

اثر مقادیر آب آبیاری در دو روش سطحی و قطره‌ای بر عملکرد و صفات کیفی خرما می‌پارم

عبدالحمید محبی^{*۱}

چکیده

این تحقیق در سالهای ۱۳۷۴ لغایت ۱۳۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حاجی آباد بر روی درختان نخل می‌پارم (شش ساله) با فواصل کاشت ۸×۸ متر در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت فاکتوریل شامل ۴ تیمار ۴ درختی و در سه تکرار با دو روش آبیاری (آبیاری سطحی و آبیاری قطره‌ای) و دو میزان مصرف آب (۷۵٪ و ۱۰۰٪ تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A) جمعاً بر روی ۴۸ اصله نخل به اجرا در آمد. تیمارها عبارتند از A1: سیستم آبیاری قطره‌ای میزان آب معادل ۷۵٪ تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A، A2: سیستم آبیاری سطحی میزان آب معادل ۷۵٪ تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A، B1: سیستم آبیاری قطره‌ای میزان آب معادل ۱۰۰٪ تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A، B2: سیستم آبیاری سطحی میزان آب معادل ۱۰۰٪ تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A. دور آبیاری در روش قطره‌ای یک روز در میان و در روش سطحی هفته‌ای یک بار در نظر گرفته شد. میزان آب مورد نیاز با استفاده از تبخیر از تشتک محاسبه و توسط کنتور حجمی در اختیار درختان قرار گرفت، عملکرد هر درخت و صفات کیفی میوه از قبیل pH، بریکس (TSS)، درصد‌های اسیدپتید قابل تیتراسیون، قند احیاء کننده، قند کل، ساکارز، رطوبت و ماده خشک در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اگر چه در تیمارهای مختلف میزان آب مختلفی در اختیار درختان قرار گرفت، ولی از لحاظ عملکرد و صفات کیفی میوه اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت و فقط در درصد اسیدپتید قابل تیتراسیون بین تیمارها اختلاف معنی‌داری در سطح ۱٪ وجود داشت. میزان متوسط آب مصرفی سالیانه در تیمار A1 در مرحله رشد رویشی معادل ۲۳/۷ متر مکعب و در مرحله زایشی معادل ۴۲/۶۵ متر مکعب به ازاء هر درخت بوده که کمترین میزان مصرف را در بین تیمارها داشته است. میزان متوسط آب مصرفی سالیانه در تیمار B2 به روش آبیاری سطحی در مرحله رشد رویشی معادل ۵۷/۴۶ متر مکعب و در مرحله رشد زایشی معادل ۱۰۰/۴۵ متر مکعب بازااء هر درخت بود. بنابر این نتیجه می‌شود که مصرف آب در تیمار A1 به روش قطره‌ای کمتر از نصف مصرف آب در روش سطحی بوده است در حالیکه از لحاظ آماری اختلاف معنی‌داری بین عملکرد محصول خرما وجود نداشت بنابر این در شرایط آزمایش آبیاری به میزان ۷۵٪ تبخیر تجمعی از تشتک و به روش قطره‌ای بهترین نتیجه را داشته است.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، آبیاری سطحی، خرما، خرما می‌پارم، صفات کیفی میوه

مقدمه

ایران ۸۸/۵ میلیارد متر مکعب در سال برآورد شده که از آن ۸۳ میلیارد متر مکعب به بخش کشاورزی اختصاص داده شده است. این بخش با استفاده از ۹۳ درصد از کل آب مصرفی کشور نتوانسته نقش خود را در خودکفایی تولیدات کشاورزی ایفا نماید (کشاورز و صادق زاده، ۱۳۷۹). متأسفانه در حالیکه باید از هر قطره آب این مملکت حداکثر استفاده ممکن را به عمل آوریم نحوه بهره برداری و استفاده از آب با چنان تلفات و اسراف همراهِ

در حال حاضر یکی از مهمترین مسائل کشور، خصوصاً در رابطه با خودکفایی کشاورزی، مسئله آب می‌باشد کشور ایران از قدیم به عنوان کشوری کم آب شناخته شده و به عوض صرفه جویی در مصرف آب، تلاش دست اندرکاران بیشتر متوجه تأمین منابع آب بوده است. با جلوگیری از تلفات آب به ویژه در بخش کشاورزی می‌توان زمین‌های بیشتری را به کشت آبی اختصاص داد (شریعتی، ۱۳۷۳). میزان مصرف فعلی آب در

