحله‌ای که گیاه در آن دچار تنش می‌شود بسیار اهمیت دارد. موسوی‌فضل و محمدی (۲۰۰۵) حساسیت گیاه گوجه‌فرنگی نسبت به کم‌آبیاری را در مراحل مختلف رشد مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که تنش ملایم (۷۵ درصد نیاز آبی) و شدید (۵۰ درصد نیاز آبی) در مرحله گل‌دهی تا میوه‌دهی، عملکرد محصول را به‌میزان ۱۳ تن در هکتار کاهش می‌دهد. اما تنش آبی در سایر مراحل رشد تأثیر معنی‌داری بر عملکرد محصول نداشت. به این ترتیب به غیر از مرحله گل‌دهی تا میوه‌دهی، می‌توان میزان آب مصرفی را تا ۵۰ درصد بدون کاهش قابل‌توجه در عملکرد، تقلیل داد. بنابراین این امکان وجود دارد که با تغییر دوره تنش، عملکرد و در نتیجه کارایی را افزایش داد. همچنین در رابطه با اثر کاربرد هیدروژل در شرایط کم‌آبیاری روی گوجه‌فرنگی نیاز به پژوهش و بررسی بیش‌تری می‌باشد.

جدول ۷- بررسی فاکتورهای مختلف با مقایسه میانگین کارایی مصرف آب به وسیله آزمون LSD.

فاکتور مؤثر	میزان هیدروژل سوپرجاذب (گرم بر کیلوگرم خاک گلدان)							میزان آبیاری (درصد نیاز آبی گیاه)
سطوح فاکتور	صفر	۴	۶	۸	۱۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵
کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)	۲/۶۲ <sup>b</sup>	۲/۹۸ <sup>b</sup>	۴/۱۸ <sup>ab</sup>	۴/۱۸ <sup>ab</sup>	۳/۲۰ <sup>ab</sup>	۲/۳۴ <sup>b</sup>	۳/۴۷ <sup>b</sup>	۵/۴۳ <sup>a</sup>

تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری (آزمون LSD) با احتمال ۹۵ درصد تفاوت معنی داری با هم ندارند.

جدول ۸- اثر متقابل کاربرد هیدروژل و میزان آبیاری بر کارایی مصرف آب.

میزان آبیاری	میزان کاربرد هیدروژل (گرم بر کیلو گرم خاک گلدان)				
	صفر	۴	۶	۸	۱۰
۱۲۵ درصد نیاز آبی	۴/۲۴ <sup>bc</sup>	۴/۲۱ <sup>bc</sup>	۹/۰۵ <sup>a</sup>	۶/۲۴ <sup>ab</sup>	۳/۴۰ <sup>bcd</sup>
۱۰۰ درصد نیاز آبی	۲/۰۳ <sup>cd</sup>	۴/۰۲ <sup>bcd</sup>	۲/۷۹ <sup>cd</sup>	۴/۶۰ <sup>bc</sup>	۳/۹۳ <sup>bcd</sup>
۷۵ درصد نیاز آبی	۱/۶۰ <sup>cd</sup>	۰/۷۱ <sup>d</sup>	۰/۷۱ <sup>d</sup>	۶/۴۱ <sup>ab</sup>	۲/۲۸ <sup>cd</sup>

تیمارهای دارای حداقل یک حرف مشترک از نظر آماری (آزمون LSD) با احتمال ۹۵٪ تفاوت معنی داری با هم ندارند.

### نتیجه‌گیری نهایی

استفاده از پلیمر سوپرجاذب آکوازورب به علت بهبود تهویه ریشه، از طریق جذب آب ثقلی در مدتی به نسبت کوتاه پس از آبیاری و نیز جلوگیری از تراکم خاک، باعث ایجاد یک محیط بسیار مناسب برای گیاه می‌گردد و گیاه در این شرایط آب و املاح را بهتر جذب می‌کند. افزایش توان ذخیره‌سازی آب در خاک و کاهش اتلاف آن از طریق تبخیر و فرونشست، به منظور تأمین نیاز رویش گیاه، از برتری‌های سوپرجاذب است. در مورد اثرات تغذیه‌ای این پلیمر می‌توان بیان نمود که این ترکیبات با افزایش هوا در خاک باعث کارایی بهتر بعضی از انواع کود شیمیایی و نیز فعالیت بهتر ریزجانداران خاک می‌شوند. در مجموع نتایج به دست آمده از این طرح نشان داد که آبیاری و سوپرجاذب تأثیر معنی‌داری بر عملکرد و کارایی مصرف آب دارند و با کاربرد ۶ گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان و اعمال ۱۲۵ درصد نیاز آبی، عملکرد محصول و کارایی مصرف آب نسبت به شاهد (۱۰۰ درصد نیاز آبی و صفر گرم سوپرجاذب در هر کیلوگرم خاک گلدان) افزایش می‌یابد و بهترین شرایط را برای رشد گوجه‌فرنگی فراهم می‌کند. بنابراین هر عاملی که باعث افزایش عملکرد محصول شود، بر کارایی مصرف آب نیز تأثیر مستقیم دارد. این نتیجه برای مزارعی که از طریق آبیاری

