تأثیر مدیریت مصرف کود و آب بر عملکرد و کیفیت خرمای مجول

حجت دیالمی[1]، عبدالامیر رهنما و اسماعیل راهخدایی

مربی پژوهشی، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران؛
dialamy-s @ yahoo.com

دانشیار پژوهشی، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران؛
abam_rah@yahoo.com

مربی پژوهشی، پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اهواز، ایران؛
rahkhodaei@gmail.com

دریافت: **96/6/27** و پذیرش: **97/2/25**

چکیده

با توجه به گستردگی نخلستان‌ها در استان‌های گرم جنوب کشور، پائین بودن میزان بارندگی و تبخیر و تعرق زیاد، اجرای سیستم‌های جدید آبیاری تحت فشار در نخیلات کشور و امکان به‌کارگیری روش نوین کودآبیاری ضروری به‌نظر می‌رسد. این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به صورت کرت‌های یک بار خرد شده با سه سطح آبیاری 100، 80 و 60 درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A در کرت‌های اصلی و سه تیمار کودی شامل عدم مصرف کود، مصرف خاکی کود (چالکود) و کودآبیاری در کرت‌های فرعی با 3 تکرار به مدت دو سال اجرا گردید. نتایج نشان داد که تغذیه نخل خرما (روش چالکود و یا کودآبیاری)، عملکرد نخل خرما به طور میانگین به میزان 18 درصد افزایش داد، همچنین باعث افزایش وزن تر ، طول، حجم و گوشت میوه به ترتیب به میزان 4، 4، 7 و 4/4 درصد و افزایش وزن هسته و نسبت وزن گوشت میوه به هسته به ترتیب به میزان 5 و 4/5 درصد گردید. همچنین افزایش مقدار آبیاری مصرفی، باعث افزایش عملکرد و بهبود خصوصیات کمی میوه خرما شد، ولی اثر آن معنی دار نبود. بر اساس نتایج این تحقیق، تغذیه مناسب نخل خرما به روش چالکود یا کودآبیاری همراه با اعمال سطح آبیاری معادل 60 درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A، بدون کاهش معنی‌دار عملکردو با افزایش بهبود خصوصیات کمی میوه خرما، باعث صرفه جویی 40 درصدی در مصرف آب گردید.

واژه‌های کلیدی: آبیاری، روش‌های کوددهی، نخل خرما

[1]. نویسنده مسئول، آدرس: اهواز- پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کشور ایران با حدود 200 هزار هکتار سطح زیر کشت نخل خرمای بارور و تولید بیش از 1060000 تن، رتبه دوم تولید خرما را در جهان دارد. همچنین خرما، ششمین محصول مهم باغی بوده و از نظر تولید، حدود 5/5 درصد کل تولیدات باغبانی کشور را به خود اختصاص داده است. استان خوزستان با سطح زیر کشت 37492 هکتار پس از استان سیستان و بلوچستان یکی از مناطق عمده خرماخیز کشور بوده که بر اساس آمار موجود با سهم 15/2 درصد از تولید خرمای کشور در رتبه دوم قرار گرفته است (دفتر آمار و فناوری اطلاعات، 1394). رقم مجول یکی از مهمترین ارقام تجاری خرما به‌شمار می‌رود که در سال‌های اخیر در استان خوزستان کشت شده است. با توجه به گستردگی نخلستان‌ها در استان‌های جنوبی کشور و شرایط اقلیمی خاص حاکم بر این مناطق از نظر پائین بودن میزان بارندگی، شرایط گرم آب و هوایی و تبخیر و تعرق سالیانه زیاد و همچنین راندمان بالا و صرفه جویی در مصرف آب در به‌کارگیری سیستم‌های جدید آبیاری تحت فشار، لزوم اجرای این سیستم‌ها در نخیلات کشور و به‌کارگیری روش‌های نوین کوددهی در نخلستان، ضروری به‌نظر می‌رسد. همچنین به دلیل محدودیت منابع آبی و ضرورت افزایش تولیدات کشاورزی از منابع محدود، نیاز است که با به‌کارگیری روش‌های علمی و فنی مبتنی بر تحقیقات پیشرفته نسبت به بهبود بهره‌وری آب در بخش کشاورزی توجه ویژه‌ای نمود که در این میان کم‌آبیاری[1] به عنوان یکی از راهکارهای بهینه سازی مصرف آب مطرح می‌باشد.

