

اثر کم آبیاری بر عملکرد سه رقم گوجه‌فرنگی در دشت مرودشت

عبدالمطلب علیان غیائی^۱ و محمدعلی شاهرخ نیا^{۲*}

چکیده

اثر تنش آب آبیاری بر ارقام گوجه‌فرنگی در دشت مرودشت فارس این آزمایش با سه رقم سوپر اوربانا، سوپر چف، کینگستون، در یکی از مزارع روستای فتح‌آباد واقع در شهرستان مرودشت مورد بررسی قرار گرفت. آبیاری در ۵ سطح (مدیریت زارع، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ درصد آب مورد نیاز گیاه از روش پنمن ماتیت) اعمال شد. عملیات کاشت، داشت و برداشت، به جز آبیاری توسط کشاورز و به طور یکسان در تیمارهای آزمایش انجام شد. نتایج نشان داد اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد محصول معنی‌دار است. تیمارهای ۱۲۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی به ترتیب با ۸۸۴۰ و ۴۴۲۰ مترمکعب در هر هکتار، دارای بیشترین و کمترین مقدار آب مصرفی بودند. بیشترین کار آبی مصرف آب در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین مقدار آن در تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی به ترتیب ۸/۱۵ و ۷/۱۰ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب در هکتار به دست آمد. بنابراین تیمار نیاز آبی ۸۰ درصد به عنوان تیمار برتر پیشنهاد شد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، تنش آبی، کار آبی مصرف آب، گوجه‌فرنگی.

مقدمه

گوجه‌فرنگی یکی از محصولات مهم کشاورزی در دنیا است و آبیاری مناسب آن می‌تواند کیفیت و کمیت محصول را افزایش دهد. سیستم ریشه گوجه‌فرنگی گسترده می‌باشد و می‌تواند در خاک به خوبی نفوذ کند. اجتناب از آبیاری زیاد بخصوص در دوره رشد اولیه گیاه اهمیت زیادی دارد. در اقلیم‌های خشک شبه حاره‌ای آبیاری صحیح و تأمین مقدار بهینه آب موجب گل‌دهی بیشتر و رسیدن هم‌زمان محصول می‌شود. در دوره دوم رشد قطع کردن آبیاری باعث رسیدن هم‌زمان میوه می‌شود (علیزاده، ۱۳۶۹). پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهد که تنش یکنواخت در طول دوره رشد گوجه‌فرنگی عملکرد را به میزان زیادی کاهش می‌دهد (اکبری و همکاران، ۱۳۹۲). موسوی فضل و فائز نیا (۱۳۸۶) پژوهشی در اراضی مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان در سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ انجام داد. معنی‌دار شدن تیمارهای آبی نشان می‌دهد که، آب نقش مهمی بر عملکرد محصول دارد. بیشترین کار آبی مصرف آب ۸۰ درصد و

کمترین مقدار آن در تیمار ۴۰ درصد به ترتیب ۱۵/۸ و ۱۰/۷ کیلوگرم به ازای هر مترمکعب آب در هکتار به دست آمد. بنابراین تیمار آبی ۸۰ درصد به عنوان تیمار برتر پیشنهاد شد. رودیچ و همکاران (۱۹۸۱) در پژوهشی در آمریکا بیان کردند پتانسیل آب برگ گوجه‌فرنگی با افزایش سن کاهش می‌یابد. دلیل این امر کاهش توانایی ریشه در جذب آب و افزایش مقاومت ساقه برای انتقال آب جذب شده برگ‌ها می‌باشد. هر چه مقدار آب داده شده به این گوجه‌فرنگی‌ها کمتر باشد و تنش بیشتری اعمال شود، موارد فوق شدت بیشتری پیدا کرده و عملکرد به شدت تحت تأثیر قرار می‌گیرد (Rudich et al., 1981). هگدی و سرینیواس (۱۹۸۷) اثر آبیاری در چهار سطح پتانسیل ماتریک (۲۵-، ۴۵-، ۶۵- و ۸۵- کیلو پاسکال در عمق ۱۵ سانتیمتر) را بر روی میزان آب مورد نیاز گیاه گوجه‌فرنگی دو فصل زراعی بررسی نمودند. بیشترین عملکرد محصول بازرپسند در تیمار آبیاری ۶۵ کیلو پاسکال و بالاترین کار آبی مصرف آب در تیمار آبیاری ۴۵- کیلو پاسکال به دست آمد (Hegde and Srinivas, 1990). پییز و همکاران در سال (۱۹۸۴) در انگلستان دریافتند که بر اثر ایجاد تنش آبی در گوجه‌فرنگی، پتانسیل آب برگ‌ها و پتانسیل اسمزی آن‌ها به شدت کاهش می‌یابد (Peaz et al., 1984). اگر در این حالت میزان دی‌اکسید کربن اطراف گیاه را کاهش یابد، پتانسیل آب برگ‌ها بیشتر از پتانسیل اسمزی کاهش می‌یابد، زیرا کمبود دی‌اکسید کربن سبب افزایش تبخیر از گیاه به علت باز شدن روزنه‌ها جهت دریافت آن

