تاثیر سطوح مختلف آبیاری و تغذیه بر رشد و عملکرد نخل خرمای کشت بافتی

عبدالامیر رهنما[1]*، عبدالحمید محبی و مجید علی حوری

دانشیار موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری،

abam.rah@yahoo.com

مربی موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری ؛

hamidmohebi@gmail.com

مربی موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری ؛

alihouri_m54@yahoo.com

چکیده

نهال‌های حاصل از کشت بافت نخل خرما، به واسطه داشتن سیستم ریشه‌ای قوی به خوبی در زمین اصلی مستقر و رشد رویشی مناسبی دارند. یکی از ضعف‌های استفاده از این تکنیک ، کاهش احتمالی عملکرد در سال‌های اولیه باردهی می باشد. این آزمایش، با هدف بررسی امکان افزایش باردهی و عملکرد ، در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به روش کرت‌های یک بار خرد شده با سه دور آبیاری۷، ۱۴و ۲۱ روز یکبار در کرت‌های اصلی و سه سطح تغذیه کامل، تغذیه به میزان ۳۰٪ کمتر و بیشتر از تیمار شاهد در کرت‌های فرعی در سه فصل متوالی طی سال‌های ۸۹-۱۳۸۷ در اهواز اجرا گردید. نتایج نشان داد که تیمار آبیاری بر میزان کلروفیل و کلیه صفات رویشی به جز طول برگ اثر معنی‌دار داشت. دور آبیاری کمتر سبب افزایش ارتفاع و قطر تنه، میزان کلروفیل، تعداد و عرض برگ و تعداد برگچه گردید، ولی بر صفات زایشی تاثیر معنی‌داری نداشت. افزایش سطح تغذیه نیز سبب افزایش معنی‌دار عرض و میزان کلروفیل برگ گردید. ولی سطح تغذیه ۳۰٪ کمتر از شاهد سبب افزایش میوه نشینی وعملکرد میوه گردید. اثرات متقابل دورآبیاری و تغذیه بر کلیه صفات رویشی و زایشی معنی دار بود. بیشترین عملکرد میوه معادل۴۷/۴ کیلو گرم درهردرخت در تیمار آبیاری با دور ۷ روز و تغذیه به میزان ۳۰ درصد کمتر از تیمار شاهد تولید شد، که با توجه به میانگین اثرات اصلی نشان دهنده تاثیر بیشتر آبیاری نسبت به تغذیه بر عمکرد نخل می باشد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، برحی، تغذیه، خرما، کشت بافت، عملکرد، میوه نشینی

مقدمه

نخل خرما به واسطه داشتن سیستم ریشه ای قوی و گسترده قادر است آب و مواد غذایی مورد نیاز را از فواصل دور و نزدیک سایه انداز درخت جذب نماید به طوری که ریشه‌های درختان تا عمق ۵ متر و تا شعاع ۳ متر توسعه پیدا می‌کنند (داوسون[2]، ۱۹۸۲). این درختان ۹۰٪ آب مورد نیاز خود را از عمق ۱۵۰-۰ سانتیمتر و تنها ۱۰٪ را از عمق ۱۵۰ سانتی‌متر به پایین