سطحی، آبیاری می‌گردند و معمولاً تلفات عمقی بالا و راندمان پایینی دارند و خیلی بیش‌تر از عمق خالص و مورد نیاز آب دریافت می‌دارند کاربرد دارد. به‌خصوص در شبکه‌های سستی که دور آبیاری خیلی بیش‌تر از دور آبیاری واقعی می‌باشد، هیدروژل می‌تواند تحمل‌پذیری گیاه را در مقابله با تنش رطوبتی به‌طور قابل‌توجه افزایش دهد.

### منابع

1. Abedi Koupai, J., and Mesforoush, M. 2009. Evaluation of superabsorbent polymer application on yield, water and fertilizer use efficiency in cucumber (*Cucumis sativus*). Iran. J. Irrig. Drain. 2: 3. 100-111. (In Persian)
2. Allah dadi, A. 2002. Scrutiny of the effect of application polymer superabsorbent on decrease of water stress in the plants. Second seminar, specialized training and application of superabsorbent, Iran Polymer and Petrochemical Institute. Iran. (In Persian)
3. Allah dadi, A., and Moazzen ghamsari, B. 2005. Scrutiny of the effect of different amounts of polymer superabsorbent A200 and different levels of irrigation on growth and yield of forage maize (*zeamay*). Proceedings of the third technical-industrial and agricultural education superabsorbent, Tehran, Iran. (In Persian)
4. Allah dadi, A., Yazdani, F., Akbari, GH., and Behbahani, S.M. 2005. Scrutiny of the effect of different amounts of polymer superabsorbent A200 on growth, yield and yield components and nodulation of soybean (*Glycin max* L.) under drought conditions. Third seminar, specialized training and application of superabsorbent, Iran Polymer and Petrochemical Institute, 16 November, Tehran. (In Persian)
5. Barzegar, A.A. 2001. Basic soil Physics. Ahvaz University Press, 200p. (In Persian)
6. Behnamian, V., and Massiha, S. 2004. Tomato. Sotudeh Press, 203p. (In Persian)
7. Farre, I., and Faci, J.M. 2006. Comparative response of maize (*Zea mays* L.) and sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) to deficit irrigation in a Mediterranean environment. Agric. Water Manage. 83: 135-143.
8. Fazeli Rostampur, M., Seghataleslami, M.J., and Moosavi, S.Gh.R. 2010. The effect of water stress and polymer superabsorbent A200 on yield and water use efficiency maize (*Zea mays* L.) in zone birjand. J. Environ. Strees Crop Sci. 4: 1. 11-19.
9. Green, C.H., Foster, C., Cardon, G.E., Butters, G.L., Brick, M., and Ogg, B. 2004, Water release from cross-linked polyacrylamide. Colorado State University, Ft. Collins, CO. 7: 252-260.
10. Hady, O.A., and Wanas, Sh.A. 2006. Water and fertilizer use efficiency by cucumber grown under stress on sandy soil treated with acrylamide hydrogels. J. App. Sci. Res. 2: 12. 1293-1297.