فرزام نیا (1384) تأثیر کم آبیاری بر روی درختان بارور خرمای رقم مضافتی را با چهار تیمار آبیاری به میزان 100 ،80 ،60 و 120 درصد تبخیر از تشت کلاس A بررسی نمود. بیشترین و کمترین عملکرد با 15/4 و 10/4 تن در هکتار به‌ترتیب از تیمار آبیاری معادل80 و 60 درصد تبخیر از تشت به‌دست آمد که تفاوت معنی‌داری با یکدیگر داشتند. اما تیمارهای مورد آزمایش اثر معنی‌داری بر رطوبت، مواد جامد محلول و قند کل میوه نداشتند. بر اساس این نتایج، آبیاری به میزان80 درصد تبخیر از تشت کلاس A به عنوان یک روش مدیریتی در آبیاری نخلستان‌های منطقه بم توصیه گردید. در استان بوشهر اثرات چهار عمق آبیاری معادل 100 ،80 ،60 و 40 درصد تبخیر از تشت کلاس A به مدت دو سال بر روی خرمای رقم کبکاب بررسی شد و نتایج نشان داد، مصرف آب معادل 100 درصد تبخیر از تشت، موجب بیشترین عملکرد محصول خرما با 28/5 کیلوگرم برای هر اصله نخل شده است (نوروزی و پوزش شیرازی، 2006). در آزمایشی دیگر، مقایسه اثرات دو میزان آب معادل 75 و 100 درصد تبخیر تجمعی از تشت کلاس A بر رشد و نمو نخل خرمای رقم پیارم نشان داد که بین تیمارهای مختلف به لحاظ برخی شاخص‌های رشد رویشی مانند تعداد برگچه، قطر تنه و سطح سایه انداز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. اما از نظر تعداد برگ، عملکرد و خصوصیات کیفی میوه شامل اسیدیته، رطوبت، مواد جامد محلول و قند کل میوه تفاوت بین تیمارها معنی‌دار نبود (محبی، 1381).

بررسی اثرات پتاسیم بر عملکرد محصول خرمای رقم کبکاب نشان داد که میانگین کاربرد پتاسیم تا سطح 450 گرم به ازای هر درخت، افزایش محصول به میزان46/2 درصد به همراه داشت (زلفی باوریانی و پوزش شیرازی،1384). در تحقیقی دیالمی و پژمان (1384) نیز بهبود خصوصیات کمی میوه خرمای رقم توری[2] شامل وزن، طول، قطر و حجم میوه ناشی از تغذیه بهینه نخل خرما گزارش کردند. همچنین نتایج تحقیق انجام گرفته بر روی نخل خرمای رقم سیوی[3] در کشور مصر نشان داد که تغذیه این رقم خرما با کود پتاسیمی، اثر مثبتی بر عملکرد و کیفیت میوه خرما داشت و بالاترین عملکرد و کیفیت میوه مربوط به مصرف سالیانه 2 کیلوگرم سولفات پتاسیم به ازای هر اصله نخل به‌دست آمد (الحمدی و همکاران، 1991). در پژوهشی در کشور عربستان، العبید و همکاران (2013) دریافتند که تغذیه نخل خرما با کود پتاسیمی به میزان 2 کیلوگرم سولفات پتاسیم و کود فسفردار به میزان 1/5 کیلوگرم سوپرفسفات تریپل به تنهایی و یا به صورت توأم باعث افزایش عملکرد نخل خرمای رقم خلاص[4] و بهبود کیفیت میوه آن گردید. عواد و همکاران (2006) بر اساس نتایج تحقیقات متعدد انجام شده در خصوص تغذیه نخل خرما با کودهای معدنی، مصرف سالیانه 2300 گرم نیتروژن، 1200 گرم فسفر و 1400 گرم پتاسیم به ازای هر اصله نخل خرمای بارور رقم نبوت احمر[5] به عنوان توصیه عمومی، پیشنهاد نمودند.