آدرس نویسنده مسؤول: اهواز، موسسه تحقیقات خرما - صندوق پستی ۶۱۳۵۵/۱۶

* دریافت: اردیبهشت، ۱۳۹۱ و پذیرش: بهمن، ۱۳۹۱

[2] . Dowson

Archive of SID

www.SID.ir

دریافت می‌کنند (زید و آریاس جیمنز[1]، ۲۰۰۲). عکس‌العمل نخل در مقابل تنش رطوبتی با اکثر درختان میوه متفاوت است. نخل هنگامی که با کمبود آب مواجه می‌شود، علایم کم‌آبی به طور خیلی جزیی در برگهایش ظاهر می‌شود و وضع ساختمانی برگ به گونه‌ای است که معمولا" از درخت جدا نمی‌شود(روحانی، ۱۳۷٦). لذا تشخیص کم‌آبی در درخت خرما به سادگی و سرعت امکان‌پذیر نیست. وجود چنین واکنشی از این درخت با ارزش سبب شده است تا برخی از نخل داران تصور نماید که این گیاه بی نیاز از آبیاری و تغذیه می باشد، به نحوی که برخی مواقع دیده شده است که طی سالهای متمادی هیچ گونه کودی به درخت نخل داده نمی شود (محبی، ۱۳۸۲). به نظر رویتر و کرافورد[2](۱۹٦۵)در صورت مشاهده هرگونه کاهش در عملکرد میوه خرما، برنامه آبیاری درختان یکی از مهمترین عواملی است که باید به دقت مورد بررسی قرار گیرد. در مطالعه‌ای که این محققان بر روی درختان بارور خرمای دگلت نور انجام دادند، با کاهش میزان آبیاری در فصل تابستان و رسیدن رطوبت خاک به کمتر از ٤۰ درصد آب قابل استفاده، عملکرد میوه حدود ۱۷/۵ درصد کاهش یافت. افزایش میزان رطوبت خاک باعث افزایش رشد نخل خرما می‌گردد(هاربو و ایساکو[3] ۲۰۰۷). مرحله رشد گیاه و زمان مصرف کودها بر میزان جذب عناصر غذایی اثر دارد. استفاده از ایزوتوپ نشان دار ازت مشخص نمود، که توسعه گلدهی تحت تاثیر منبع ازت قرار می‌گیرد(دنگ و همکاران[4]، ۲۰۰۵). کود مورد نیاز خرما به جنس و سن نخل بستگی دارد و درختان نر به کود کمتری نیاز دارند (هاربا و ایساکو[5]، ۲۰۰۹). احمد (۲۰۰۸) مصرف ۳-۱/۵ کیلوگرم نیتروژن، ۰/۵ کیلوگرم فسفر و ۳-۲ کیلوگرم پتاسیم را برای رشد مطلوب هر درخت نخل خرما در عراق توصیه کرد. در نخل خرما جذب نیتروژن توسط کودهایی که ازت را به سرعت آزاد می‌سازند حداکثر ٦۰ درصد نیتروژن موجود در کود می‌باشد، لذا کودهایی که سرعت آزادسازی نیتروژن در آنها کندتر است توصیه می‌شود. کاربرد این گونه کودها باعث بهبود شرایط رشد، بهبود وضعیت تغذیه‌ای درخت، افزایش میوه‌نشینی و بهبود عملکرد خرما می‌شود (فاتحی، ۲۰۰٤). مصرف کودهای شیمیایی نیتروژن دار به همراه کودهای دامی باعث افزایش سطح برگ و برگچه ، افزایش تعداد و طول برگ و افزایش عملکرد خرمای رقم سیوی گردید (مرسی[6]، ۲۰۰۹). در آزمایشی، کوددهی دو رقم نخل خرمای خلاص و خصب با کودهای اوره، سوپر فسفات تریپل ، سولفات پتاسیم و کودهای ریز مغذی سبب افزایش طول و عملکرد میوه گردید (مردی و همکاران، ۲۰۰۷). گزارش دیگری حاکی است که عنصر روی در مرحله گرده افشانی و جوانه زدن دانه گرده نقش مهمی بر عهده دارد و وجود آن به میزان مناسب در گیاه باعث افزایش عمر جوانه‌های گل، عمر تخمک و زمان گرده افشانی شده و از این طریق موجب افزایش امکان لقاح و تشکیل میوه و در نهایت افزایش عملکرد می‌شود (منگل و کرکبی[7]، ۱۳٦۷). در مجموع کاربرد بهینه کودهای حاوی عناصر پر مصرف و کم مصرف نقش مهمی در میوه‌نشینی، رشد و توسعه میوه، عملکرد و بهبود خصوصیات کیفی میوه دارند (بمیفتاح[8]، ۲۰۰۰، بوهوچ و همکاران[9]، ۲۰۰۷). بر اساس مبانی فیزیولوژیکی همواره بین رشد رویشی، میزان میوه-نشینی و تولید محصول رقابت وجود دارد. نهال‌های کشت بافتی با دارا بودن سیستم ریشه ای قوی و پر حجم به راحتی در زمین اصلی مستقر، و رشد رویشی سریعی را آغاز می نمایند، به نحوی که در مدت زمان مشابه از

1. Zaid and Aris-Jimenez
2. Reuther and Crawford
3. Harbuo and Isyaku
4. Dong et al
5. Harbuo and Isyaku
6. Morsi
7. Mengel and Kirkby
8. Bamiftah
9. Bouhouchee et al

Archive of SID

www.SID.ir

پاجوش هایی که از تنه نخل مادری جدا شده، از نظررشد رویشی پیشی می‌گیرند، لذا با تغییر برخی عوامل مدیریتی به‌زراعی از قبیل آبیاری، تغذیه، شیوه کاشت، میانه کاری و تعدیل رشد رویشی احتمال افزایش میوه-نشینی درختان حاصل از کشت بافت که ناهنجاری ژنتیکی نداشته باشند، امکان پذیر می باشد. هدف این پژوهش بررسی تأثیر سطوح مختلف آب آبیاری و تغذیه درختان نخل در راستای تعدیل رشد رویشی و افزایش میوه‌نشینی و رشد میوه و تولید محصول می‌باشد.

