مقایسه عملکرد و کیفیت محصول گوجه‌فرنگی در دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای

امین علیزاده [۱]، قربانعلی قربانی [۲] و غلامحسین حق‌نیا [۱]

چکیده

به منظور مقایسه اثر دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای با مقادیر مختلف آب (محاسبه شده بر مبنای ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰ درصد تبخیر تشت کلاس A در فاصله آبیاری‌ها، پس از اعمال ضرایب مربوطه)، در عملکرد کیفیت محصول گوجه فرنگی (رقم پتوارلی)، آزمایشی در شرایط زراعی، در ایستگاه تحقیقات کشاورزی مشهد با بافت خاک لوم‌سیلتی اجرا شد. طرح آزمایشی به صورت فاکتوریل، در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام پذیرفت.

نتایج آزمایش نشان داد که بیشترین عملکرد مربوط به آبیاری قطره‌ای با جای‌گزینی معادل ۱۰۰ درصد آب تبخیر شده از تشت، و به مقدار ۵۱ تن در هکتار بود، که نسبت به روش جویچه‌ای با مقدار آب مشابه، ۴/۵ تن در هکتار افزایش داشت. کاهش آب به میزان ۲۵ و ۵۰ درصد، عملکرد کل را در روش جویچه‌ای به ترتیب ۲۷/۵۷ و ۶۴/۲۹ درصد، و در روش قطره‌ای به ترتیب ۳۴/۷ و ۶۷/۹۵ درصد کاهش داد. با این وجود، کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای با هر نوع تیمار آبیاری، حدوداً دو برابر مقدار آن در روش جویچه‌ای برآورد گردید. تأثیر دو روش آبیاری بر خصوصیات کیفی و درصد عناصر غذایی میوه یکسان بود. در هر دو روش، درصد مواد جامد محلول در میوه با کاهش مقدار آب مصرفی افزایش داشت، اما با کاهش مقدار آبیاری درصد آب میوه کاهش یافت.

واژه‌های کلیدی: *آبیاری قطره‌ای، آبیاری جویچه‌ای، کارایی مصرف آب، گوجه فرنگی، عملکرد*

مقدمه

کمبود آب و محدودیت بارندگی در خراسان و نیز فراوانی نسبی اراضی، لزوم استفاده حداکثر از منابع محدود آب را ایجاب می‌کند. با توجه به این که بخش زیاد آبی که می‌تواند مورد استفاده گیاهان قرار گیرد، به سبب عدم آشنایی کشاورزان با روش‌های صحیح آبیاری، به هدر می‌رود، با استفاده از روش‌های کارآمد آبیاری می‌توان آب موجود را به گونه‌ای بهتر در دسترس گیاه قرار داد (۴). یکی از این شیوه‌ها آبیاری قطره‌ای است، که در آن کاربرد آب بیشتر تحت کنترل قرار می‌گیرد. به

۱. به ترتیب استاد آبیاری و استاد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲. کارشناس ارشد آبیاری، مرکز تحقیقات کشاورزی گرگان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

دلیل نیاز فراوان محصولات صیفی به آب، در سال‌های اخیر تمایل کشاورزان برای استفاده از روش‌های آبیاری تحت فشار، و مخصوصاً آبیاری قطره‌ای برای کشت‌های ردیفی بیشتر شده است. گرچه در حال حاضر در استان خراسان اراضی نسبتاً زیادی به روش قطره‌ای آبیاری می‌شود، اما اکثراً برای درختان میوه بوده، و هنوز کاربرد این روش در محصولات زراعی و صیفی متداول نشده است.

با توجه به این که گوجه فرنگی یکی از کشت‌های استراتژیک در استان خراسان به شمار رفته و همه ساله بخش زیادی از زمین‌های زیر کشت را به خود اختصاص می‌دهد، به نظر می‌رسد روش‌های قطره‌ای با کاهش مقدار آب مصرفی، بتواند یکی از راه‌های مبارزه با کم آبی در این استان باشد. زیرا این زراعت هنوز به روش‌های سنتی و یا روش‌های جویچه‌ای آبیاری می‌شود، که مقدار آب مصرفی در آن متجاوز از ۱۵۰۰۰ متر مکعب در هکتار می‌باشد. تحقیقات انجام شده در مورد کاربرد روش آبیاری قطره‌ای در زراعت خاص گوجه فرنگی اندک است. فالچیایی و همکاران (۹) در بررسی جامع خود در مورد برنامه‌ریزی کارآمد آبیاری در گوجه فرنگی، نقش آبیاری قطره‌ای را یادآور شده‌اند. به ویژه آن که اجرای هر نوع مقایسه برنامه آبیاری در روش قطره‌ای از سایر روش‌ها عملی‌تر است.