^۱ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد فیروزآباد

^۲ استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران (*نویسنده مسئول: mashahrokh@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۶/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۹/۲۲

گوجه‌فرنگی برای هر منطقه امری ضروری است. هدف از انجام این پژوهش بررسی اثر مقادیر مختلف آب مصرفی بر عملکرد محصول گوجه‌فرنگی، و بررسی میزان آب موردنیاز گوجه‌فرنگی، در دشت مروذشت استان فارس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

مروذشت از شهرهای شمالی استان فارس، با ارتفاع ۱۶۲۰ متر از سطح دریا و مساحت ۴۶۴۹ کیلومترمربع است و آب‌وهوای آن معتدل و دومین شهر استان فارس محسوب می‌شود. با توجه به موقعیت بازرگانی و کسب‌وکار در آن و شرایط زندگی مناسب، این شهر در حال رشد روزافزون است. شهرستان مروذشت شامل ۳ بخش، مرکزی، بخش سیدان، بخش درودزن و تأسیسات بزرگ سد درودزن با آب‌وهوایی معتدل و زمین‌های حاصلخیز در این بخش می‌باشد.

پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۳ در یکی از مزارع روستای فتح‌آباد واقع در شهرستان مروذشت انجام شد. خاک این مزرعه با درصد میزان رس ۳۵/۲ و درصد شن ۲۲/۲ و درصد سیلت آن ۴۲/۶، دارای بافت لوم رسی بود. عملیات آماده‌سازی زمین و نصب سیستم آبیاری قطره‌ای در فروردین‌ماه و کاشت بذر گوجه‌فرنگی در یکم اردیبهشت انجام شد. اولین آبیاری پس از کاشت بذر در همه تیمارها به‌طور یکسان انجام شد. تیمارهای طرح عبارت بودند از: ۱- روش مرسوم مدیریت آبیاری مزرعه به‌عنوان مدیریت زارع ۲- آبیاری به‌اندازه ۶۰ درصد نیاز آبی از روش پنمن ماتنیت ۳- آبیاری به‌اندازه ۸۰ درصد نیاز آبی از روش پنمن ماتنیت ۴- آبیاری به‌اندازه ۱۰۰ درصد نیاز آبی از روش پنمن ماتنیت ۵- آبیاری به‌اندازه ۱۲۰ درصد. از روش پنمن ماتنیت. جهت انجام این آزمایش نیاز آبی گوجه‌فرنگی با روش پنمن ماتنیت محاسبه گردید. نیاز آبی فوق با در نظر گرفتن نیاز آبشویی ۱۰ درصد و راندمان آبیاری ۹۰ درصد در روش‌های آبیاری قطره‌ای، محاسبه گردید. آب توسط کنتورهای کالیبره شده اندازه‌گیری و تحویل هر تیمار شد. آبیاری در فواصل منظم ۴ روز یک‌بار در هفته انجام شد. جهت انجام این آزمایش از سه رقم بذر گوجه‌فرنگی که عبارت بودند از: ۱- سوپر اوربانا ۲- سوپر چف ۳- کینگستون استفاده شد. فاصله خطوط کاشت ۱/۵ متر و طول هر خط ۴۵ متر که کاشت بذر گوجه‌فرنگی در روی پشته و دو طرف لوله آبیاری صورت گرفت. عملیات کود دهی و سم‌پاشی توسط کشاورز به‌طور یکسان در کلیه تیمارها انجام شد. محصول به‌دست‌آمده از هر تیمار و تکرار در دو