مواد و روش ها

این تحقیق در سه فصل متوالی طی سال های ۸۹-۸۷ در نخلستان درختان هشت ساله کشت بافتی رقم برحی ستاد موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور واقع در اهواز با عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۱۲ دقیقه و طول جغرافیایی ٤٨ درجه و ۳۳ دقیقه اجرا گردید. آزمایش به صورت کرت های یک بار خرد شده در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. در کرتهای اصلی تیمارهای دور آبیاری در سه سطح ۷ ، ١٤ و ۲۱ روز، از زمان گرده افشانی تا برداشت محصول(از فروردین تا شهریور) و در بقیه ایام سال آبیاری تمام درختان بطور مشابه و با دور آبیاری یکسان بسته به شرایط اقلیمی بین یک تا چهار هفته، انجام گرفت. و در کرت‌های فرعی تغذیه در سه سطح ، شامل تیمار شاهد(نیاز کودی نخل براساس آزمون خاک)، تغذیه به میزان ۳۰ درصد کمتر و ۳۰ درصد بیشتر از تیمار شاهد قرار گرفتند. پس از انتخاب درختان مشابه و یکنواخت، نمونه‌هایی مرکب از اعماق مختلف خاک ، ۰ تا ۳۰، ۳۰ تا ٦۰ و ٦۰ تا ۹۰ سانتی متر، و نمونه ای از آب آبیاری تهیه، و برای تجزیه به آزمایشگاه ارسال گردید (جدول۱ و ۲). آب مورد نیاز در تیمار ۷ روز بر اساس روش تشتک تبخیر کلاسA بر اساس معادلات زیر برآورد شد و در اختیار گیاه قرار گرفت (آلن و همکاران، ۱۹۹۸).

$ET_0=K_P . E_{Pan}$

$ET_c= K_c . E_{T0}$

ET_0 : میزان تبخیر – تعرق مرجع (به میلی متر)

E_{Pan} : میزان تبخیر از تشتک کلاس A

k_p : ضریب تشت که مقدار آن بر اساس پارامترهای اقلیمی منطقه تعیین شد

K_c : ضریب گیاهی تعیین شده از سوی سازمان جهانی خواربار و کشاورزی

با توجه به اینکه آبیاری درختان به وسیله بابلر انجام گرفت, میزان آب مورد نیاز آبیاری بر اساس روابط زیر محاسبه و از طریق کنترل حجمی در اختیار درختان قرار گرفت(فرشی و همکاران)

$T_c=(Et_c - Re)[P_s + 0.15(1-P_s)]$

$I_g =T_c / E$

$G = I_g . S_p . S_r$

T_c : نیاز خالص آبیاری یا تعرق گیاه (میلی‌متر)

R_e : بارندگی موثر (میلی‌متر)

P_s : سطح سایه انداز گیاه (اعشار)

I_g : نیاز ناخالص آبیاری (میلی‌متر)

E : بازده کاربرد آب که معادل ۰/۹ در نظر گرفته شد.

G : حجم آب مورد نیاز برای هر درخت (لیتر).

S_p : فاصله درخت روی هر ردیف (متر).

S_r : فاصله بین ردیف‌های درختان (متر).

به منظور افزایش شدت تنش آبی در هر نوبت آبیاری، میزان آب مصرفی در تیمارهای آبیاری با دور ١٤ و ۲۱ روز معادل حجم آب مصرفی در تیمار آبیاری با دور ۷ روز در نظر گرفته شد. در دور آبیاری ۷ روز میزان تخلیه رطوبت معادل میزان رطوبت سهل الوصل بود، لذا به گیاه تنشی وارد نگردید، ولی در دور آبیاری ١٤و ۲۱ روز میزان تخلیه رطوبت بیشتر از میزان آب سهل الوصول بود و گیاه تحت تاثیر تنش آب قرار گرفت. کود مورد نیاز تیمار شاهد بر اساس آزمون خاک برآورد و به روش چالکود در یک نوبت، بر مبنای ۱۳۰۰ گرم سولفات آمونیم، ۷۰۰ گرم سوپر فسفات تریپل، ١٤۰۰ گرم سولفات پتاسیم، ١٤۰ گرم سولفات آهن و سولفا ت روی و ۷۰

Archive of SID

www.SID.ir

گرم سولفات منگنز و سولفات مس برای هر اصله درخت نخل مصرف شد(محبی، ۱۳۸۱). سایرعملیات به باغی نظیر گرده‌افشانی با گرده رقم غنامی ، کنترل آفات و بیماریها، دفع علف‌های هرز، حذف پاجوش و تعدیل نسبت برگ به خوشه برای کلیه تیمارها یکسان انجام گردید. جهت مقایسه صفات رویشی، با توجه به یکسان بودن کلیه نخل ها در سال شروع، در سال پایانی آزمایش ارتفاع تنه با اندازه گیری فاصله سطح زمین تا تاج درخت، قطر تنه نخل ها در ارتفاع ۱۳۰ سانتی متری سطح زمین در هر سال، تعداد برگ‌های هر نخل، متوسط طول، عرض، تعداد برگچه در پنج برگ کامل و به صورت تصادفی از هر تیمار و میزان کلروفیل ۵ برگچه از برگچه‌های وسط برگ در هر تیمار با استفاده از دستگاه کلروفیل سنج مدل MinoltaSpad-502 ساخت کشور ژاپن، اندازه گیری و ثبت شد. همچنین در هر سال درصد میوه‌نشینی با شمارش و محاسبه گل‌های تلقیح شده نسبت به کل تعداد نشانه گل چهار رشته تصادفی از هر خوشه و عملکرد نخل در زمان برداشت با توزین وزن کل میوه درخت اندازه گیری گردید. شاخص های مذکور با توجه به نوع طرح آزمایشی توسط نرم افزار MSTATC، تجزیه و تحلیل و تیمارهای مختلف با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردیدند.