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور، اهواز

*- وصول: ۸۲/۴/۳ و تصویب: ۸۳/۵/۲۲

تواند نیاز آبی نخل را فراهم سازد یک نوبت آبیاری الزامی است. در تحقیقات انجام شده توسط Pareek و Jain (۱۹۸۹) بر روی دو رقم خرمای استعمران و خضراوی با دو روش آبیاری و سه میزان شوری نشان داده است که وضعیت رشد درختان خضراوی در روش قطره‌ای بهتر از روش سطحی بوده ولی از نظر رشد دو روش آبیاری اثر یکسانی بر روی رقم استعمران داشته است. Zaid و Jimeneg (۱۹۹۹) میزان آب مورد نیاز خرما در الجزایر را ۱۵۰۰۰ تا ۳۵۰۰۰ در کالیفرنیا ۲۷۰۰۰ تا ۳۶۰۰۰ در مصر ۲۲۳۰۰ در هند ۲۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰۰ در عراق ۱۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ در اسرائیل و ۲۵۰۰۰ تا ۳۲۰۰۰ در مراکش ۱۲۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰ در جنوب آفریقا ۲۵۰۰۰ و در تونس ۲۳۶۰۰ متر مکعب در هکتار برآورد نموده‌اند دانش‌نیا و رستگار (۱۳۷۸) در تحقیقی پیرامون تعیین بهترین دور و عمق آبیاری با روش قطره‌ای بر روی نخل شاهانی در جهرم میزان آب مورد نیاز نخلستانها در سن کامل باروری (۱۲ سال به بالا) با روش آبیاری قطره‌ای معادل ۷۵٪ تبخیر از طشتک کلاس A را معادل ۱۰۰۰۰ متر مکعب آب در هکتار برآورد می‌کنند.

فرشی و همکاران (۱۳۷۶) در کتاب برآورد آب مورد نیاز گیاهان میزان آب مورد نیاز در روش آبیاری سطحی را برای خرما در منطقه حاجی آباد هرمزگان ۱۸۹۶۰ و میزان آب خالص آبیاری را (با منظور نمودن بارندگی) ۱۶۸۳۰ متر مکعب در هکتار برآورد می‌کند.

مواد و روشها

این تحقیق در طی سالهای ۷۴ تا ۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حاجی آباد بر روی نخل پیارم شش ساله با فواصل ۸×۸ متر که از بدو کاشت با روش آبیاری تشتکی آبیاری شده بود با روش فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی بصورت زیر در ۴ تیمار ۴ درختی و در سه تکرار بر روی ۴۸ اصله درخت نخل به اجرا در آمد. A1: سیستم آبیاری قطره‌ای میزان آب معادل ۷۵٪ تبخیرتجمعی از طشتک کلاس A، A2: سیستم آبیاری سطحی میزان آب معادل ۷۵٪ تبخیرتجمعی از طشتک کلاس A، B1: سیستم آبیاری قطره‌ای میزان آب معادل ۱۰۰٪ تبخیرتجمعی از طشتک کلاس A، B2: سیستم آبیاری سطحی میزان آب معادل ۱۰۰٪ تبخیرتجمعی از طشتک کلاس A. دور آبیاری در روش قطره‌ای یک روز در میان و در روش سطحی هفته‌ای یک بار در نظر گرفته شد. تعداد قطره چکانها برای هر اصله خرما در روش آبیاری قطره‌ای در سال اول آزمایش چهار عدد قطره چکان با دبی ۴ لیتر در ساعت بود که هر سال نیز دو عدد قطره چکان به آن اضافه گردید. در روش سطحی آب توسط کانالهای سیمانی