می‌گردد. از این‌رو افزایش این گاز در شرایط خشکی و کم‌آبی سبب اصلاح تأثیر خشکی در گیاه شده و رشد آن را افزایش می‌دهد. دورنبوس و همکاران (۱۹۸۸) بیان کردند گیاه گوجه‌فرنگی حساسیت زیادی به میزان آب آبیاری و مدیریت آن دارد (Doorenbos et al., 1988). به‌طورکلی، کاهش شدید آب آبیاری در زمان رشد رویشی این گیاه سبب کاهش شدید محصول می‌گردد به‌گونه‌ای که آبیاری‌های سنگین بعدی نیز نخواهد توانست این کاهش محصول را جبران کند. از این‌رو گیاه گوجه‌فرنگی بایستی تحت آبیاری‌های سبک و متفاوت قرار گیرد به‌گونه‌ای که در طول فصل رشد گیاه، میزان نقصان آب خاک در حد کمتر از ۴۰ درصد از آب قابل‌استفاده باقی بماند. روبینو و تاراتینو (۱۹۸۸) با اعمال هشت تیمار آبیاری (۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰، ۱۴۰، ۱۶۰ درصد تبخیر و تعرق) بر روی گوجه‌فرنگی نشان دادند که ماده خشک با افزایش میزان آبیاری کاهش می‌یابد و همچنین مجموع مواد جامد محلول میوه به‌طور میانگین در تیمارهای کم آبیاری بیشتر بوده، ولی اسیدیته نسبت به آبیاری تغییری نداشته است (Rubino and Tarantino, 1988). در پژوهشی توسط ماخرجی و همکاران (۲۰۱۲) در شهر جبل پور کشور هند، اثر شدت دبی قطره‌چکان‌ها، منابع تأمین آب آبیاری و الگوی کاشت و توزیع رطوبت خاک بر عملکرد گوجه‌فرنگی در خاک‌های سنگین بررسی شد. نتایج نشان داد که تبخیر و تعرق به‌طور کامل (۱۰۰٪) با آبیاری میکرو ۶ لیتر در ساعت همراه با الگوهای کاشت ۴ ردیف در گوجه‌فرنگی، صرفه‌جویی اقتصادی به بار می‌آورد (Mukherjee et al., 2012). ژانگ و همکاران (۲۰۱۴) در کشور چین آزمایشی روی تعیین شاخص استرس آبی و تابع تولید آب بر روی گوجه‌فرنگی، در کم آبیاری منظم در یک منطقه خشک انجام دادند. نتایج حاکی از این بود که حداکثر و حداقل شاخص استرس آبی به ترتیب در دوره گل‌دهی و برداشت به دست آمد. نتایج نشان داد، که گیاه گوجه‌فرنگی بیشترین حساسیت به کم آبیاری در دوره گل‌دهی دارد (Zhang et al., 2014). اسماعیل و همکاران (۲۰۱۴) در پژوهشی بررسی اثر رژیم آبیاری، فاصله کشت، پوشش گیاهی بر رشد و بهره‌وری گوجه‌فرنگی در کشور اردن انجام دادند. اثر متقابل بین خصوصیات گیاه به‌جز عملکرد میوه هر بوته و کل عملکرد تغییر معنی‌داری نداشت. میزان عملکرد در هکتار از ۱۱ تا ۳۳۱ درصد و بهره‌وری آب از ۲۲ تا ۳۰۰ درصد در مقایسه با حداکثر و حداقل عملکرد سایر تیمارها در هر فصل رشد، به دست آوردند (Ismail et al., 2014). تحقیقات گذشته نشان می‌دهد که انجام تحقیقات جهت بررسی بهترین میزان آب آبیاری در

نتایج و بحث

نوبت برداشت شد. محصول تکرارهای مختلف در هر برداشت وزن

جدول ۱ مقادیر ضریب گیاهی و تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه

ردیف	ضریب گیاهی Kc	تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع ETo (mm/day)	تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه گوجه‌فرنگی ETc (mm/day)
فروردین	۰	۳/۴۱	۰
اردیبهشت	۰/۶	۶/۲	۳/۷
خرداد	۰/۷-۰/۹	۷/۳	۵/۱-۶/۶
تیر	۱-۱/۱۵	۷/۷	۷/۷-۱۱/۶
مرداد	۱/۱۵	۷/۳	۱۰/۹
شهریور	۱/۰۵-۰/۸۵	۵/۱	۶/۳-۵/۱
مهر	۰/۸	۴/۲۳	۳/۳۸