نتایج و بحث

نخل‌های انتخاب شده جهت اجرای آزمایش قبل از اعمال تیمارها یکسان و از نظر صفات رویشی تفاوت معنی‌داری نداشتند، لذا تفاوت های مشاهده شده ناشی از اعمال تیمارها می‌باشد. تجزیه واریانس صفات رویشی و میزان کلروفیل در پایان سه سال آزمایش نشان داد که تیمار دور آبیاری بجز بر صفت طول برگ بر سایر صفات تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۳). بیشترین ارتفاع و قطر تنه به ترتیب معادل ۲۹۲/۲ و ۷۱/۹ سانتی‌متر، بیشترین تعداد برگ و برگچه به ترتیب معادل ۷۵/۹ و ۱۷۳/۸ عدد، بیشترین عرض برگ معادل ۹۹/۳ سانتی‌متر و بیشترین میزان کلروفیل معادل ۷۱/٤ در دور آبیاری ۷ روز تولید گردید(جدول ٤). این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط هاربو و ایساکو (۲۰۰۷) که اعلام کردند افزایش میزان رطوبت خاک باعث افزایش رشد نخل خرما می-گردد تطابق دارد. از بین صفات رویشی، تیمار تغذیه فقط بر عرض برگ و میزان کلروفیل برگ اثر معنی‌داری داشت، بیشترین عرض برگ معادل ۹۷/۹ سانتی‌متر و بیشترین میزان کلروفیل معادل ٦۳/۱ در بیشترین سطح تغذیه تولید گردید(جدول ۵). این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط ایساکو و همکاران (۲۰۱۰) که اعلام کردند افزایش مصرف ازت و فسفر افزایش ازت و فسفر برگ شده تطابق دارد. تیمار تغذیه در طول مدت آزمایش بر صفات رویشی شامل ارتفاع و قطر تنه، برگ و برگچه و طول برگ اثر معنی داری نداشت. با توجه به ذخایر موجود در تنه و خاصیت جبران کنندگی، تغذیه درخت نخل خرما، در طولانی مدت اثر خود را نمایان می کند (احمد، ۲۰۰۸). با توجه به ذخایر موجود در تنه و خاصیت جبران کنندگی درخت نخل خرما، میزان رشد در طول مدت آزمایش افزایش پیدا نکرد، زیرا تغذیه در نخل خرما در طولانی مدت اثر خود را نمایان می کند.

اثرات متقابل آبیاری و تغذیه نیز بر ارتفاع تنه، تعداد برگ و کلروفیل برگ معنی‌داری بود. مقایسه تیمارها توسط آزمون دانکن نشان داد تمامی صفات رویشی در کلاس‌های جداگانه قرار داشتند. بیشترین ارتفاع تنه معادل ۳۰۳/۳ سانتی‌متر، بیشترین طول و عرض برگ به ترتیب معادل ۳۹۲/۳ و ۱۰۲/۰ سانتی‌متر، بیشترین تعداد برگچه معادل ۱۷۹/۰ عدد و بالاترین میزان کلروفیل معادل ۷۷/۱ در تیمار دور آبیاری ۷ روز و سطح تغذیه ۳۰٪ بیش‌تر از شاهد تولید گردید،که نشان دهنده معنی دار بودن اثرات متقابل تغذیه توام با آبیاری برصفات رویشی و میزان کلروفیل نخل بود(جدول ٦). به عبارتی تغذیه همراه با آبیاری بیش‌تر سبب بهبود شرایط رشد نخل گردیده و باعث شده کلیه صفات رویشی در بالاترین سطح قرار

Archive of SID

www.SID.ir

گیرند که این نتایج با تحقیقات انجام شده توسط ایساکو و همکاران (۲۰۱۰) که اعلام کردند مصرف نیتروژن و فسفر در حد متعادل، شرایط را برای افزایش تراکم ریشه‌های اولیه‌ای که در میزان جذب مؤثرند فراهم نموده است تطابق دارد.

تجزیه واریانس مرکب نتایج سه ساله نشان داد که تیمار دور آبیاری اثر معنی داری بر صفات زایشی نداشت (جدول ۷)، ولی مقایسه میانگین‌ها نشان داد، که کاهش دور آبیاری سبب بهبود میوه‌نشینی و عملکرد میوه می‌گردد (جدول ۸). نوروزی و زلفی باوریانی (۱۳۸۹) نیز گزارش کردند با کاهش آب آبیاری، عملکرد کاهش می‌یابد. تیمار تغذیه بر درصد میوه نشینی و عملکرد میوه اثر معنی داری داشت، کاهش سطح تغذیه به میزان ۳۰٪ کمتر از تغذیه کامل احتمالا در نتیجه تعدیل رشد رویشی، سبب افزایش درصد میوه‌نشینی و عملکرد میوه گردید(جدول ۹). با توجه به اینکه نخل‌های مورد مقایسه در سال‌های اولیه باردهی بودند، میزان عملکرد تولیدی آنها نسبت به متوسط ۸۰ کیلوگرم عملکرد منطقه پایین، بر همین اساس نیاز تغذیه‌ای آنها نیز جهت تشکیل میوه پایین بود، از طرفی بر اساس منابع موجود(محبی، ۱۳۸۱) کاهش سطح تغذیه تا حدودی سبب محدود شدن رشد رویشی و تحریک رشد زایشی گردیده و بدین طریق تاثیر مثبتی بر میوه نشینی و عملکرد دارد.