در حال حاضر در نخلستان‌ها کشور، کودهای معدنی عمدتاً به روش مصرف خاکی استفاده می‌شوند. اما با

1. Deficit irrigation

2. Toori
3. Seewy
4. Khalas
5. Nabbut -Ahmar

Archive of SID

www.SID.ir

توجه به گسترش سیستم‌های جدید آبیاری تحت فشار در نخیلات کشور، ضرورت دارد تا کارایی کودآبیاری[1] به عنوان یک روش نوین کوددهی در نخلستان، مورد مطالعه قرار گیرد. از طرفی اطلاعات کمی در خصوص اثر کودآبیاری بر روی عملکرد و کیفیت میوه خرما وجود دارد. بنابراین لازم است همزمان با رشد و توسعه سیستم-های جدید آبیاری در نخیلات کشور، تأثیر این روش بر بهبود عملکرد و کیفیت میوه خرما مورد بررسی قرار گیرد تا در صورت موثر بودن، با به‌کارگیری این روش در نخیلات، از مصرف بی‌رویه کود و آلودگی محیط زیست جلوگیری به‌عمل آورده و هزینه تولید نیز کاهش داد.

در روش کودآبیاری به دلیل در دسترس قرار گرفتن عنصر غذایی در زمان حداکثر فعالیت گیاه، جذب آن توسط گیاه نسبت به سایر روش‌ها افزایش می‌یابد (کسنر و همکاران، 1985). همچنین داسبرگ و اور (1999) بیان کردند که در روش کودآبیاری به‌دلیل این‌که امکان مصرف چند مرحله‌ای عناصر غذایی بر اساس نیاز گیاه در طول دوره رشد وجود دارد، میزان هدر رفت کود کم و کارایی مصرف نیز زیاد است.

با توجه به کمبود منابع علمی مورد استفاده در زمینه کاربرد کودآبیاری بر نخل خرما، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر روش کودآبیاری بر عملکرد و کیفیت میوه خرمای رقم مجول در مقایسه با روش مصرف خاکی (چالکود) و بررسی امکان صرفه‌جویی در مصرف آب در استان خوزستان اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی به روش کرت های یک بار خرد شده با سه سطح آبیاری100، 80 و 60 درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A در کرت‌های اصلی و سه تیمار کودی شامل عدم مصرف کود، مصرف خاکی کود (چالکود) و کودآبیاری در کرت‌های فرعی با 3 تکرار بر روی 27 اصله نخل خرمای رقم مجول ده ساله، در پژوهشکده خرما و میوه‌های گرمسیری اهواز به ارتفاع 70 متر از سطح دریا، طول جغرافیایی ´03، °48 و عرض جغرافیایی ´15، °31 به مدت دو سال اجرا گردید.

در تغذیه نخل خرما به روش مصرف خاکی، کود مورد نیاز بر اساس نتایج تجزیه خاک و به روش چالکود استفاده گردید. قبل از اعمال تیمار از اعماق مختلف 30-0، 60-30 و 90-60 سانتی‌متری محل آزمایش نمونه مرکب خاک تهیه و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن تعیین گردید (جدول 1). همچنین نمونه‌ای از آب آبیاری تهیه و برخی از خصوصیات شیمیایی آن اندازه‌گیری شد (جدول 2).