حسینی (۱) در آزمایش مقایسه‌ای خود در زمینه تأثیر پذیری عملکرد و کیفیت هندوانه در دو روش قطره‌ای و جویچه‌ای، مشاهده نمود که در بین تیمارها، آبیاری قطره‌ای با مقدار آبیاری معادل ۷۵ درصد تبخیر از تشت در فاصله بین آبیاری‌ها، نسبت به روش جویچه‌ای، عملکرد بیشتر و حداکثر عملکرد قابل ارائه به بازار، حداقل پوسیدگی گلگاه، و بهینه‌ترین کارایی مصرف آب را داراست. وی توصیه نموده است که این روش می‌تواند برای سایر محصولات از جمله گوجه فرنگی نیز به کار رود.

مطالعات مقایسه‌ای کاریجو و همکاران (۸) بین روش‌های آبیاری در گوجه فرنگی، حاکی از آن است که مقدار محصول در آبیاری قطره‌ای با مقادیر آب ۸۰ و ۱۰۰ درصد تبخیر تشت کلاس A، اختلاف معنی داری با عملکرد در روش جویچه‌ای نداشته است.

شریواستاوا و همکاران (۱۴) تأثیر دو روش آبیاری جویچه‌ای و قطره‌ای را، با استفاده از پوشش مالچ در سطح زمین، در گوجه فرنگی بررسی کردند. در مطالعات آنها سه تیمار آبیاری (۰/۴، ۰/۶، ۰/۸ تبخیر تشت کلاس A) در ترکیب با سه مقدار مالچ (بدون مالچ، مالچ پلاستیکی سیاه و ضایعات نیشکر) به کار برده شد. نتایج نشان داد که حداکثر عملکرد در روش قطره‌ای (۵۱ تن در هکتار) با مالچ ضایعات نیشکر و مصرف آب معادل ۰/۴ تبخیر از تشت بوده است. تیمار آبیاری قطره‌ای با مالچ پلاستیکی سیاه، در مقایسه با روش جویچه‌ای ۵۳ درصد افزایش عملکرد داشت.

جادهاو و همکاران (۱۰) نیز عملکرد گوجه فرنگی را در دو روش قطره‌ای و جویچه‌ای مقایسه کرده و مشاهده نمودند با این که تولید محصول با روش قطره‌ای ۴۸ تن در هکتار و در روش جویچه‌ای ۳۲ تن در هکتار شد، مصرف آب با روش قطره‌ای فقط ۷۰ درصد روش شیاری بوده است. نتایج مشابهی نیز توسط لاین و همکاران (۱۱) گزارش شده، که در آن عملکرد گوجه فرنگی در روش قطره‌ای نسبت به روش جویچه‌ای ۲۰ درصد افزایش داشته است.

کیفیت گوجه فرنگی از نظر ظاهری نیز یکی از معیارهای مهم در بازار پسندی این محصول به شمار می‌رود. نتایج پژوهش‌های لاین و همکاران (۱۱) نشان داده که در کیفیت میوه‌های تولیدی با روش‌های قطره‌ای و جویچه‌ای اختلاف معنی داری وجود ندارد. در حالی که پژوهش تان (۱۷) نشان داد که مواد جامد محلول در گوجه فرنگی تولید شده به روش آبیاری قطره‌ای کاهش می‌یابد.