اثرات متقابل تیمارهای آبیاری و تغذیه بجز درصد ریزش میوه بر کلیه صفات زایشی معنی دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد، در کمترین دور آبیاری وکمترین سطح تغذیه، ٤٢/٦ درصد از مجموع گل‌های تشکیل شده، تلقیح و ۹/۲ درصد از گل‌ها تلقیح نگردید، که بیانگر بیشترین میزان میوه نشینی در این تیمار می‌باشد. همچنین کمترین میزان ریزش میوه، معادل ٤٨/٥ درصد، و بیشترین عملکرد میوه معادل ٤٧/٤ کیلوگرم در هر نخل، در این تیمار تولید گردید. بطورکلی افزایش دور آبیاری در کلیه سطوح باعث کاهش میوه نشینی و عملکرد میوه گردید (جدول۱۰). بر اساس منابع تحقیقاتی (داوسون، ۱۹۸۲)، علیرغم مقاومت نسبی نخل خرما به شرایط کم آبی، رابطه مستقیمی بین میزان عملکرد و میزان آب مصرفی وجود دارد. آبیاری بهینه با در نظر گرفتن شرایط تبخیر منطقه، و بافت خاک، رقم و سن نخل، باعث عملکرد بهینه می‌شود. مشاهده کاهش شدید قطر تنه درمناطقی که نخل برای مدت‌های طولانی تحت تنش آب بوده نشان دهنده تاثیر پذیری نخل نسبت به تنش‌های محیطی در طولانی مدت، علیرغم مقاومت نسبی در دورهای کوتاه مدت می‌باشد. نتایج نشان می‌دهد که اگر آبیاری نخل خرما متناسب با نیاز انجام گردد نخل خرما قادر است در سطوح تغذیه کمتر، رشد مناسبی داشته باشد. این موضوع بالاخص از نظر تعدیل و تاثیرگذاری بر رشد زابشی نهال‌های کشت که دارای سیستم ریشه‌ای قوی هستند اهمیت ویژه‌ای دارد. در مجموع با توجه به قدرت تطابق پذیری بالای نخل به تغییرات، و عدم واکنش سریع به تنش های محیطی پیشنهاد می گردد، چنین آزمایشی با سطوح بیشتری از تغذیه و آبیاری برای دوره‌های حداقل ۵ سال مورد بررسی قرارگیرد.

سپاسگزاری

از سازمان جهاد کشاورزی خوزستان به سبب تامین بخشی از امکانات و کلیه همکاران بخش تغذیه، آبیاری و تولید تبدیل موسسه تحقیقات خرما به سبب تجزیه های آزمایشگاهی سپاسگزاری می گردد.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- نتایج تجزیه شیمیایی خاک

عمق خاک (سانتی متر)	هدایت الکتریکی (dS/m)	pH	کربن آلی (٪)	فسفر قابل جذب (ppm)	پتاسیم قابل جذب (ppm)	مس (ppm)	آهن (ppm)	منگنز (ppm)	روی (ppm)
۰-۳۰	۵/۸	۷/۸	۰/۷۳	۲۲	۲۷۰	۱/۲۶	۵/۲	۷/۱	۰/۴۲
۳۰-۶۰	۴/۰	۷/۹	۰/۴۷	۱۶	۱۴۱	۱/۲	۴/۴	۴/۲	۰/۲۲
۶۰-۹۰	۴/۸	۷/۸	۰/۳۳	۲۴	۱۵۰	۱/۰۷	۵/۰	۴/۳۲	۰/۲

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری

کاتیون‌های محلول(meq/lit)				آنیون‌های محلول (meq/lit)				pH	هدایت الکتریکی (dS/m)	نسبت جذبی سدیم (SAR)
K^+	Na^+	Mg^{2+}	Ca^{2+}	SO_4^{2-}	Cl^-	HCO_3^-	CO_3^{2-}			
---	۹/۹	۱۲/۰	۴/۰	---	---	---	۳/۰	۸/۰	۳/۵	۲/۳

جدول ۳- میانگین مجذورات و سطح معنی‌دار بودن صفات رویشی و میزان کلروفیل

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع تنه (cm)	قطر تنه (cm)	تعداد برگ	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	تعداد برگچه	میزان کلروفیل برگ
تکرار	۲	٤٨/١	٥٤/٩	٤٤/٣	٣٤٠٢/٨	١٣/٨	٥/٨	١٤/٨
دور آبیاری	۲	١٢٢٢٣/١ **	٧٨٢/٤ **	٧٤٣/٤ **	٨١٨/١ ns	٦٤/٠ *	٢٩٦/٣ *	٨٤٩/١ *
خطا	٤	٢٥٠/٩	١٤/٦	٣٢/٨	٣٥٦٢/٧	٦/٥	٤٥/٥	٥٨/٨
تغذیه	۲	١٠٣/٧ ns	١٨/٩ ns	٢٢/٣ ns	٥٥٩٢/١ ns	٢٠/٥ *	١٤/٤ ns	٦٢/٦ **
آبیاری در تغذیه	١٢	٦١٠/٦ **	١٨/٨ ns	٣٤/٤ *	٣٥٦٧/٤ ns	٦/٨ ns	٣٩/٧ ns	١٦/١ **
خطا	٢٦	٥٨/٣	٤٩/٦	٨/٥	٣١٤٥/٣	٣/٠	١٨/٤	٢/٥
ضریب تغییرات(CV%)	–	٣/١	١١/٥	٤/٥	١٥/٦	١/٨	٢/٦	٢/٧