جدول ۲- مقایسه عملکرد و بهره‌وری مصرف و میزان آب مصرفی تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار نیاز آبی	عملکرد (کیلوگرم)	بهره‌وری مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)	میزان آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)
تحت مدیریت زارع ۶۰٪	۶۰۷۰۷ bc	۸/۲۱ a	۷۳۸۹
۸۰٪	۳۹۵۵۱ d	۸/۹۵ a	۴۴۲۰
۱۰۰٪	۵۴۳۳۸ c	۹/۲۲ a	۵۸۹۴
۱۲۰٪	۶۷۷۴۸ ab	۹/۲۰ a	۷۳۶۷
	۷۳۷۲۹ a	۸/۳۴ a	۸۸۴۰

با توجه به جدول ۱ حداکثر ضریب گیاهی در ماه‌های تیر و مرداد بین ۱ تا ۱/۱۵ میلی‌متر در روز و حداقل آن در اردیبهشت ماه ۰/۶ میلی‌متر بوده است. حداکثر تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه مرجع در تیرماه ۷/۷ میلی‌متر و حداقل آن در فروردین ماه ۳/۴ میلی‌متر در روز بود. بیشترین تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه گوجه‌فرنگی در تیرماه که مقدار آن بین ۷/۷ تا ۱۱/۶ میلی‌متر و کمترین آن در مهرماه ۳/۳۸ میلی‌متر در روز بوده است. جدول ۲ مقادیر میانگین عملکرد و بهره‌وری و میزان آب مصرفی در تیمارهای مختلف آبیاری را نشان می‌دهد. بیشترین عملکرد در تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی و کمترین عملکرد در تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی بوده است. بیشترین بهره‌وری مصرف آب ۹/۲۲ کیلوگرم بر مترمکعب در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین بهره‌وری ۸/۲۱ کیلوگرم بر مترمکعب بوده است. مقدار آب مصرفی در تیمارهای مختلف برحسب مترمکعب در هکتار محاسبه شد. در جدول شماره (۲) مشاهده می‌شود بیشترین عملکرد مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی با حدود ۷۴ تن در هکتار که با تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی در کلاس آماری a قرار گرفت. تیمارهای شاهد، ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی با تولید حدود ۵۴ و ۴۰ تن در رده‌های بعدی قرار گرفت.

جدول ۳ مقادیر عملکرد ارقام گوجه‌فرنگی در تیمارهای مختلف نیاز آبی را نشان می‌دهد. بر اساس جدول ۳ اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد محصول در رقم سوپر اوربانا در تیمارهای ۶۰، ۸۰ و ۱۲۰ درصد نیاز آبی معنی‌دار بوده، درحالی‌که در تیمار شاهد و تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. رقم سوپر چف در تیمارهای ۸۰، ۱۰۰ و ۱۲۰ مدیریت زارع اختلاف معنی‌داری نداشته است ولی در تیمار ۶۰ درصد نسبت به ۴ تیمار ذکر شده معنی‌دار بوده است. در رقم کینگستون تفاوت‌ها در تیمار ۸۰ و ۱۰۰ درصد معنی‌دار نشده است. اثر تیمارهای گوناگون آبیاری بر عملکرد میوه در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین

که عملکرد گیاه در شرایط کم آبیاری تحت تأثیر قرار گرفته است.

جدول ۵ مقایسه میانگین مقادیر وزن هر عدد میوه در برداشت اول در تیمارهای مختلف نیاز آبی نشان می‌دهد. با توجه به نتایج جدول ۱۲ در رقم سوپراوربانا با تجزیه آزمون دانکن مشاهده می‌گردد که بیشترین میانگین وزن و کمترین آن به ترتیب مربوط به تیمار شاهد و تیمارهای ۸۰ درصد نیاز آبی است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی است، در حالی که تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی کمترین مقدار وزن را دارد. در رقم کینگستون بیشترین میانگین وزن مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی است. از نتایج جدول مشاهده می‌گردد که ارقام تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌داری آماری ندارند. اما با توجه به مقایسه میانگین ارقام نشان می‌دهد که بیشترین میانگین وزن مربوط به رقم سوپراوربانا است. ولی رقم سوپرچف کمترین میانگین وزن را داشته است. هر چند تفاوت آن‌ها چشم‌گیر (معنی‌دار) نیست. با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نیز مشاهده می‌گردد که تیمار مدیریت زارع بیشترین و تیمار ۸۰٪ نیاز آبی کمترین میانگین وزن را دارد. در برداشت دوم با توجه به نتایج جدول در رقم سوپراوربانا مشاهده می‌گردد که بیشترین میانگین وزن مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۸۰ درصد است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی است، در حالی که تیمار مدیریت زارع کمترین مقدار وزن را به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین وزن مربوط به تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است.

نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که ارقام تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار در سطح یک درصد دارند. مقایسه میانگین ارقام نشان می‌دهد که بیشترین میانگین وزن مربوط به رقم سوپراوربانا است در حالی که رقم سوپرچف کمترین میانگین وزن را داشته است هر چند تفاوت آن‌ها چشم‌گیر نبوده. با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری مشاهده می‌شود که تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی بیشترین و تیمار مدیریت زارع کمترین میانگین وزن را دارا است.

عملکرد در هر سه رقم مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد و کمترین عملکرد مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی بوده است. این مسئله نشان می‌دهد

جدول ۳- مقایسه عملکرد در تیمارهای نیاز آبی در ارقام مختلف

تیمار، رقم	سوپر اوربانا	سوپر چف	کینگستون
تحت مدیریت زارع	۵۸۹۱۱ bc	۶۱۹۴۷ a	۶۱۲۶۲ abc
۶۰	۴۰۴۲۲ d	۳۶۰۲۲ b	۴۲۲۰۹ c
۸۰	۵۳۹۴۷ c	۵۵۳۹۶ a	۵۳۶۷۱ bc
۱۰۰	۶۶۰۱۳ ab	۶۷۵۲۵ a	۶۹۷۰۷ ab
۱۲۰	۷۳۴۵۸ a	۷۰۳۴۶ a	۷۷۳۸۲ a

در جدول ۴ بهره‌وری مصرف آب در ارقام گوجه‌فرنگی و تیمارهای آبیاری مختلف آورده شده است. نتایج نشان می‌دهد که تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی در رقم سوپراوربانا و سوپرچف و تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی در رقم کینگستون بیشترین بهره‌وری مصرف آب را دارند. مقادیر میانگین بهره‌وری مصرف آب در تیمارهای نیاز آبی در ارقام مختلف نشان می‌دهد، که بهره‌وری مصرف آب تیمارهای نیاز آبی در هر سه رقم مختلف گوجه‌فرنگی از نظر آماری اختلاف معنی‌داری ندارند.

جدول ۴- مقایسه بهره‌وری مصرف آب در تیمارهای نیاز آبی در ارقام مختلف

تیمار، رقم	سوپر چف	سوپر چف	کینگستون
تحت مدیریت زارع	۸/۳۸ a	۸/۳۸ a	۸/۲۹ a
٪۶۰	۸/۱۵ a	۸/۱۵ a	۹/۵۵ a
٪۸۰	۹/۴۰ a	۹/۴۰ a	۹/۱۱ a
٪۱۰۰	۹/۱۶ a	۹/۱۶ a	۹/۴۶ a
٪۱۲۰	۷/۹۶ a	۷/۹۶ a	۸/۷۵ a

جدول ۵- میانگین وزن هر عدد میوه

برداشت دوم			برداشت اول			تیمار. رقم	
کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا	کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا		
۷۶/۳۹	c	b	۷۳/۶۵	a	a	تحت مدیریت زارع	
۷۱/۵۴	c	b	۶۸/۲۵	a	a	۶۰ درصد نیاز آبی	
۱۰۵/۵۵	a	a	۷۱/۷۲	a	a	۸۰ درصد نیاز آبی	
۹۳/۱۵	b	b	۶۶/۱۵	a	a	۱۰۰ درصد نیاز آبی	
۹۰/۳۰	b	a	۷۷/۷۹	a	a	۱۲۰ درصد نیاز آبی	

با توجه به نتایج جدول در برداشت دوم رقم سوپر اوربانا بیشترین میانگین آبمیوه مربوط به تیمار مدیریت زارع و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است در حالی که تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی کمترین مقدار درصد آبمیوه به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین درصد آبمیوه مربوط به تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که ارقام تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری ندارند. با توجه به مقایسه میانگین نشان می‌دهد که بیشترین میانگین درصد آبمیوه مربوط به رقم سوپر اوربانا است و کمترین میانگین درصد آبمیوه را داشته است هرچند تفاوت آن‌ها چشم‌گیر نبوده. با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نیز نشان می‌دهد که تیمار شاهد بیشترین و تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین درصد آبمیوه را دارا است.