است که اصلاً مبین محدودیت این ماده گرانبها در سطح مملکت نمی‌باشد (شریعتی، ۱۳۷۳). ایران با داشتن بالغ بر ۳۰ میلیون اصله نخل در سطح ۲۱۶ هزار هکتار بیش از ۹۰۰ هزار تن محصول خرما دارد. علیرغم اهمیت جهانی خرما تحقیقات آبیاری بر روی آن نه تنها در ایران بلکه در سطح جهان بسیار محدود است (بی نام، ۱۳۸۱). در نواحی خشک و نیمه خشک (شامل استان هرمزگان) که دارای یک دوره طولانی خشکی می‌باشند آبیاری منظم یکی از عملیات مداوم پر زحمت و پر خرجی است که برای بهره‌دهی باغهای میوه بایستی به مرحله اجرا در آید بطوریکه در این نواحی دستیابی به عملکرد مناسب بدون آبیاری امکان پذیر نمی‌باشد. اگر چه درختان نخل در شرایط آب و هوایی بسیار خشک زنده می‌مانند ولی تأمین آب کافی چه از طریق آبیاری و چه از طریق آب زیرزمینی موجب بدست آمدن محصول خوبی خواهد شد (مالک و عالمی، ۱۳۶۵). استان هرمزگان با داشتن حدود ۳۰ هزار هکتار سطح زیر کشت خرما و محصولی معادل ۱۳۰۵۳۱ تن خرما یکی از استانهای خرماخیز کشور به شمار می‌رود. منطقه حاجی آباد دارای یکی از بهترین ارقام تجارتهای ایران بنام پیارم می‌باشد که از ارزش فوق العاده زیادی برخوردار است. گفته می‌شود خرمای پیارم بالغ بر صد سال عمر می‌کند ولی ثمر اقتصادی آن بین سنین ۱۵ تا ۴۰ سال می‌باشد (بی نام، ۱۳۸۱).

Gergely و Balogh (۱۹۸۵) نیاز آبی نخل را ۶ تا ۸ هزار متر مکعب می‌داند. رولند از تحقیقات گسترده خود در الجزایر نتیجه‌گیری کرده است که نخل به نیم لیتر آب در دقیقه در تمام مدت سال نیازمند (۲۶ تا ۳۴ هزار متر مکعب در هکتار) است (به نقل از ۳۱). رز و همکاران در تحقیقات خود نیاز آبی نخل را بین ۱۰ تا ۳۴ هزار متر مکعب در هکتار در شرایط الجزایر گزارش نموده‌اند (به نقل از ۳۱). هریس از عربستان گزارش کرده است که نخل سالیانه به حدود ۱۳ هزار متر مکعب در هکتار آب نیاز دارد (به نقل از ۳۱). نیکسون از آمریکا نیاز آبی نخل را ۱۴ تا ۲۷ هزار متر مکعب در هکتار را ذکر کرده است. یونسکو از تونس گزارش کرده است که نیاز سالیانه نخل به آب ۲۴ تا ۳۶ هزار متر مکعب در هکتار است (به نقل از ۳۱). Abdol-Salam و Abou-Khaled (۱۹۸۱) با تحقیقات انجام شده در مرکز عراق نشان داده است که نیاز آبی ارقام برحی، مکتوم، بریم و سایر (استعمران) ۱۸ هزار متر مکعب در هکتار است که ۱۲ هزار متر مکعب آن از طریق آبیاری و بقیه از طریق آب زیرزمینی و بارندگی تأمین می‌شود و تأکید شده که در ماههای خرداد، تیر و مرداد هر ماه دو نوبت آبیاری و در سایر ماهها که بارندگی

در هر سال در مرحله رشد زایشی (سال زراعی ۷۷-۱۳۷۶، ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸) می‌باشد پس از آن تیمار ۱۰۰٪ قطره‌ای با حدود ۳۱/۶۳ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال و ۵۶/۷۵ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد زایشی می‌باشد.

تیمار ۷۵٪ سطحی با مصرف ۴۲ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد رویشی و مصرف ۷۵/۵ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد رویشی تیمار ۱۰۰٪ سطحی با مصرف ۵۷/۴۶ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد رویشی و مصرف ۱۰۰/۴۵ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد زایشی بنا بر این مشخص می‌شود که در مرحله رشد رویشی مصرف آب در تیمار ۷۵٪ قطره‌ای (با کمترین میزان) حدود ۳۱٪ تیمار ۱۰۰٪ سطحی (با بیشترین میزان مصرف) بوده است. همچنین مصرف آب در مرحله رشد زایشی در تیمار ۷۵٪ قطره‌ای (با کمترین میزان مصرف) حدود ۴۰٪ تیمار ۱۰۰٪ سطحی (با بیشترین میزان مصرف) بوده است.