تقریباً در تمام آزمایش‌های انجام شده به وسیله سایر پژوهشگران نشان داده است که آبیاری قطره‌ای در گوجه فرنگی باعث صرفه‌جویی در مقدار آب مصرفی می‌گردد. مثلاً نتایج مطالعات کاریجو و همکاران (۸)، جادهاو و همکاران (۱۰) و لاین و همکاران (۱۱) به ترتیب نشان دهنده صرفه‌جویی در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

میزان آب آبیاری به مقدار ۵۰، ۳۱ و ۳۰ درصد نسبت به روش جویچه‌ای است. بانگل و همکاران (۷) کارایی مصرف آب را در دو روش قطره‌ای و جویچه‌ای، به ترتیب ۷/۸۷ و ۴/۶۵ کیلوگرم به ازای هر متر مکعب مصرف شده به دست آوردند. نتایج تحقیقات سینگ و سینگ (۱۵) نیز نشان داد که کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای دو برابر روش جویچه‌ای است. با این حال، اکثر پژوهشگران اظهار داشتند که مقدار آب صرفه‌جویی شده تابع شرایط آب و هوایی، واریته گیاهی و سایر عواملی است که در هر محل باید مورد مطالعه قرار گیرد.

با توجه به تحقیقات مذکور، آزمایش زیر به منظور مقایسهٔ تأثیر دو روش آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای با مقادیر متفاوت آب در عملکرد و کیفیت گوجه‌فرنگی، در شرایط مزرعه‌ای انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۷۶ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق مشهد، با دو تیمار آبیاری قطره‌ای و جویچه‌ای، که در هر کدام سه رژیم یا سطح آبیاری به کار گرفته شد، به صورت طرح فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی و در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از آبیاری قطره‌ای با تأمین ۱۰۰ درصد نیاز آبی محاسبه شده (D۱۰۰)، آبیاری قطره‌ای با تأمین ۷۵ درصد (D ۷۵)، آبیاری قطره‌ای با تأمین ۵۰ درصد (D ۵۰)، آبیاری شیاری با ۱۰۰ درصد (F۱۰۰)، آبیاری شیاری با ۷۵ درصد (F ۷۵) و آبیاری شیاری با ۵۰ درصد آب مورد نیاز گیاه (F ۵۰). نیاز آبیاری بر اساس مقدار آب تبخیر شده از تشت و اعمال ضرایب مربوطه (ضریب تشت، ضریب گیاهی و ضریب مربوط به پوشش سطح زمین) محاسبه شده است (۵).

خاک محل آزمایش دارای بافت لوم سیلتی با اسیدیته ۸ و شوری ۱/۲۴ دسی‌زیمنس بر متر بود، و معادله نفوذ آب در خاک به صورت $i=۱/۵۶t^{-۰/۷۷۳}+۷$ تعیین گردید، که i مقدار نفوذ برحسب سانتی‌متر و t زمان برحسب دقیقه است.

به منظور انجام آزمایش، قطعه زمینی به مساحت ۲۱۰۰ متر مربع انتخاب و پس از انجام عملیات شخم و آماده سازی زمین، بلوک‌های آزمایشی به گونه‌ای آماده شد که طول ردیف‌های هر بلوک ۵۰ متر و فاصله بین هر دو ردیف ۱/۵ متر باشد. کیفیت آب آبیاری، بر اساس روش طبقه‌بندی ویلکوکس، در گروه C1S1 قرار گرفت. برای کشت گوجه فرنگی، از رقم پتوارلی CH با فاصله ۵۰ سانتی متر بین بوته‌ها در روی ردیف، و فاصله ردیف‌های ۱/۵ متری استفاده شد. قبل از کشت کود فسفات، و در طی فصل رشد دو بار کود اوره (سرک) به طور یکسان در تمام تیمارها به زمین داده شد. کلیه عملیات زراعی کاشت، داشت و برداشت برای تمام تیمارها یکسان و مطابق عرف محل انجام گردید.

در روش جویچه‌ای، آب به وسیله لوله پلی اتیلن به ابتدای جویچه‌ها منتقل و از طریق سیفون وارد جویچه‌ها می‌شد. با ثابت نگهداشتن سیفون و سطح آب در نهر سهگاه، مقدار دبی ورودی به داخل جویچه ثابت نگهداشته می‌شد. با این وجود برای تعیین حجم آب ورودی و خروجی از فلوم نوع WSC، که در ابتدا و انتهای جویچه نصب شده بود، استفاده گردید.