بر اساس جدول 1 و 2، میزان ماده آلی، فسفر و پتاسیم در خاک پایین بوده و آب آبیاری مورد استفاده نیز دارای کمی محدودیت شوری بود. نتایج تجزیه خاک و آب نشان داد pH آب و خاک به طور نسبی بالا می‌باشد، این مسئله سبب کاهش قابلیت استفاده عناصر غذایی به-ویژه ریز مغذی‌ها توسط نخل خرما می‌گردد.

در این پژوهش، آبیاری با سیستم آبیاری تحت فشار (بابلر) انجام گردید. همچنین اعمال سطوح مختلف آبیاری بر اساس میزان تبخیر تجمعی از تشت و با روش تشتک تبخیر کلاس A صورت گرفت. آب مورد نیاز تیمارها بر اساس روش تشت تبخیر سازمان خواربار جهانی[2] برآورد گردید. بدین منظور با توجه به داده-های هواشناسی دوره 5 ساله، اخذ شده از ایستگاه هواشناسی ام التمیر (مجاور محل اجرای آزمایش)، ابتدا میزان تبخیر و تعرق برآورد شد و سپس مقدار آب مورد نیاز آبیاری معادل 60، 80 و 100 درصد تبخیر تجمعی از تشت از طریق خط لوله وارد تشتک اطراف هـر اصله نخل خرما گردید.

میزان آب مورد نیاز به کمک روابط 1 تا 4 در ماه‌های مختلف سال تعیین گردید (جدول3).

رابطه (1) $ET_0 = k_p \times E_{pan}$

رابطه (2) $ET_c = ET_0 \times k_c$

در روابط 1 و 2، ET_o = تبخیر ـ تعرق مرجع (میلی‌متر)، K_p = ضریب تشت، K_c = ضریب گیاهی، E_{pan} = تبخیر از تشت و ET_c = تبخیر ـ تعرق گیاه (میلی-متر) می‌باشد. مقدار ضرایب K_p و K_c بر اساس مقادیر ارائه شده از سوی سازمان جهانی خواربار و کشاورزی (FAO) تعیین گردید.

رابطه (3) $D_n = (ET_c - P_e)\ (\sqrt{P_d})$

رابطه (4) $V = (D_n \,.\, S_p.\, S_r) / E_a$

در روابط 3 و 4، Dn= نیاز خالص آبیاری (میلی‌متر)، Pe = بارندگی مؤثر (میلی‌متر) که بر اساس روش سازمان حفاظت خاک امریکا[3] تعیین گردید، Pd = سطح سایه انداز گیاه (اعشار)،V= حجم آب مورد نیاز برای هر درخت (لیتر)، Sp = فاصله درخت روی هر ردیف (متر)، Sr = فاصله بین ردیف‌های درختان (متر) و

1. Fertigation

2. FAO

3. Soil Conservation Service America (SCSA)

Archive of SID

www.SID.ir

Ea = بازده کاربرد آبیاری که معادل90 درصد در نظر گرفته شد.

جدول 1- برخی از خصوصیات شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق (cm)	pH	EC ($dS.m^{-1}$)	**TNV (%)	OC (%)	P_{avail} ($mg.kg^{-1}$)	K_{avail} ($mg.kg^{-1}$)	Na ($meq.L^{-1}$)	Ca ($meq.L^{-1}$)	Mg ($meq.L^{-1}$)	*SAR
0-30	8/2	3/8	59/7	0/33	6	168/6	15/7	11/6	20/4	3/9
30-60	8/1	5/2	59/1	0/23	6	92/5	20/2	10	27/6	4/6
60-90	8	7/3	59/4	0/17	6	80/7	21	9/6	35/6	4/4

*SAR= Sodium Absorption Ratio **TNV= Total Neutralizing Value

جدول 2- برخی از خصوصیات شیمیایی آب استفاده شده در آزمایش

pH	EC ($dS.m^{-1}$)	CO_3^{-2}	HCO_3^-	Cl^-	$SO4^{-2}$	Na	Ca	Mg ($meq.L^{-1}$)	SAR
7/9	2/8	3	3/4	7/6	4	9/9	4	12	2/4