تأثیر تیمارهای مختلف بر عملکرد محصول خرما

عملکرد محصول در تیمارهای مختلف در جدول ۵ و تجزیه واریانس مرکب (عملکرد محصول) در جدول ۶ آورده شده است. نتایج تجزیه مرکب حاکی از آن است که در سالهای مختلف عملکرد درختان خرما تحت تأثیر تیمارهای مختلف با هم در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌داری نشان داده‌اند، که این مسئله بخاطر وجود سال‌آوری در درختان خرما می‌باشد، که یک سال محصول خوبی تولید می‌نمایند و سال بعد میزان محصول کاهش چشمگیری دارد. در تجزیه مرکب میزان محصول در تیمارهای مختلف اختلاف معنی‌داری با هم نشان نداده‌اند، یعنی با مصرف آب متفاوت تحت سیستم‌های آبیاری مختلف عملکرد درختان از لحاظ آماری معنی‌دار نبوده است. نتایج تجزیه مرکب نشان می‌دهد که علیرغم مصرف آب متفاوت در تیمارهای مختلف و علیرغم اختلاف معنی‌دار در تعداد برگچه درختان، محیط تنه درختان و محیط سایه‌انداز درختان، اختلاف معنی‌داری در عملکرد درختان مشاهده نشده است یعنی درختان از لحاظ عملکرد با هم تفاوتی نداشته‌اند.

تأثیر تیمارهای مختلف بر صفات کیفی میوه خرما

نتایج تجزیه مرکب نشان می‌دهد که علیرغم مصرف مقادیر مختلف آب در تیمارهای مختلف صفات کیفی میوه شامل pH، TSS، درصد قند کل، درصد رطوبت، درصد قند احیاء کننده هیچگونه اختلاف معنی‌دار وجود نداشته است. فقط در درصد اسیدیته قابل تیتراسیون اختلاف معنی‌دار وجود داشته، که از این نظر تیمار ۷۵٪

به هر درخت هدایت می‌شد. میزان آب مورد نیاز آبیاری با استفاده از روش تشتک تبخیر کلاس A تعیین گردید بدین ترتیب که میزان تبخیر روزانه (Ep) از سطح تشتک اندازه‌گیری و سپس با توجه به ضریب تشتک (Kp) و آمار و اطلاعات هواشناسی (درجه حرارت، رطوبت نسبی، سرعت باد) و جدول FAO Droonebos و Pruitt (۱۹۸۸) تعیین و با استفاده از فرمولهای زیر میزان نیاز آبی (ETc) برای هر تیمار مشخص و سپس آب مورد نیاز آبیاری (I) هر تیمار با استفاده از کتور حجمی در اختیار گیاهان قرار گرفت.

$$ET_o = E_p \times K_p$$

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$R_a \times S \times I = ET_c$$

که در آن:

Kp: ضریب تشتک، Ep: میزان تبخیر از تشتک کلاس A (میلی متر)، ETc: میزان تبخیر و تعرق مرجع (میلی متر)، ETo: تبخیر و تعرق گیاهی (میلی متر)، Kc: ضریب گیاهی، S: ضریب پوشش سطح (در سالهای مختلف اجرای طرح سطح اشغال شده توسط هر تیمار با اندازه‌گیری محیط سایه انداز محاسبه شد و به عنوان ضریب پوشش سطح در نظر گرفته شد)، I: میزان آب مورد نیاز آبیاری (میلی متر)، Ra: راندمان آبیاری (در آبیاری قطره‌ای ۹۰٪ و در آبیاری سطحی ۵۰٪). میزان آب مصرفی برای هر تیمار در طی سالهای مختلف در جداول ۱ تا ۴ آمده است.

در طول مدت اجرای طرح عملکرد خرمای هر درخت اندازه‌گیری گردید. همچنین صفات کیفی میوه شامل pH، بریکس TSS، درصد اسیدیته قابل تیتراسیون، درصد قند احیاء کننده، درصد قند کل، درصد ساکارز، درصد رطوبت و درصد ماده خشک در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد.

نتایج و بحث

طرح تحقیقاتی بررسی سیستم آبیاری و مطالعه آب مورد نیاز نخیلات (رقم پیارم) از سال ۷۴ لغایت ۷۹ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی حاجی‌آباد اجرا گردید که نتایج حاصل از این طرح بصورت جداول شماره ۱ تا ۶ ارائه گردیده است.