طبق جدول ۶ در برداشت اول رقم سوپر اوربانا بیشترین میانگین آبمیوه مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد و کمترین آن مربوط به تیمارهای ۱۰۰ درصد نیاز آبی است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار مدیریت زارع است ولی تیمار ۸۰ درصد کمترین مقدار درصد آبمیوه را به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین درصد آبمیوه مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که ارقام، تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری ندارند، اما با توجه به مقایسه میانگین ارقام نشان می‌دهد که بیشترین میانگین درصد آبمیوه مربوط به رقم کینگستون است. در حالی که رقم سوپر چف کمترین میانگین درصد آبمیوه را داشته است هرچند تفاوت آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نشان می‌دهد که تیمار مدیریت زارع بیشترین و تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین درصد آبمیوه را دارا است.

جدول ۶- میانگین درصد آبمیوه

برداشت دوم			برداشت اول			تیمار. رقم	
کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا	کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا		
۶۲/۶۰	a	b	۶۴/۱۶	a	a	تحت مدیریت زارع	
۶۲/۶۱	a	a	۶۱/۳۳	a	a	۶۰ درصد نیاز آبی	
۶۳/۶۱	a	ab	۶۳/۲۴	a	a	۸۰ درصد نیاز آبی	
۶۲/۷۱	a	b	۶۳/۸۹	a	a	۱۰۰ درصد نیاز آبی	
۶۰/۸۹	a	b	۶۵/۲۲	a	a	۱۲۰ درصد نیاز آبی	

۱۰۰ درصد نیاز آبی است. در رقم سوپر چف بیشترین بریکس مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی است در حالی که تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی

طبق جدول ۷، در برداشت اول رقم سوپر اوربانا بیشترین بریکس مربوط به تیمار مدیریت زارع و کمترین آن‌ها مربوط به تیمارهای

کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که ارقام، تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین درصد بریکس مربوط به تیمار ۶۰ درصد و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی است. با توجه به جدول تجزیه واریانس مشاهده می‌گردد که ارقام تفاوت معنی‌دار آماری ندارند اما تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری دارند. مقایسه میانگین ارقام در نشان می‌دهد که بیشترین میانگین بریکس مربوط به رقم سوپراوربانا است در حالی رقم سوپر چف کمترین میانگین بریکس را داشته است هرچند تفاوت آن‌ها چشم‌گیر نبوده است. با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری در می‌بایم که تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی بیشترین و تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین بریکس بریکس را دارا است.

کمترین مقدار بریکس را به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین درصد بریکس مربوط به تیمار مدیریت زارع و آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری ندارند مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین میانگین بریکس مربوط به رقم کینگستون است در حالی تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین بریکس را داشته است. هرچند تفاوت آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبوده است. مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نیز نشان می‌دهد که تیمار مدیریت زارع بیشترین و تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین بریکس را دارا است. نتایج جدول در برداشت دوم رقم سوپر اوربانا با تجزیه آزمون دانکن نشان می‌دهد که بیشترین میانگین بریکس مربوط به تیمار ۶۰ درصد و کمترین آن مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی است در حالی که تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی کمترین مقدار بریکس به خود

جدول ۷- میانگین درصد بریکس

برداشت دوم			برداشت اول			
کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا	کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا	تیمار . رقم
۳/۹۳	a ۴/۱۳	a ۳/۷۳	b ۴/۷۳	a ۳/۷۳	a ۴/۱۳	a تحت مدیریت زارع
۴/۲۸	a ۴/۲۷	a ۴/۴۳	a ۴/۲۰	ab ۳/۵۳	a ۳/۸۰	a ۶۰درصد نیاز آبی
۳/۷۳	a ۴/۲۸	a ۳/۸۰	b ۴/۰۰	ab ۳/۶۷	a ۳/۶۷	a ۸۰درصد نیاز آبی
۳/۵۳	a ۲/۸۳	a ۲/۸۷	d ۳/۸۷	ab ۳/۸۷	a ۳/۳۳	a ۱۰۰درصد نیاز آبی
۳/۶۷	a ۳/۷۳	a ۳/۴۰	c ۳/۲۰	b ۳/۶۰	a ۳/۶۰	a ۱۲۰درصد نیاز آبی