در روش قطره‌ای، آب پس از گذشتن از صافی و فشار شکن، از طریق لوله پلی اتیلن وارد لوله نیمه اصلی و سپس به لوله‌های فرعی منتقل می‌شد. روی لوله‌های فرعی قطره چکان‌های داخل خطی با دبی اسمی چهار لیتر در ساعت و به فواصل ۰/۵ متری از یکدیگر قرار داشتند، که به وسیله آنها آب برای هر یک از بوته‌ها تأمین می‌شد. ضریب یکنواختی پخش در قطره چکان‌ها، در فشار کاری ۱/۲ اتمسفر برابر ۰/۹ بوده است. در ابتدای هر لوله نیمه اصلی، برای تعیین حجم آب مصرفی کنتور تعبیه شده بود.

دور آبیاری در روش قطره‌ای دو روز و در روش شیاری مطابق عرف محل هفت روز انتخاب گردید. گرچه در دوره پیک، F۷۵ و F۵۰ در کمتر از هفت روز اتفاق می‌افتد، اما به لحاظ کاربردی دور آبیاری ثابت نگهداشته شد. بنابراین، ملاک مقدار آب داده شده در تیمارهای آبیاری قطره‌ای، تبخیر انجام شده از تشت در طی دو روز قبل از آبیاری، و در تیمارهای آبیاری

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

جویچه‌ای، مقدار تبخیر از تشت در طی هفت روز قبل از آبیاری بود. مقدار آبیاری در روش جویچه‌ای بر اساس روش طراحی SCS برای بازده یک‌نواختی ۸۰ درصد (۳)، و در آبیاری قطره‌ای بر اساس روش پیشنهادی کلر برای بازده یک‌نواختی ۹۰ درصد محاسبه شد (۲). ضریب تشت برای تمام تیمارها با توجه به موقعیت استقرار آن ۷۵٪ بود. رژیم آبیاری از نظر مقدار آب داده شده به زمین از طریق زمان آبیاری در هر تیمار اعمال گردید.

برداشت محصول در چهار نوبت انجام گرفت. در هر نوبت میوه‌های بازار پسند و غیر بازار پسند جداگانه توزین و شمارش، و عملکرد و میانگین وزن میوه تعیین گردید. کارایی مصرف آب، از تقسیم عملکرد بر مقدار آب مصرفی به دست آمد. برای تعیین کیفیت محصول، در برداشت‌های اول و دوم از هر تیمار پنج عدد گوجه فرنگی جدا و در آزمایشگاه درصد مواد جامد محلول (بریکس)، اسیدیته و درصد کل اسیدهای آلی، و درصد آب میوه‌ها تعیین گردید. نتایج حاصله از کلیه آزمایش‌های فیزیکی و شیمیایی به روش آماری و آزمون دانکن مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج و بحث

نتایج مربوط به عملکرد در جدول ۱ ارائه شده است. با توجه به نتایج، مشاهده می‌شود که بیشترین عملکرد مربوطه به تیمار D۱۰۰ با ۵۱ تن در هکتار است، که نسبت به روش جویچه‌ای مشابه ۱۰ درصد افزایش عملکرد نشان می‌دهد. ولی این اختلاف بر خلاف آنچه در منابع ۱۰ و ۱۱ گزارش شده است، به لحاظ آماری معنی دار نبوده و لذا می‌توان ادعا کرد که در شرایط مساوی، در وضعیت آب و هوای مشهد روش آبیاری باعث تغییر مقدار محصول نشده است. لیکن در هر دو روش آبیاری، با کاهش مقدار آب آبیاری، عملکرد کل و بازار پسندی به طور محسوسی کاهش یافته است. به طوری که اعمال کم آبیاری به میزان ۲۵ و ۵۰ درصد، عملکرد کل را در روش قطره‌ای به ترتیب ۳۴/۷ و ۶۷/۹۵ درصد و در روش جویچه‌ای ۲۷/۵۷ و ۶۴/۲۹ درصد کاهش داده است. بیشترین تولید میوه غیر بازار پسند مربوط به تیمار F۷۵ و با مقدار ۵/۳ تن در هکتار بود که اختلاف آن با محصول تولیدی از تیمار F۱۰۰، D۵۰ و D۱۰۰ معنی دار می‌باشد. به طور میانگین، مقدار محصول غیر بازار پسند در روش قطره‌ای ۱۱/۵ درصد نسبت به روش جویچه‌ای کمتر شد (جدول ۱). لوکاسیو و اسماجسترلا (۱۲) و لاین و همکاران (۱۱) نیز در مورد میوه‌های غیربازارپسند به نتیجه مشابهی رسیده‌اند. آلوز و همکاران (۶) حداکثر عملکرد را با مقدار آب آبیاری معادل ۹۰ درصد تبخیر از تشت به دست آورده‌اند، که با توجه به عدم اعمال چنین تیماری در این آزمایش، نمی‌توان در تأیید یا رد این موضوع اظهار نظر کرد.