میزان مصرف آب در تیمارهای مختلف

نتایج نشان می‌دهد که میزان آب مصرف شده در تیمارهای مختلف بصورت زیر است:

در تیمار ۷۵٪ قطره‌ای با کمترین میزان آب یعنی بطور متوسط معادل ۲۳/۷ متر مکعب به ازاء هر درخت در هر سال در مرحله رشد رویشی (سال زراعی ۱۳۷۵-۱۳۷۴ و ۱۳۷۶-۱۳۷۵) و حدود ۴۲/۶۵ متر مکعب به ازاء هر درخت

قطره‌ای با میزان ۰/۲۸۱ بالاترین اسیدیته قابل تیتراسیون (گروه AB) و سپس تیمار ۱۰۰٪ سطحی در گروه B قرار می‌گیرد. (گروه A) پس از آن تیمار ۷۵٪ سطحی و ۱۰۰٪ قطره‌ای

جدول ۱- میزان آب مصرفی برای هر درخت و براساس هر هکتار (متر مکعب) در تیمار ۷۵٪ قطره‌ای در ماهها و سالهای مختلف اجرای طرح

سال ماه	۱۳۷۴-۷۵		۱۳۷۵-۷۶		۱۳۷۶-۷۷		۱۳۷۷-۷۸		۱۳۷۸-۷۹	
	درخت	هکتار								
مهر	۲/۳	۳۵۹	۲/۲	۳۴۳	۱/۹	۲۹۶	۳/۲	۴۹۹	۴/۱	۶۴۰
آبان	۱/۶	۲۵۰	۰/۸۴	۱۳۱	۰/۸	۱۲۵	۳	۴۶۸	۲/۲	۳۴۳
آذر	۰/۴۵	۷۰	۰/۴۴	۶۹	۰/۳۷	۵۸	۱/۴	۲۱۸	۱/۶	۲۵۰
دی	۰/۵	۷۸	۰/۴۶	۷۲	۰/۴۹	۷۶	۰/۸۲	۱۲۸	۱/۰	۱۵۶
بهمن	۰/۴۳	۶۷	۰/۴۳	۶۷	۰/۴۱	۶۴	۰/۷	۱۰۹	۰/۷	۱۰۹
اسفند	۱/۲	۱۸۷	۱/۳	۲۰۳	۱/۳	۲۰۳	۲/۳	۳۵۹	۲/۵	۳۹۰
فروردین	۱/۷	۲۶۵	۲/۳	۳۵۹	۲/۶	۴۰۶	۱/۲۵	۱۹۵	۴/۱	۶۴۰
اردیبهشت	۱/۹	۲۹۶	۲/۵	۳۹۰	۲/۷	۴۲۱	۳/۶	۵۶۲	۵/۴	۸۴۲
خرداد	۳/۴	۵۳۰	۲/۷	۴۲۱	۲/۷	۴۲۱	۵/۱	۷۹۶	۶/۳	۹۸۳
تیر	۴/۴	۶۸۶	۳/۹	۶۰۸	۳/۸	۵۹۳	۵/۶	۸۷۴	۵/۵	۸۵۸
مرداد	۳/۳	۵۱۵	۳/۲	۴۹۹	۳/۲	۴۹۹	۷/۹	۱۲۳۲	۶/۷	۱۰۴۵
شهریور	۳	۴۶۸	۳	۴۶۸	۳/۳	۵۱۵	۵/۲	۸۱۱	۵/۱	۷۹۶
جمع کل	۲۴/۲	۳۷۷۱	۲۳/۳	۳۶۳۵	۲۳/۶	۳۶۸۱	۴۰/۱	۶۲۵۶	۴۵/۲	۷۰۵۱

جدول ۲- میزان آب آبیاری مصرفی برای هر درخت و بر اساس هر هکتار (متر مکعب) در تیمار ۱۰۰٪ به روش قطره‌ای در ماهها و سالهای مختلف اجرای طرح