جدول 3- مقدار ماهانه آب مصرفی نخل خرمای رقم مجول در تیمارهای مورد آزمایش (مترمکعب در هکتار)

ماه‌های سال	تیمار 100 درصد نیاز آبی	تیمار 80 درصد نیاز آبی	تیمار 60 درصد نیاز آبی
فروردین	134/53	107/62	80/71
اردیبهشت	191/87	153/5	115/12
خرداد	266/56	213/24	159/93
تیر	274/53	219/62	164/71
مرداد	253/43	202/74	152/05
شهریور	207/65	166/12	124/59
مهر	225/62	180/49	135/37
آبان	91/25	73	54/75
آذر	43/75	35	26/25
دی	48/28	38/62	28/96
بهمن	56/25	45	33/75
اسفند	92/18	73/74	55/3
جمع	11/7	1885/9	1508/7

در روش مصرف خاکی، مقدار مصرف کودهای شیمیایی بر اساس آزمون خاک تعیین گردید. بدین صورت که در این روش، کودهای شیمیایی شامل کود نیتروژنی به میزان 1000 گرم نیتروژن خالص از منبع سولفات آمونیم و کودهای فسفردار و کودهای پتاسیمی به ترتیب به میزان 650 گرم فسفر (P_2O_5) خالص از منبع سوپرفسفات تریپل و 1700 گرم پتاسیم (K_2O) خالص سولفات پتاسیم به ازای هر اصله نخل مصرف گردید. بر اساس یافته‌های تحقیقاتی، تمامی کودهای فسفردار، پتاسیمی و نصف کود نیتروژنی به همراه کودهای حاوی عناصر غذایی کم‌مصرف و کود دامی در اواخر فصل زمستان (بهمن ماه) به صورت چالکود در داخل تعداد چهار چاله احداث شده در سایه انداز نخل خرما به فاصله 1 متر از تنه نخل ریخته شد و نصف دیگر کود نیتروژنی در اردیبهشت‌ماه به صورت پخش سطحی مصرف گردید.

همچنین بر اساس توصیه عمومی، کودهای کم مصرف شامل سولفات روی، سولفات آهن، سولفات مس و سولفات منگنز هر کدام به میزان 150 گرم و کود حیوانی به میزان 20 کیلوگرم به ازای هر اصله نخل به روش چالکود مصرف گردید.

در روش کودآبیاری، بر اساس توصیه عمومی، کود نیتروژنی از منبع اوره به تعداد 8 نوبت در سال از آبان تا اردیبهشت‌ماه، کودهای فسفردار از منبع فسفات آمونیم و پتاسیمی از منبع سولوپتاس هر سه ماه یک‌بار در اوایل آبان، بهمن، اردیبهشت و مرداد و در هر نوبت به میزان 69 گرم فسفر، 125گرم نیتروژن و 816 گرم پتاسیم به ازای هر اصله نخل خرما از طریق سیستم آبیاری تحت فشار از نوع بابلر مصرف گردید (زید و دی وت، 1999). در این آزمایش دور آبیاری 3 روز در نظر گرفته شد و حجم آب آبیاری بر اساس زمان آبیاری (ماه‌های سال) طبق جدول 3 محاسبه و مصرف گردید. همچنین عملیات به‌زراعی از

Archive of SID

www.SID.ir

جمله مبارزه با آفات و بیماری‌ها برای همه تیمارها به طور یکسان انجام گردید. در زمان برداشت محصول، عملکرد و صفات کمی میوه شامل وزن تر، طول، قطر و حجم میوه، وزن هسته و نسبت وزن گوشت میوه به هسته تعیین گردید. در پایان آزمایش، تجزیه و تحلیل‌های آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

مقادیر عملکرد تیمارهای مختلف مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها، مطابق جدول (4) بیانگر این است که تیمارهای مختلف تغذیه و آبیاری و اثر متقابل آنها در سطح احتمال 1 درصد اثر معنی‌داری بر عملکرد نخل خرما نشان می‌دهند. همچنین بین خصوصیات کمی میوه خرما شامل وزن تر، طول، حجم میوه، وزن گوشت میوه، وزن هسته و نسبت وزن گوشت میوه به هسته در تیمارهای مختلف تغذیه و آبیاری، تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال 1 و یا 5 درصد وجود داشت (جدول 4).