نتایج جدول ۸ در برداشت دوم رقم سوپراوربانا با تجزیه آزمون دانکن نشان می‌دهد که بیشترین میانگین اسید مربوط به تیمارهای ۸۰ درصد، ۱۰۰ درصد، ۱۲۰ درصد و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار مدیریت زارع و ۶۰ درصد است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است در حالی که تیمار ۱۲۰ درصد کمترین مقدار اسید به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین اسید مربوط به تیمارهای مدیریت زارع، ۶۰ درصد و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد است. نتایج تجزیه واریانس نشان می‌دهد که ارقام تفاوت معنی‌دار آماری ندارند اما تیمارهای نیاز آبی و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری دارند. با توجه به مقایسه میانگین ارقام مشاهده می‌شود که بیشترین میانگین اسید مربوط به رقم سوپراوربانا است در حالی که دو رقم دیگر کمترین میانگین اسید را داشته‌اند هرچند تفاوت آن‌ها معنی‌دار نبوده است. مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نیز نشان می‌دهد که تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی بیشترین و تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین اسید را دارا

طبق نتایج جدول ۸ در برداشت اول رقم سوپراوربانا بیشترین میانگین اسید مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی و کمترین مربوط به تیمار ۸۰ درصد و ۱۰۰ درصد است. در رقم سوپر چف بیشترین میانگین مربوط به تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی است، در حالی که تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی کمترین مقدار اسید را به خود اختصاص داده است. در رقم کینگستون بیشترین اسید مربوط به تیمار مدیریت زارع، ۶۰ درصد و ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین آن‌ها مربوط به تیمار ۱۲۰ درصد نیاز آبی است. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تیمارهای نیاز آبی در سطح یک درصد معنی‌دارند اما ارقام و اثرات متقابل آن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری ندارند. مقایسه میانگین‌ها نشان می‌دهد که بیشترین میانگین اسید مربوط به رقم کینگستون است ولی دو رقم دیگر کمترین میانگین اسید را داشته‌اند، هرچند تفاوت آن‌ها چشم‌گیر نبوده است (معنی‌دار نیست). با توجه به مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری نیز مشاهده می‌گردد که تیمار ۶۰ درصد نیاز آبی بیشترین و تیمار ۸۰ درصد و ۱۰۰ درصد نیاز آبی کمترین میانگین اسید را دارد.

جدول ۸- میانگین درصد اسید

برداشت دوم			برداشت اول			تیمار . رقم						
کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا	کینگستون	سوپر چف	سوپر اوربانا							
۰/۱۰	a	۰/۰۸	c	۰/۰۹	a	۰/۱۰	a	۰/۰۹	a	۰/۰۸	bc	تحت مدیریت زارع
۰/۱۰	a	۰/۱۱	a	۰/۰۹	a	۰/۱۰	a	۰/۱۰	a	۰/۱۱	a	۶۰ درصد نیاز آبی
۰/۰۹	a	۰/۱۰	b	۰/۱۰	a	۰/۱۰	a	۰/۰۷	a	۰/۰۷	c	۸۰ درصد نیاز آبی
۰/۰۸	a	۰/۰۸	c	۰/۱۰	a	۰/۰۹	a	۰/۰۸	a	۰/۰۷	c	۱۰۰ درصد نیاز آبی
۰/۰۹	a	۰/۰۷	d	۰/۱۰	a	۰/۰۷	a	۰/۰۸	a	۰/۰۹	ab	۱۲۰ درصد نیاز آبی

55(4): 173-177.

- Ismail, S.M., and M.A.A. Mousa. 2014. Optimizing tomato productivity and water use efficiency using water regimes, plant density and row spacing under arid land conditions. *Irrigation and drainage*, 63(5): 640-650.
- Mukherjee, A., S. Sarkar, and P.K. Chakraborty. 2012. Marginal analysis of Water Productivity Function of tomato crop grown under different irrigation regimes and mulch managements. *Agricultural water management*, 104:121-127.
- Paetz, A., H. Hellmers, and B.R. Strain. 1984. Carbon dioxide enrichment and water stress interaction on growth of two tomato cultivars. *The journal of agricultural science*, 102(3): 687-693.
- Rubino, P., and E. Tarantino. 1988. Influence of irrigation techniques on the behaviour of some processing tomato cultivars. *ISHS Acta Horticulturae* 228, IV International symposium on water supply and irrigation in the open and under protected cultivation.
- Rudich, J., E. Rendon pobleto, M.A. Stevens, and A.I. Ambri. 1981. Use of leaf water potential to determine water stress in field grown tomato plants. *Journal of the American society for horticultural science*. 106(6): 732-736.
- Zhang, H.J., A.C. Wen, and J.D. Zhang. 2014. Crop water production function of processing tomato (*Solanum Lycopersicum*) under regulated Deficit Irrigation, *Applied mechanics and materials*, 496-500: 3026-3030.