از تقسیم وزن میوه بر تعداد آنها میانگین وزن هر میوه محاسبه گردید، که با توجه به ارقام جدول ۱ اختلاف معنی داری بین میانگین وزن میوه‌ها در روش قطره‌ای و جویچه‌ای مشاهده نشد. اما به طور متوسط وزن میوه‌ها در روش قطره‌ای نسبت به روش جویچه‌ای ۲/۳ درصد بیشتر بود. با کاهش آب مصرفی، وزن میوه به طور معنی داری کاهش یافت. به طوری که با کاهش آب به میزان ۲۵ و ۵۰ درصد، میانگین وزن میوه در روش قطره‌ای به ترتیب ۲۱ و ۴۱ درصد و در روش جویچه‌ای ۱۵/۶ و ۳۲ درصد کاهش پیدا کرد. این موضوع ممکن است به دلیل تنش آبی و جذب کمتر آب در محیط ریشه در هر دو روش باشد، که کاهش وزن میوه، و در نهایت کاهش عملکرد را در پی داشت. اما احتمالاً رطوبت ذخیره شده در تیمارهای آبیاری جوی پشته‌ای که کم آبی بیشتری داشته‌اند، باعث می‌شود که کم آبیاری کاهش عملکرد را تعدیل نماید. زیرا در حالی که روش قطره‌ای با ۲۵ درصد کم آبیاری ۳۷۶۳ متر مکعب آب دریافت داشته تیمار مشابه در روش جویچه‌ای ۷۲۱۶ مترمکعب در هکتار، یعنی دو برابر آب دریافت نموده است.

اختلاف کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای و جویچه‌ای معنی دار است. به گونه‌ای که بیشترین کارایی مصرف آب در تیمار D۱۰۰ با مقدار ۱۰/۳۴ کیلوگرم بر متر مکعب، و کمترین آن در تیمار F۵۰ با مقدار ۳/۳۳ کیلوگرم بر متر مکعب مشاهده شد (جدول ۱). بین تیمارهای F۱۰۰ و F۷۵ اختلاف

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

جدول ۱. اثر روش و مقدار آبیاری بر عملکرد، میانگین وزن میوه و کارایی مصرف آب

تیمار	عملکرد بازارپسند (تن در هکتار)	عملکرد غیربازارپسند (تن در هکتار)	عملکرد کل (تن در هکتار)	میانگین وزن میوه (گرم)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر مترمکعب)	آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)
D۱۰۰	۴۷/۳۹^{a}	۳/۸۵^{b}	۵۱/۲۴^{a}	۶۹/۲^{a}	۱۰/۳۴^{a}	۴۹۵۶
D۷۵	۲۹/۱۳^{b}	۴/۳۳^{ab}	۳۳/۴۶^{b}	۵۴/۷^{b}	۸/۸۹^{b}	۳۷۶۳
D۵۰	۱۲/۷۹^{c}	۳/۶۳^{b}	۱۶/۴۲^{c}	۴۱/۱^{c}	۶/۳۹^{c}	۲۵۷۱
F۱۰۰	۴۲/۷۵^{a}	۳/۸۵^{b}	۴۶/۶^{a}	۶۳/۹^{a}	۴/۸۱^{d}	۹۶۸۰
F۷۵	۲۸/۴۵^{b}	۵/۳۰^{a}	۳۳/۷۵^{b}	۵۳/۹^{b}	۴/۶۸^{d}	۷۲۱۶
F۵۰	۱۲/۴۵^{c}	۴/۱۹^{ab}	۱۶/۶۴^{c}	۴۳/۳^{c}	۳/۳۳^{e}	۴۹۹۹

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی دار نیست.