11. Hutterman, T.A., Zomorodi, M., and Reise, K. 1999. Addition of hydrogels to soil for prolonging the survival of pinus halepensis seedling subjected to drought. *J. Soil Till. Res.* 50: 295-304.
12. Johnson, M.S., and Leah, R.T. 1990. Effects of superabsorbent polyacrylamides on efficiency of water use by crop seedlings. *J. Sci. Food Agr.* 52: 431-434.
13. Karimi, A., and Naderi, M. 2007. Scrutiny of the effects of superabsorbent polymer application on yield and water use efficiency of forage maize in different textured soils. *J. Agric. Res.* 7: 3. 187-197. (In Persian)
14. Kuhestani, Sh., Askari, N., and Maghsudi, K. 2009. Scrutiny of the superabsorbent on the yield of a (*zea may* L.) under drought conditions. *J. Water Res.* 2: 5. 71-78. (In Persian)
15. Moosavi Fazl, S.H., and Mohammadi, A. 2005. The effect of water stress on the different stages growth of the quantity and quality two type tomato (*Kalji* and *Mobil*). *J. Agric. Res.* 6: 22. 185-196. (In Persian)
16. Nazarli, H., Zardashti, M.R., Darvishzadeh, R., and Najafi, S. 2010. The effect of water stress and polymer on water use efficiency, yield and several morphological traits of sunflower. *Not Sci. Biol.* 2: 4. 53-58.
17. Norjoo, A., Zomorodi, Sh., and Emami, A. 2001. Scrutiny of the Effects of different irrigation levels in tomato crops. Proceedings of the National Conference of strategies to deal with the water crisis, Volume 3. (In Persian)
18. Parniyazpur, A., Habibi, D., and Rushan, B. 2007. Superabsorbent do?. *J. Agric. Natur. Resour.* 15: 4. 69-79. (In Persian)
19. Payero, J.O., Tarkalson, D.D., Irmak, S., Davison, D., and Petersen, J.L. 2009. Effect of timing of a deficit-irrigation allocation on corn evapotranspiration, yield, water use efficiency and dry mass. *J. Agric. Water Manage.* 96: 1387-1397.
20. Talaii, A., and Asadzadeh, A. 2005. Scrutiny of the effect of superabsorbent in reducing dryness olive trees. The third seminar courses and agricultural applications superabsorbent. Iran Polymer and Petrochemical Institute. (In Persian)
21. Wallace, A., and Wallace, G.A. 1986. Effects of soil conditioner on emergence and growth of tomato, cotton and lettuce seedling. *J. Soil Sci.* 141: 374-376.
22. Widiastuti, N., Wu, H., Ang, M., and Zhang, D.K. 2008. The potential application of natural zeolite for grey water treatment. *Desalination.* 218: 271-280.
23. Wu, L., Liu, M., and Liang, R. 2008. Preparation and properties of a double-coated slow-release NPK compound fertilizer with superabsorbent and water-retention. *Biores. Technol.* 99: 547-554.
24. Zwart, S.J., and Bastiaanssen, W.G. 2004. Review of measured crop water productivity values for irrigated wheat, rice, cotton and maize. *J. Agric. Water Manage.* 69: 115-133.



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Water and Soil Conservation, Vol. 21(2), 2014*  
<http://jwsc.gau.ac.ir>

## **Moisture retention of the soil by superabsorbent and its effect on yield and water use efficiency of tomato**

**\*M. Hesam<sup>1</sup> and M. Kaloe<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Assistant Prof., Dept. of Water Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, <sup>2</sup>M.Sc. Graduate, Dept. of Irrigation and Drainage Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 03/10/2013; Accepted: 07/04/2013

### **Abstract**

Considering the limited water resources, optimum use of water is necessary in Iran. Good management practices and applying advanced techniques to maintain soil moisture and storage, increased water holding capacity and preventing deep percolation are effective methods to increase water use efficiency and improve water resources utilization in the country. Application of superabsorbent polymers is a proper method to enhance water and increase soil water holding capacity. In this research the effect of superabsorbent polymer on the tomato yield and its water productivity was evaluated in the greenhouse. Trial was conducted using factorial experiment with a completely randomized design layout in which the treatments were three irrigation regimes (including 75 (low irrigation), 100 (full irrigation) and 125 (more irrigation) percent of crop water requirement) and four superabsorbent hydrogel application of 0, 4, 6, 8 and 10 grams per kilogram of pots soil in four replicates. The results showed that irrigation and superabsorbent are effective on yield and water use efficiency and application of 6 g superabsorbent hydrogel per kilogram of soil in 125% irrigation level had significant effect on tomato yield and its water productivity compared to control (100% of crop water requirement and 0 g superabsorbent per kilogram of pots soil). Therefore mentioned condition is recommended to have maximum tomato yield and its water productivity.

**Keywords:** Optimize water use, More irrigation, Water storage capacity, Irrigation requirement

---

\* Corresponding Author; Email: [mhesam@yahoo.com](mailto:mhesam@yahoo.com)