سال ماه	۱۳۷۴-۷۵		۱۳۷۵-۷۶		۱۳۷۶-۷۷		۱۳۷۷-۷۸		۱۳۷۸-۷۹	
	درخت	هکتار								
مهر	۳/۱	۴۸۴	۲/۹	۴۵۲	۲/۵	۳۹۰	۴/۳	۶۷۱	۵/۵	۸۵۸
آبان	۲/۱	۳۲۸	۱/۲	۱۸۷	۱/۱	۱۷۲	۴/۰	۶۲۴	۲/۹	۴۵۲
آذر	۰/۶	۹۴	۰/۶	۹۴	۰/۵	۷۸	۱/۹	۲۹۶	۲/۱	۳۲۸
دی	۰/۷	۱۰۹	۰/۶	۹۴	۰/۷	۱۰۹	۱/۱	۱۷۲	۱/۳	۲۰۳
بهمن	۰/۶	۹۴	۰/۶	۹۴	۰/۵	۷۸	۰/۹	۱۴۰	۰/۹	۱۴۰
اسفند	۱/۶	۲۵۰	۱/۷	۲۶۵	۱/۷	۲۶۵	۳/۱	۴۸۴	۳/۳	۵۱۵
فروردین	۲/۳	۳۵۹	۳/۱	۴۸۴	۳/۵	۵۴۶	۱/۷	۲۶۵	۵/۵	۸۵۸
اردیبهشت	۲/۵	۳۹۰	۳/۳	۵۱۵	۳/۶	۵۶۲	۴/۸	۷۴۹	۷/۲	۱۱۲۳
خرداد	۴/۵	۷۰۲	۳/۶	۵۶۲	۳/۶	۵۶۲	۶/۸	۱۰۶۱	۸/۴	۱۳۱۰
تیر	۵/۹	۹۲۰	۵/۲	۸۱۱	۵/۱	۷۹۶	۷/۴	۱۱۵۴	۷/۳	۱۱۳۹
مرداد	۴/۴	۶۸۶	۴/۳	۶۷۱	۴/۳	۶۷۱	۱۰/۵	۱۶۳۸	۸/۹	۱۳۸۴
شهریور	۴	۶۲۴	۴/۰	۶۲۴	۴/۴	۶۸۶	۶/۹	۱۰۷۶	۶/۸	۱۰۶۱
جمع کل	۳۲/۳	۵۰۳۹	۳۱/۱	۴۸۵۲	۳۱/۵	۴۹۱۴	۵۳/۴	۸۳۳۰	۶۰/۱	۹۳۷۶

جدول ۳- میزان آب آبیاری مصرفی برای هر درخت و بر اساس هر هکتار (متر مکعب) در تیمار ۷۵٪ به روش سطحی در ماهها و سالهای مختلف اجرای طرح

۱۳۷۸-۷۹		۱۳۷۷-۷۸		۱۳۷۶-۷۷		۱۳۷۵-۷۶		۱۳۷۴-۷۵		سال ماه
هکتار	درخت									
۱۱۳۹	۷/۳	۸۸۹	۵/۷	۵۳۰/۴	۳/۴	۶۰۸/۴	۳/۹	۶۳۹/۶	۴/۱	مهر
۶۰۸/۴	۳/۹	۸۲۷	۵/۳	۲۱۸/۴	۱/۴	۲۳۴	۱/۵	۴۳۶/۸	۲/۸	آبان
۴۳۶/۸	۲/۸	۳۹۰	۲/۵	۱۰۹/۲	۱/۷	۱۲۴/۸	۱/۸	۱۲۴/۸	۱/۸	آذر
۲۸۰/۸	۱/۸	۲۳۴	۱/۵	۱۴۰/۴	۱/۹	۱۲۴/۸	۱/۸	۱۴۰/۴	۱/۹	دی
۱۸۷/۲	۱/۲	۱۸۷	۱/۲	۱۰۹/۲	۱/۷	۱۲۴/۸	۱/۸	۱۲۴/۸	۱/۸	بهمن
۶۸۶/۴	۴/۴	۲۱۸	۱/۴	۳۵۸/۸	۲/۳	۳۵۸/۸	۲/۳	۱۸۷/۲	۱/۲	اسفند
۱۱۳۹	۷/۳	۳۵۸/۸	۲/۳	۷۱۷/۶	۴/۶	۶۳۹/۶	۴/۱	۴۶۸	۳	فروردین
۱۴۹۸	۹/۶	۹۹۸/۴	۶/۴	۷۴۸/۸	۴/۸	۶۸۶/۴	۴/۴	۵۳۰/۴	۳/۴	اردیبهشت
۱۷۳۲	۱۱/۱	۱۴۰۴	۹	۷۴۸/۸	۴/۸	۷۴۸/۸	۴/۸	۹۳۶	۶	خرداد
۱۵۱۳	۹/۷	۱۵۴۴	۹/۹	۱۰۴۵	۶/۷	۱۰۷۷	۶/۹	۱۲۱۷	۷/۸	تیر
۱۸۵۷	۱۱/۹	۲۱۸۴	۱۴	۸۸۹/۲	۵/۷	۸۸۹/۲	۵/۷	۹۰۴/۸	۵/۸	مرداد
۱۴۰۴	۹	۱۴۳۵	۹/۲	۹۰۴/۸	۵/۸	۸۲۶/۸	۵/۳	۸۲۶/۸	۵/۳	شهریور
۱۲۴۶۵	۷۹/۹	۱۱۰۹۲	۷۱/۱	۶۵۲۱	۴۱/۸	۶۴۲۷	۴۱/۳	۶۶۷۷	۴۲/۸	جمع کل