بر اساس نتایج به‌دست آمده از مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر عملکرد وزنی محصول خرما، حداکثر عملکرد در تغذیه به روش کودآبیاری همراه با مصرف آب معادل 100 درصد تبخیر از تشتک کلاس A به میزان 47/7 کیلوگرم و حداقل آن در تیمار شاهد (عدم مصرف کود) با مقدار آب مصرفی معادل 60 درصد تبخیر از تشت، به میزان 34/2 کیلوگرم به ازای هر اصله نخل خرما حاصل گردید. همچنین مطابق این نتایج، حداکثر وزن تر، طول، حجم میوه، وزن گوشت میوه، وزن هسته و نسبت وزن گوشت میوه به هسته خرما به ترتیب به میزان 20/6 گرم، 5/3 سانتی‌متر، 18/3 سانتی‌متر مکعب، 19/4 گرم، 1/2 گرم و 16/3 در تغذیه به روش کودآبیاری همراه با مصرف آب معادل 100 درصد تبخیر از تشت و حداقل میزان این صفات به ترتیب به میزان 18/5 گرم، 4/9 سانتی‌متر، 15 سانتی‌متر مکعب، 17/7 گرم، 1/1 گرم و 14/6 در در تیمار شاهد (عدم مصرف کود) با مقدار آب مصرفی معادل 60 درصد تبخیر از تشت به‌دست آمد. در نمودارهای (1) تا (8) اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر عملکرد و صفات کمی میوه خرما نشان داده شده است.

جدول 4- نتایج میانگین مربعات اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد و صفات کمی میوه خرمای رقم مجول

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات						
		عملکرد	وزن تر میوه	طول میوه	قطر میوه	حجم میوه	وزن گوشت میوه	وزن هسته	نسبت وزن گوشت میوه به هسته
سال	1	38/2 *	5/6 *	0/14 ns	0/03 ns	0/17 ns	3/7 ns	0/001 ns	0/13 ns
تکرار× سال	2	15/9 ns	0/12 ns	0/02 ns	0/004 ns	2/5 ns	0/47 ns	0/001 ns	0/65 ns
تیمار آب	2	11106/4**	25/4**	0/89**	0/008 ns	59/8 **	14/9**	0/007**	13/6 **
سال× تیمار آب	2	3/9 ns	0/91 ns	0/066 ns	7/2 ns	2/0 ns	0/23 ns	0/001 ns	0/065 ns
تکرار(سال× تیمار آب)	6	7/2 ns	2 ns	0/081 ns	0/008 ns	1/81 ns	1/67 ns	0/001 ns	0/81 ns
تیمار تغذیه	2	236/6**	2/9*	1/3**	0/018*	27/8 **	12/5**	0/008**	3/4 **
سال× تیمار تغذیه	2	23/1 ns	0/082 ns	0/066 ns	0/014 **	1/4 ns	3/7 ns	0/001 ns	0/8 ns
تیمار آب × تیمار تغذیه	4	235/9**	5/2**	0/13*	0/008 ns	2/5**	1/7**	0/003**	1/9 *
سال(تیمار آب × تیمار تغذیه)	4	9/4ns	0/86 ns	0/03 ns	0/013 *	1/36 ns	0/23 ns	0/001 ns	0/401 ns
خطا	24	8/8	0/73	0/04	0/003	0/5	0/57	0/001	0/55
کل	49	-	-	-	-	-	-	-	-
ضریب تغییرات (CV %)		9	5/4	4	2/3	4/1	2/5	3	4/6

ns- معنی‌دار نیست　　*- معنی‌دار در سطح احتمال 5 درصد　　**- معنی‌دار در سطح احتمال 1 درصد