** معنی دار در سطح آماری یک درصد. * معنی دار در سطح آماری ۵ درصد. ns عدم وجود اختلاف معنی دار

جدول۴- مقایسه میانگین صفات رویشی و میزان کلروفیل در تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار	ارتفاع تنه(cm)	قطر تنه(cm)	تعداد برگ	طول برگ(cm)	عرض برگ(cm)	تعداد برگچه	کلروفیل برگ
دور آبیاری ۷ روز	۲۹۲/۲ a	۷۱/۹ a	۷۵/۹ a	۳۴۸/۶ a	۹۹/۳ a	۱۷۳/۸ a	۷۱/۴ a
دور آبیاری ۱۴ روز	۲۳۶/۱ b	۵۷/۷ b	۶۱/۱ b	۳۶۶/۷ a	۹۵/۲ b	۱۶۷/۳ ab	۵۵/۵ b
دور آبیاری ۲۱ روز	۲۲۲/۸ b	۵۴/۳ b	۵۹/۳ b	۳۶۲/۸ a	۹۴/۳ b	۱۶۲/۳ b	۵۳/۷ b

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۵- میانگین صفات رویشی و میزان کلروفیل در تیمارهای مختلف تغذیه

تیمار	عرض برگ (cm)	میزان کلروفیل برگ
۳۰ درصد کمتر از تغذیه کامل	۹۴/۹ ab	۵۸/. b
تغذیه کامل	۹۶/۱ ab	۵۹/۴ b
۳۰ درصد بیشتر از تغذیه کامل	۹۷/۹a	۶۳/۱ a

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۶- مقایسه میانگین اثرات متقابل دور آبیاری و تغذیه بر صفات

تیمار آبیاری×تغذیه	ارتفاع تنه (cm)	قطر تنه cm)	تعداد برگ	طول برگ (cm)	عرض برگ (cm)	تعداد برگچه	کلروفیل برگ
دورآبیاری ۷ روز× تغذیه ۳۰کمتر	۲۷۸/۳ b	۷۲/۳ ab	۷۳/۷ a	۲۷٤/۳ b	۹۷/۳ a-c	۱٦۹/۰ bc	٦٦/٦ c
دورآبیاری ۷روز× تغذیه کامل	۲۹۵/۰ a	۷۳/۷ a	۷٦/۳ a	۳۷۹/۰ a	۹۸/۷ ab	۱۷۳/۳ ab	۷۰/٤ b
دور آبیاری ۷ روز×تغذیه بیشتر	۳۰۳/۳ a	٦۹/۷ a-c	۷۷/۷ a	۳۹۲/۳ a	۱۰۲/۰ a	۱۷۹/۰ a	۷۷/۱ a
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه کمتر	۲۵۰/۰ c	٦۱/۰ b-d	٦٤/۷ b	۳٦۰/۳ ab	۹۳/۰ c	۱٦٦/۷ b-d	٥٤/٥ de
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه کامل	۲۳۱/۷ d	۵۸/۰ cd	٦۰/۰ bc	۳٦٦/۳ ab	۹٥/۰ bc	۱٦۸/۷ bc	٥٥/۱ de
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه بیشتر	۲۲٦/۷ d	٥٤/۰ d	۵۸/۷ cd	۳۷۳/۳ ab	۹۷/۷ a-c	۱٦٦/۷ b-d	٥۷/۰ d
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه کمتر	۲۳۱/۷ d	٥٤/۷ d	٦۱/۷ bc	۳٥۸/۳ ab	۹٤/۳ bc	۱٦٤/۷ cd	٥۳/۰ e
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه کامل	۲۲٦/۷ d	٥۲/۷ d	٦۱/۷ bc	۳٦۲/۰ ab	۹٤/۷ bc	۱٦۰/۳ d	٥۲/۸ e
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه بیشتر	۲۱۰/۰ e	٥٥/۷ d	٥٤/۷ d	۳٦۸/۰ ab	۹٤/۰ bc	۱٦۲/۰ cd	٥٥/۳ de

میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۷- میانگین مجذورات و سطح معنی دار بودن صفات میوه نشینی و عملکرد میوه