معنی‌داری وجود نداشت، ولی اختلاف آنها با سایر تیمارها معنی دار است. به طور میانگین، در این آزمایش، کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای دو برابر روش جویچه‌ای می‌باشد. به عبارت دیگر، در روش قطره‌ای ۵۰ درصد در مصرف آب صرفه‌جویی شد. در این مورد نتایج مشابهی توسط سینگ و سینگ (۱۵)، بانگل و همکاران (۷) و یوهانزوتادیز (۱۸) در گوجه فرنگی، و سرینیواس و همکاران (۱۶) در هندوانه گزارش شده است. میزان آب مصرفی در تیمار F۱۰۰ برابر ۹۶۸۰ متر مکعب و در تیمار D۱۰۰ برابر ۴۹۵۶ متر مکعب در هکتار شد. ارقام مذکور با آنچه کاریجو و همکاران (۸)، بانگل و همکاران (۷) و شریواستاوا و همکاران (۱۴) در مورد گوجه فرنگی ذکر نموده‌اند، مطابقت نسبی دارد.

روش آبیاری بر درصد آب میوه، درصد مواد جامد محلول، درصد کل اسیدهای آلی، اسیدیته و درصد پروتئین موجود در میوه تأثیر معنی دار نداشت. ولی با کاهش آب مصرفی در هر دو روش، درصد آب موجود در میوه کاهش و درصد مواد جامد افزایش یافت (جدول ۲). هم‌چنین، نتایج تجزیه خاک و آب نشان داد که تفاوت روش و مقدار آب آبیاری در جذب عناصر غذایی مؤثر نبوده است (جدول ۳). مشابه این نتایج را لاین و همکاران (۱۱) نیز برای گوجه فرنگی گزارش کرده‌اند.

عملکرد محصول بازار پسند، در طی چهار برداشت مختلف، به صورت نموداری در شکل ۱ نشان داده شده است. نتایج حاکی از آن است که بیشترین عملکرد مربوط به برداشت اول تیمار D۱۰۰ در روش قطره‌ای، و در برداشت چهارم تیمار F۱۰۰ در روش جویچه‌ای بوده است. عملکرد برداشت‌های اول و دوم روش قطره‌ای نسبت به روش جویچه‌ای به ترتیب ۶/۴ و ۲۷ درصد کاهش نشان می‌دهد. به طور میانگین، در روش قطره‌ای ۵۹ درصد و در روش جویچه‌ای ۴۵/۹ درصد کل محصول طی چین‌های اول و دوم برداشت شده است. این امر تأثیر مثبت آبیاری قطره‌ای بر زود رس کردن میوه را نشان می‌دهد. بنابراین، در روش قطره‌ای محصول زودتر رسیده و ممکن است به دلیل زیادتر بودن قیمت در اوایل فصل، بخشی از هزینه‌ها را جبران نماید. رستوسیا و ابات (۱۳) نیز زود رس شدن محصول را در آبیاری قطره‌ای گزارش نموده‌اند.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاصله از این آزمایش، بین عملکرد و وزن میوه‌های گوجه فرنگی تفاوتی در دو روش قطره‌ای و جویچه‌ای