جدول ۴ - میزان آب آبیاری مصرفی برای هر درخت و براساس هر هکتار (متر مکعب) در تیمار ۱۰۰٪ به روش سطحی در ماهها و سالهای مختلف اجرای طرح

۱۳۷۸-۷۹		۱۳۷۷-۷۸		۱۳۷۶-۷۷		۱۳۷۵-۷۶		۱۳۷۴-۷۵		سال ماه
هکتار	درخت	هکتار	درخت	هکتار	درخت	هکتار	درخت	هکتار	درخت	
۱۵۱۳	۹/۷	۱۱۸۶	۷/۶	۷۰۲	۴/۵	۸۱۱/۲	۵/۲	۸۵۸	۵/۵	مهر
۸۱۱/۲	۵/۲	۱۱۰۸	۷/۱	۲۹۶/۴	۱/۹	۳۱۲	۲	۵۷۷/۲	۳/۷	آبان
۵۷۷/۲	۳/۷	۵۱۴/۸	۳/۳	۱۴۰/۴	۱/۹	۱۷۱/۶	۱/۱	۱۷۱/۶	۱/۱	آذر
۳۷۴/۴	۲/۴	۳۱۲	۲	۱۸۷/۲	۱/۲	۱۷۱/۶	۱/۱	۱۸۷/۲	۱/۲	دی
۲۴۹/۶	۱/۶	۲۴۹/۶	۱/۶	۱۴۰/۴	۱/۹	۱۷۱/۶	۱/۱	۱۷۱/۶	۱/۱	بهمن
۸۷۳/۶	۵/۶	۸۵۸	۵/۵	۸۲۶/۸	۵/۳	۸۲۶/۸	۵/۳	۴۳۶/۸	۲/۸	اسفند
۱۵۱۳	۹/۷	۴۸۳/۶	۳/۱	۹۵۱/۶	۶/۱	۸۵۸	۵/۵	۶۲۴	۴	فروردین
۱۹۹۷	۱۲/۸	۱۳۳۶	۸/۵	۹۹۸/۴	۶/۴	۹۲۰/۴	۵/۹	۷۰۲	۴/۵	اردیبهشت
۲۳۰۹	۱۴/۸	۱۸۷۲	۱۲	۹۹۸/۴	۶/۴	۹۹۸/۴	۶/۴	۱۲۴۸	۸	خرداد
۲۰۱۲	۱۲/۹	۲۰۵۹	۱۳/۲	۱۳۸۸	۸/۹	۱۴۳۵	۹/۲	۱۶۲۲	۱۰/۴	تیر
۲۴۶۵	۱۵/۸	۲۹۰۲	۱۸/۶	۱۱۸۶	۷/۶	۱۱۸۶	۷/۶	۱۲۰۱	۷/۷	مرداد
۱۸۷۲	۱۲	۱۹۰۳	۱۲/۲	۱۲۰۱	۷/۷	۱۱۰۸	۷/۱	۱۱۰۸	۷/۱	شهریور
۱۶۵۶۷	۱۰۶/۲	۱۴۷۷۳	۹۴/۷	۹۰۱۷	۵۷/۸	۸۹۷۰	۵۷/۵	۸۹۰۷	۵۷/۱	جمع کل

جدول شماره ۵ - متوسط عملکرد محصول هر درخت بر حسب کیلوگرم در تیمارهای مختلف در سال های باردهی (سالهای رشد زایشی)

تکرار III			تکرار II			تکرار I			تکرار			تیمار سال
B2	B1	A2	A1	B2	B1	A2	A1	B2	B1	A2	A1	
۹۸/۱	۱۰۲/۷	۱۲۱/۶	۹۴/۳	۹۰/۲	۱۱۴/۲	۹۹/۸	۹۸	۱۱۱/۵	۱۰۰/۷	۸۵/۱	۱۰۵/۲	۱۳۷۷
۴۶/۲۵	۳۴	۳۳/۵	۴۶/۲۵	۴۹/۲	۳۸/۲	۳۱/۷	۲۷	۴۷/۵	۴۵/۵	۳۵	۳۳	۱۳۷۸
۸۶/۵	۷۶	۷۸/۵	۵۳/۲	۶۶	۶۰	۶۱/۲۵	۸۵/۵	۸۷	۳۴	۸۵	۸۵/۷۵	۱۳۷۹

جدول شماره ۶ - جدول تجزیه واریانس مرکب (عملکرد محصول)