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد میوه تلقیح شده	درصد میوه تلقیح نشده	درصد ریزش میوه	وزن میوه	عملکرد میوه
سال	۲	۱۴۲۳/۱ **	۴۹۱۸/۸ **	۱۱۶۵/۶ **	۴۸/۹۲ **	۲۴۴/۸ n.s
تکرار	۶	۱۳۲/۷ n.s	۲۲/۵ n.s	۷۲/۶ n.s	۱/۵۹ n.s	۹۴/۹ n.s
دور آبیاری	۲	۶۷/۶ n.s	۱۳/۵ n.s	۳۴/۳ n.s	۰/۷۶ n.s	۳۹۸/۹ n.s
سال در دور آبیاری	۴	۱۸/۸ n.s	۱۳/۶ n.s	۱۷/۱ n.s	۰/۱۴ n.s	۱۲۱/۸ n.s
خطا	۱۲	۱۲۳/۸	۱۰۴/۹	۱۵۸/۸	۱/۸۸	۱۹۶/۰
تغذیه	۲	۲۷۲/۹ *	۳۳۸/۹ **	۳/۹ n.s	۲/۸۳ n.s	۷۴۳/۴ **
سال در تغذیه	۴	۲۶۴/۸ *	۶۱۵/۲ **	۲۶۱/۸ *	۱/۱۷ n.s	۷۳/۳ n.s
آبیاری در تغذیه	۴	۱۹۶/۳ *	۱۱۰/۵ *	۱۳۰/۲ n.s	۳/۶۳ *	۳۰۱/۴ *
سال درآبیاری درتغذیه	۸	۳۲/۹ n.s	۷۹/۸ n.s	۸۸/۴ n.s	۰/۴۹ n.s	۱۰۸/۸ n.s
خطا	۳۶	۷۴/۴	۳۷/۶	۹۴/۲	۱/۱۵	۱۱۳/۲
cv(٪)	---	۲۷/۴	۳۸/۵	۱۸/۳	۹/۶	۲۹/۷

** معنی دار در سطح آماری یک درصد.

* معنی دار در سطح آماری ۵ درصد.

ns عدم وجود اختلاف معنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول۸- مقایسه میانگین صفات صفات میوه نشینی و عملکرد میوه در تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار	درصد میوه تلقیح شده	درصد میوه تلقیح نشده	درصد ریزش میوه	وزن میوه (گرم)	عملکرد میوه (کیلوگرم)
دور آبیاری ۷ روز	۳۳/۲ a*	۱۵/۴ a	۵۹/۶ a	۵/۶ a	۴۰/۱ a
دور آبیاری ۱۴ روز	۳۰/۳ ab	۱۶/۷ a	۵۳/۲ a	۵/۲ a	۳۳/۱ ab
دور آبیاری ۲۱ روز	۳۰/۸ ab	۱۵/۶ a	۵۳/۸ a	۵/۰ a	۳۳/۹ ab

*میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول۹- مقایسه میانگین صفات صفات میوه نشینی و عملکرد میوه در تیمارهای مختلف تغذیه

تیمار	درصد میوه تلقیح شده	درصد میوه تلقیح نشده	درصد ریزش میوه	وزن میوه (گرم)	عملکرد میوه (کیلوگرم)
۳۰٪ کمتر از تغذیه کامل	۳۴/۹ a*	۱۲/۰ b	۵۳/۳ a	۱۰/۷ b	۴۰/۰ a
تغذیه کامل	۲۸/۷ b	۱۸/۹ a	۵۲/۷ a	۱۱/۱ ab	۲۹/۹ b
۳۰٪ بیشتر از تغذیه کامل	۳۰/۷ ab	۱۶/۹ a	۵۲/۶ a	۱۱/۴ a	۳۷/۳ a

* میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

جدول ۱۰- مقایسه میانگین اثرات متقابل دور آبیاری و تغذیه بر صفات میوه نشینی و عملکرد میوه

تیمار	درصد میوه تلقیح شده	درصد میوه تلقیح نشده	درصد ریزش میوه	وزن میوه (گرم)	عملکرد میوه (کیلوگرم)
دورآبیاری ۷ روز× تغذیه ۳۰کمتر	۴۲/۶ a*	۹/۲ d	۴۸/۵ b	۱۰/۱ c	۴۷/۴ a
دورآبیاری ۷روز× تغذیه کامل	۲۹/۴ b	۱۷/۱ abc	۵۳/۹ ab	۱۱/۸ a	۳۰/۳ c
دور آبیاری ۷ روز×تغذیه بیشتر	۲۷/۸ b	۱۹/۹ a	۵۲/۵ ab	۱۱/۶ ab	۴۲/۷ ab
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه کمتر	۳۰/۲ b	۱۱/۶ cd	۵۸/۲ a	۱۰/۸ abc	۴۲/۱ ab
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه کامل	۲۸/۵ b	۲۰/۴ a	۵۱/۳ ab	۱۰/۹ abc	۲۶/۱ c
دورآبیاری ۱۴ روز× تغذیه بیشتر	۳۲/۱ b	۱۸/۱ ab	۵۰/۰ ab	۱۰/۹ abc	۳۳/۶ bc
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه کمتر	۳۲/۰ b	۱۵/۱ abc	۵۳/۲ ab	۱۱/۳ ab	۳۰/۴ c
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه کامل	۲۸/۲ b	۱۹/۲ a	۵۲/۹ ab	۱۰/۶ bc	۳۳/۲ bc
دورآبیاری ۲۱ روز ×تغذیه بیشتر	۳۲/۶۱ b	۱۲/۶ bcd	۵۵/۴ ab	۱۱/۶ ab	۳۵/۷ bc

* میانگین‌های با حروف مشابه در هر ستون، در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

منابع مورد استفاده:

۱. روحانی، ا. ۱۳۶۷. خرما. مرکز نشر دانشگاهی تهران. ۲۹۲ صفحه.