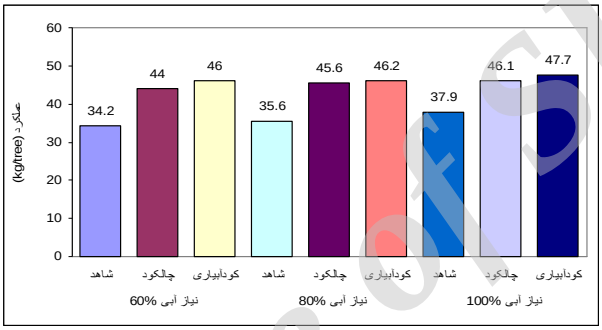
Archive of SID

www.SID.ir

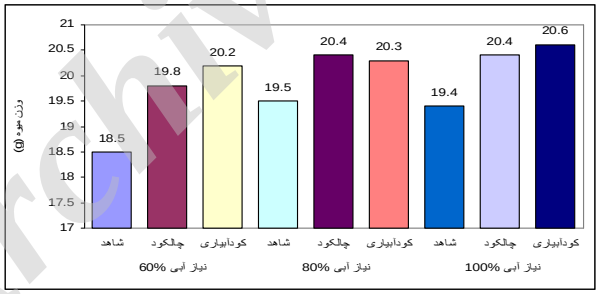
جدول 5- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر عملکرد و صفات کمی میوه خرمای مجول

تیمار آبیاری	تیمار تغذیه	عملکرد (kg/tree)	وزن تر میوه (g)	طول میوه (cm)	قطر میوه (cm)	حجم میوه (cm3)	وزن گوشت میوه (g)	وزن هسته (g)	نسبت وزن گوشت میوه به هسته
60	شاهد	34/2b	18/5b	4/9b	2/5a	15b	17/7b	1/1b	14/6b
	چالکود	44/0a	19/8a	5/3a	2/5a	17/7a	19/1a	1/2a	15/8a
	کودآبیاری	46/0a	20/2a	5/3a	2/6a	17/7a	19/3a	1/2a	16/1a
80	شاهد	35/6b	19/5b	4/8b	2/5a	16b	17/6b	1/1b	15/5b
	چالکود	45/6a	20/4ab	5/3a	2/5a	17/9a	19ab	1/2a	16/1a
	کودآبیاری	46/2a	20/3a	5/3a	2/6a	17/8 a	19/3a	1/2a	16a
100	شاهد	37/9b	19/4b	4/8b	2/5a	15/7b	17/8b	1/1b	15/2b
	چالکود	46/1a	20/4a	5/2a	2/5a	17/9ab	19/1a	1/2a	16/1a
	کودآبیاری	47/7a	20/6a	5/3a	2/6a	18/3 a	19/4a	1/2a	16/3a

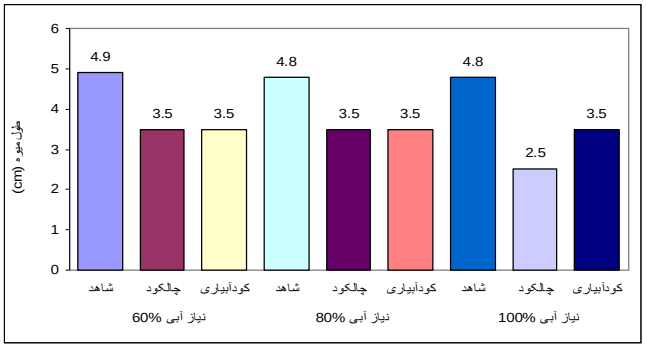
* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر ستون فاقد اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشند.