منابع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	احتمال
سال	۲	۲۳۷۱۲/۷۳۹	۱۱۸۵۶/۳۷۰	۱۱۱/۹۹۳۲	۰/۰۰۰
تکرار در سال	۶	۱۸۶۸/۴۹۰	۳۱۱/۴۱۵	۲/۹۴۱۶	۰/۰۳۵۲ *
فاکتور A	۱	۲۵/۰۰۰	۲۵/۰۰۰	۰/۲۳۶۱	
سال در فاکتور A	۲	۱۰۴/۲۸۷	۵۲/۱۴۳	۰/۴۹۲۵	
فاکتور B	۱	۳۱۰/۹۳۴	۳۱۰/۹۳۴	۰/۹۳۷۰	۱/۰۳۷ n.s
سال × فاکتور B	۲	۵۸۷/۸۰۲	۲۹۳/۹۰۱	۲/۷۷۶۱	۰/۰۸۹۰ *
اثر متقابل فاکتورها	۱	۱۷/۹۲۱	۱۷/۹۲۱	۰/۱۶۹۳	
اثر سال در فاکتورها	۲	۸۶/۳۰۲	۴۳/۱۵۱	۰/۴۰۷۶	
خطا	۱۸	۱۹۰۵/۶۰۳	۱۰۵/۸۶۷		
کل	۳۵	۲۸۶۱۹/۰۷۹			

* معنی دار در سطح ۰.۰۵٪

n.s معنی دار نیست

فهرست منابع:

۱. اعطا، ماشاله و رادمهر، م ۱۳۶۸. خرما و نخل (خاک، آب، کود و شخم) ترجمه از کتاب نخل التمر نوشته عبدالجبار بکر - انتشارات ترویج کشاورزی خوزستان.
۲. بی نام . ۱۳۸۱ . آمار نامه کشاورزی سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹. جلد اول محصولات زراعی
۳. دانش نیا، عبدالعظیم و حمید رستگار. ۱۳۷۸. گزارش نهائی طرح تحقیقاتی تعیین بهترین دور و عمق آبیاری باروش قطره‌ای بر روی نخل شاهانی. مرکز تحقیقات کشاورزی فارس.
۴. رهبر، عباس و محمد رضا شریعتی. ۱۳۶۷. آبیاری قطره‌ای مجموعه مقالات گردهمائی بخش‌های آبیاری، فیزیک خاک و اصلاح اراضی و زهکشی موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه شماره ۷۶۱.
۵. شریعتی، محمد رضا. ۱۳۷۳. کاربرد اطلاعات اقلیمی جهت تعیین آب مورد نیاز گیاهان و برنامه ریزی و مدیریت آبیاری - فائو - جلد دوم رابطه آب و خاک و گیاه و تعیین ضریب گیاهی. معاونت امور زیر بنائی وزارت کشاورزی.
۶. فرشی، علی اصغر. ۱۳۷۲. بررسی و برآورد ظرفیت تبخیر و تعرق در سطح مرجع. موسسه تحقیقات خاک و آب. نشریه فنی شماره ۸۳۴.
۷. فرشی، علی اصغر، محمدرضا شریعتی، رقیه جاراللهی، محمدرضا قائمی. میر مسعود تولائی. ۱۳۷۶ - برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور - جلد دوم گیاهان باغی - نشر آموزش کشاورزی.
۸. کشاورز، عباس و کورش صادق زاده. (۱۳۷۹). وضعیت موجود، چشم اندازهای آینده و راهکارهایی جهت بهینه سازی آن. دهمین همایش کمیته ملی آبیاری وزهکشی.
۹. مالک، اسماعیل و محمد حسن عالمی. ۱۳۶۵. آب مصرفی گیاهان و آب مورد نیاز برای آبیاری. مرکز نشر دانشگاهی.
10. Abou-khaled, A. Abdol-salem, s. 1981. Consumption of water by date palm. Preliminary result of a date palm irrigation. Date Palm Journal 1981. No Iraq.
11. Balogh, Y and Gergely, L, 1985. Basic aspect of trickling irrigation. Budapest.
12. Droonebos, J and Pruit, W.D. 1988. Guidline for predicting crop water requirement, No. 24 FAO.
13. Jain, B.L. and Pareek, O.P. 1989. Effect of drip irrigation and mulch on soil and performance of date palm under saline water. Central Arizona Research Institute. Jodhpour, India.
14. Zaid, Abdelwahhab & E.J. Arias Jimenez, 1999, Date palm cultivation, FAO, plant production & protection paper 156.