نتیجه گیری

نتایج این پژوهش و بررسی عملکرد محصول در تیمارهای مختلف و ارقام گوجه‌فرنگی نشان داد که اختلاف معنی‌داری در میزان محصول تولیدی تیمارهای آبیاری و ارقام مختلف وجود دارد. بیشترین عملکرد ۷۳۷۲۹ کیلوگرم در هکتار با مصرف آب ۸۸۴۰ مترمکعب در هکتار و کمترین عملکرد ۳۹۵۵۱ کیلوگرم در هکتار با مصرف آب ۴۴۲۰ مترمکعب در هکتار حاصل شد. تیمارهای ۱۲۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی به ترتیب با ۸۸۴۰ و ۴۴۲۰ مترمکعب در هر هکتار، دارای بیشترین و کمترین مقدار آب مصرفی بودند، معنی‌دار شدن مقدار محصول در آبیاری‌های مختلف نشان می‌دهد که، آب نقش مهمی بر عملکرد محصول دارد و بیشترین کار آبی مصرفی در تیمار ۸۰ درصد نیاز آبی و کمترین مقدار آن در تیمار شاهد به دست آمد. بنابراین تیمار آبی ۸۰ درصد رقم کینگستون به‌عنوان تیمار برتر پیشنهاد می‌شود.

مراجع

- اکبری، د.، عزیزی، ع. و رضایی، ر. ۱۳۹۲. بررسی رابطه میزان مصرف آب و عملکرد گوجه‌فرنگی نثریه پژوهش آب در کشاورزی. ب. جلد ۲۷. شماره ۴. ۲۵-۲۸.
- علیزاده، ا. ۱۳۶۹. آبیاری قطره‌ای. انتشارات آستان قدس رضوی.
- موسوی فضل، ح. و فائزینیا، ف. ۱۳۸۶. نقش آب و کود ازت بر تجمع ازت نیترات میوه گوجه‌فرنگی در روش آبیاری قطره‌ای. پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران.
- Doorenbos, J., A.H. Kassam, and C.L.M. Bentvelsen. 1988. Yield response to water. *FAO irrigation and drainage paper*. No. 33.
- Hegde, D.M., and K. Srinivas. 1990. Effect of irrigation and nitrogen fertilization on yield, nutrient uptake, and water use of tomato. *Gartenbauwissenschaft*,

Influence of Deficit Irrigation on Three Tomato Cultivars Yield in Marvdasht Plain

A. Olyan Ghiasi¹ and M.A.Shahrokhnia^{2*}

Abstract

The effect of water stress on tomato crop in Marvdasht region (Fars province) was investigated as five treatments in three cultivars (Super Urbana, Super Chef, Kingston) in 2014. The experiments were done in a farm in Fathabad country near Marvdasht town and were replicated three times. Irrigation water content treatments were considered in five levels (control, 60, 80, 100 and 120% water requirement). The irrigation water content was calculated by penman-montieth method. The above water requirements were determined considering leaching requirement and 90% irrigation efficiency in drip irrigation system. Irrigation water was applied using calibrated water flow meters and the treatments were irrigated in four day periods. Planting, maintenance and harvesting operations were the same in all treatment. Planting was done by seeds. The control treatment was managed by the farmer and the plants were irrigated for about 8 hrs every 4 days. Results revealed significantly different yield between three cultivars. The irrigation water had highly significant effect, but the interaction between cultivars and water requirement was not significant. Also the effect of irrigation treatments on crop yield was significant. The highest and the lowest yield was obtained as 73729 kg/ha using 8840 m³/ha and 39551 kg/ha using 4420 m³/ha of water; respectively. These results showed that the water had significant effect on crop yield and the maximum water use efficiency was estimated as 8.5 in 80% water requirement treatment and the minimum was calculated as 7.1 kg/m³ for that of 60% water requirement treatment. So 80% water treatment is recommended.

Keywords: Irrigation, Water stress, Water productivity, Tomato.

¹ M.Sc. graduate, Islamic Azad University, Firuzabad branch, Iran

² Assistant Professor, Agricultural Engineering Research Department, Fars Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Shiraz, Iran. (*Corresponding author: Email: mashahrokh@yahoo.com)

Received: Sep 1, 2016

Accepted: Dec 13, 2016