۲. کنراد منگل و ارنست کرکبی. ترجمه سالاردینی. ع ، ا و مجتهدی. م. ۱۳۶۷. اصول تغذیه گیاه(جلد دوم). مرکز نشر دانشگاهی. ۳۱۴ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

۳. علیزاده، ب. و آ. ع. تاری نژاد. ۱۳۸۰. کاربرد نرم افزار MSTATC در تجزیه های آماری. انتشارات ستوده. چاپ اول. ۲۶۰ ص

۴. فرشی، ع. ا.، م. ر. شریعتی، ر. جارالله‌ی، م. ر. قائمی، شهابی فر و م. تولایی. ۱۳۶۷. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد دوم. کرج: نشر آموزش کشاورزی.

۵. محبی، ع. ۱۳۸۱. تعیین کود مورد نیاز ارقام خرما بر اساس آزمون خاک. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری. اهواز.۱۲ ص.

۶. محبی، ع. ۱۳۸۲. تعیین شماره برگ درخت خرما به منظور بررسی وضعیت عناصر غذایی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد گروه خاک‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات اهواز.

۷. ملکوتی، م. ج و ب. متشرع زاده. ۱۳۷۸. نقش بر در افزایش کمی و بهبود کیفی تولیدات کشاورزی (مشکلات و راهکارها). نشر آموزش کشاورزی.کرج: ۱۱۳.

۸. نوروزی، م و م. زلفی باوریانی. ۱۳۸۹. تعیین آب مورد نیاز خرما در روش آبیاری قطره‌ای در استان بوشهر. پژوهش آب در کشاورزی. جلد ۲۴ شماره ۱. صفحات ۲۱ تا ۳۰.

9. Ahmad, A. H. 2008. Fertilization of date palm in Iraq. available at: http://www.pubhort./org/datepalm 1.
10. Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. and Smith, M.1998. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome, Food and Agriculture Organiztion of the United Nation.
11. Bamiftah, M.A.O. 2000. Effect of potassium fertilization and bunch thinning on the yield and the annual of leaves and flower clusters of *zahgloul* date palms. Horticulture Section, Agricultural Research Center,Hadhramout Governorate, Yemen.
12. Bouhouche, N., Al-Mazroui, H.S. and Zaid, A. 2007. Fertilization failure and abnormal fruit set in tissue culture-derived date palm (*Phoenix dactylifera* L.). III International Conference on Date Palm. Acta Hort. 736 : 225-232.
13. Dong, S., Cheng, L., Scagel, C.F. and Fuchigami, L.H. 2005. Timing of urea application affects leaf and root N uptake in young Fuji/M9 apple trees. Journal of Horticultural Science an Biotechnology. 80: 116-120.
14. Dowson, V. H. W.1982. Date production and protection. FAO plant production and protection paper No. 35, 294pp.
15. Fatehy, H. 2004. Nutrients requirements of date palm and fertilizer use. Zagazig University, Egypt.
16. Harbuo, A. A. and Isyaku, M. S. 2007. Prospect of date palm cultivation in Nigeria. Paper presented at training workshop for dates growers. Yobe state ADP/ IFAD Fika, 20-22 Feb. 2007.
17. Khayyat, M., Tafazoli, E., Eshghi, S. and Rajaee, S. 2007. Effect of nitrogen, boron, potassium and zinc sprays on yield and fruit quality of date palm. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 2 (3). pp: 289-296.
18. Koo, R.C. J. 1967. Importance of moisture control in citrus groves. Citrus world. pp: 13-16.
19. Mardi, M.O., Al Julanda, F., Al Said, M., Bakheit Sakit, C., Al Kharusi, L.M., Al Rahbi, I.N. and Al Mahrazi, K. 2007. Effect of pollination method, fertilizer and mulch treatments on the physical and chemical characteristics of date palm (phoenix dactylifera) fruit i: physical characteristics. III International Date Palm Conference. ISHS Acta Hort. 736: 422-431.

Archive of SID

www.SID.ir

20. Morsi, M. E. 2009. Response of date palm seewy cv. Grown in new reclaimed to organic and inorganic nitrogen sources. Fayoum J. Agric. Res. and Dev. 33 (1). pp: 160-172.
21. Reuther, W. and Crawford, C.L. 1965. Irrigation experiments with *Deglet Noor* dates. Date Growers Institute, Vol.22. :11-15.
22. Zaid, A. and E.J. Aris-Jimenez (eds).2002. FAO plant production and protection paper No.156. Rome. Italy

Archive of SID

www.SID.ir