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

جدول ۲. اثر روش و مقدار آبیاری بر خصوصیات کیفی میوه گوجه فرنگی

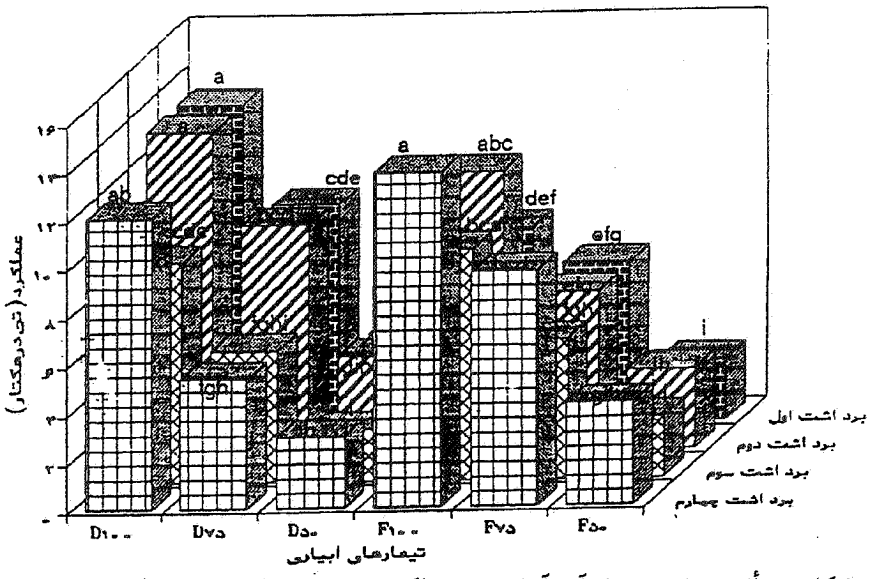
تیمار آزمایشی	درصد آب در میوه	درصد مواد جامد محلول	درصد کل اسیدهای آلی	pH	درصد پروتئین
D۱۰۰	۹۳/۲^{a}	۷/۳۱^{b}	۰/۴۱^{a}	۴/۳۰^{a}	۱۵/۲۵^{a}
Dv۵	۹۲/۸^{ab}	۷/۳۵^{b}	۰/۴۲۵^{a}	۴/۲۳^{a}	۱۵/۶۲^{a}
D۵۰	۹۱/۵^{b}	۸/۳۵^{a}	۰/۴۸۹^{a}	۴/۲۷^{a}	۱۴/۸۷^{a}
F۱۰۰	۹۳/۳^{a}	۷/۳۳^{b}	۰/۴۲۷^{a}	۴/۱۸^{a}	۱۵/۳۷^{a}
Fv۵	۹۲/۹^{a}	۷/۳۷^{b}	۰/۴۶۵^{a}	۴/۲۳^{a}	۱۵/۶۲^{a}
F۵۰	۹۱/۹^{b}	۸/۷۸^{a}	۰/۴۷۵^{a}	۴/۲۵^{a}	۱۵/۰۶^{a}

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی دار نیست.

جدول ۳. اثر روش و مقدار آب آبیاری بر درصد جذب عناصر غذایی

تیمارهای آزمایشی	K	Mg	Ca	Na
D۱۰۰	۰/۳۶۸^{a}	۰/۱۵۸^{a}	۰/۱۴۲^{a}	۰/۰۸۳^{a}
Dv۵	۰/۳۹۵^{a}	۰/۱۷^{a}	۰/۱۵^{a}	۰/۰۸۲^{a}
D۵۰	۰/۳۶۴^{a}	۰/۱۵۳^{a}	۰/۱۲۳^{a}	۰/۰۷۵^{a}
F۱۰۰	۰/۳۵^{a}	۰/۱۶۱^{a}	۰/۱۴۸^{a}	۰/۰۶۷^{a}
Fv۵	۰/۳۷۸^{a}	۰/۱۵۴^{a}	۰/۱۲۶^{a}	۰/۰۷۳^{a}
F۵۰	۰/۳۴۹^{a}	۰/۱۴۱^{a}	۰/۱۷^{a}	۰/۰۷۴^{a}

تفاوت اعدادی که دارای حروف مشابه می‌باشند از نظر آماری بر اساس آزمون دانکن معنی دار نیست.



شکل ۱. تأثیر روش و مقدار آب آبیاری بر عملکرد میوه‌های بازار پسند در طی چهار چین

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

۲وجود نداشته، اما مقدار آب مصرفی و در نتیجه کارایی مصرف آب در روش قطره‌ای به ترتیب نصف و دو برابر روش جویچه‌ای می‌باشد.

گرچه تأثیر روش آبیاری بر عملکرد و وزن میوه معنی دار نشد، ولی با کاهش آب آبیاری به میزان ۲۵ و ۵۰ درصد، عملکرد کل در روش قطره‌ای به ترتیب ۳۴/۷ و ۶۷/۹۵ درصد و در روش جویچه‌ای به ترتیب ۲۷/۵۷ و ۶۴/۲۹ درصد کاهش یافته، و میانگین وزن میوه نیز با کاهش آب به طور معنی داری در هر دو روش کاهش پیدا کرده است.

روش و مقدار آب آبیاری بر خصوصیات کیفی و درصد عناصر غذایی میوه تأثیری نداشته، لیکن کاهش آب مصرفی، درصد مواد جامد محلول را افزایش و درصد آب موجود در میوه را کاهش داده است.

به طور کلی، از نظر آب مصرفی و کارایی مصرف آب و نیز کاهش مقدار میوه‌های غیر بازار پسند، آبیاری قطره‌ای با ۱۰۰ درصد تبخیر تشت (D ۱۰۰) برای آبیاری گوجه فرنگی، در مناطقی که با کمبود آب مواجه هستند، می‌تواند به عنوان یک روش مناسب مد نظر قرار گیرد. اما این موضوع باید در شرایط دیگر آب و هوایی و زراعی نیز مورد بررسی و تأیید قرار گیرد.

سپاسگزاری

هزینه و امکانات اجرایی این طرح توسط موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی وزارت کشاورزی تأمین شده است که بدین وسیله سپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

۱. حسینی یزدی، س. م. ۱۳۷۶. عملکرد و کیفیت هندوانه در دو روش قطره‌ای و شیاری. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

۲. علیزاده، ا. ۱۳۷۲. *اصول و طراحی سیستم‌های آبیاری*. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع).

۳. علیزاده، ا. ۱۳۷۶. *اصول و عملیات آبیاری قطره‌ای*. انتشارات آستان قدس رضوی.

۴. قربانی نصرآباد، ق. ۱۳۷۷. تأثیر آبیاری قطره‌ای و شیاری با مقادیر مختلف آب بر عملکرد و کیفیت گوجه فرنگی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فردوسی مشهد.

5. Allen, R. G. , M. Smith., L. S. Perira and W. O. Pruitt. 1997. Proposed revision to the FAO procedure for estimating crop water requirements. Presented at the National Water Resources Management Conference, Tehran, Iran, Feb., 1997.

6. Alves, E. M., S. Sernardo and J. F. Silva. 1982. Effect of different water depths on the yield of three tomato cultivars using drip irrigation. Revista Ceres 29: 145-145.

7. Bangle, G. B., R. B. Lonhe and D. H. Kalbande. 1986. Evaluation of water saving in tomato by trickle method of irrigation. Current Research Reporter, Mahtma Agricultural University, 2: Special Number, Agricultural Engineering, pp. 28-32.

8. Carijo, O. A., O. A. Oliveria, A. L. Olitta, P. R. Fonets, N. B. Reis and P. T. Vecchia. 1983. A. trial comparison of drip and furrow irrigation and N and K fertilization on tomato. Horticultural Brasileiva 1(1): 41-44.

9. Falciai, M., G. Ghinassi, A. Giacomin and L. Neri. 1999. Efficient irrigation scheduling for tomato under limited water supply. 17th Congress of ICID pro., Granada, Spain.

10. Jadhav, S., G. Gutal and A. A. Chougule. 1985. Cost economies of the drip irrigation systems for tomato. Proc. of 11th. Int. Cong. on the use of plastic in agriculture, New Delhi, India. pp. 171-176.

11. Lines, S. S., J. N. Jobbell, S. S. Tsou and W. E. Splittstoesser. 1983. Drip irrigation and tomato yield under tropical conditions. Hortsci. 21: 495-498.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]

12. Locascio, S. J. and A. G. Smagstrla, 1996. Water application scheduling by panevaporation for drip irrigated tomato. J. Am. Soc. Hortsci. 121: 63-68.
13. Restuccia, G. and V. Abbate. 1978. Comparative effects of drip and furrow irrigation on salad tomato crop in unheated glasshouses. Rivista di Agronomia 12: 89-98.
14. Shrivastava, P. K., M. M. Parikh, N. J. Sawani and S. Raman. 1994. Effects of drip irrigation and mulching on tomato yield. Agric. Water Manage. 25(2): 179-184.
15. Singh, S. D. and P. Singh. 1978. Value of drip irrigation compared with conventional irrigation for vegetable production in a hot arid climate. Agric. J. 70: 945-947.
16. Sirinivas, K. D. and M. Havangi. 1989. Irrigation studies on watermelon. Irrig. Sci. 10: 293-301.
17. Tan, C. S. 1995. Effect of drip and sprinkler irrigation on yield and quality of five tomato cultivars in Southwestern Ontario, Canada. J. Plant Sci. 75(1): 225-230.
18. Yohannes, F. and T. Tadesse. 1998. Effect of drip and furrow irrigation and plant spacing on yield of tomato at Dire Dawa, Ethiopia. Agric. Water Manage. 35: 201-207.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-17]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1379.4.4.1.0]