شکل 1- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر عملکرد نخل خرما



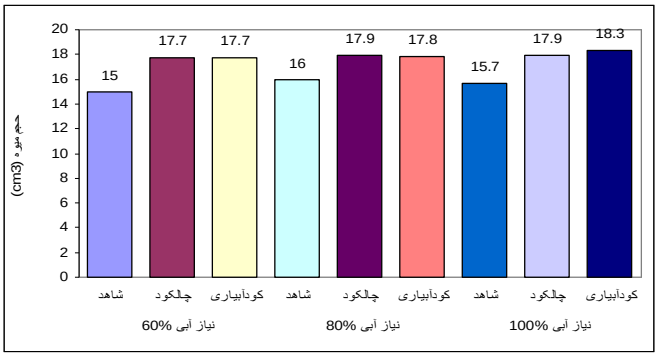
شکل 2- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر وزن تر میوه خرما



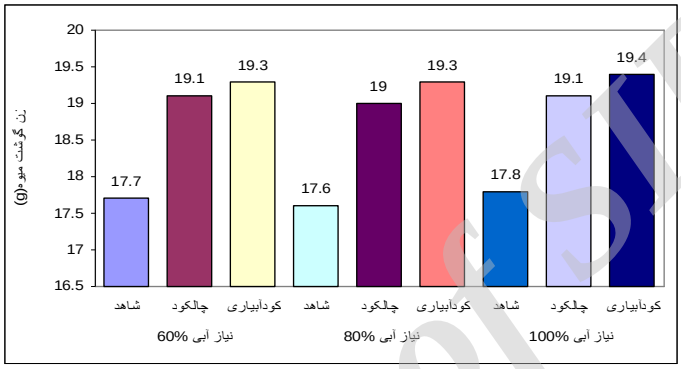
شکل 3- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر طول میوه خرما

Archive of SID

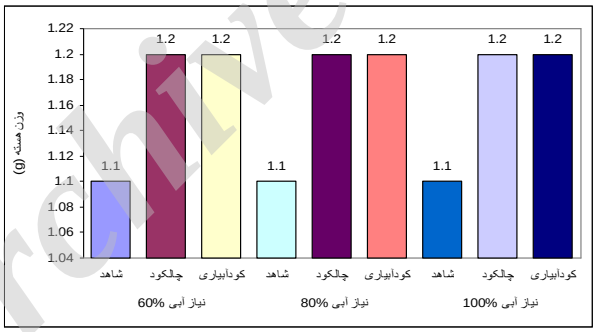
www.SID.ir



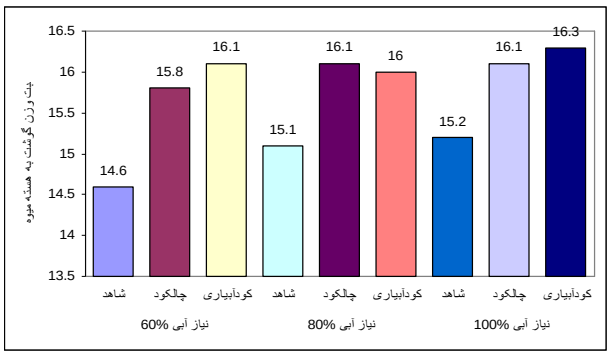
شکل 4- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر حجم میوه خرما



شکل 5- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر وزن گوشت میوه خرما



شکل 6- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر وزن هسته میوه خرما



شکل 7- اثر متقابل تیمارهای تغذیه و آبیاری بر نسبت وزن میوه به هسته خرما

Archive of SID

www.SID.ir

بر اساس نتایج این تحقیق، از نظر تغذیه، تیمار شاهد (عدم مصرف کود) با کمترین مقادیر عملکرد و صفات کمی میوه خرما در یک گروه آماری و تیمارهای کوددهی به روش چالکود و کودآبیاری با بیشترین مقادیر عملکرد و صفات کمی میوه خرما در گروه آماری دیگر قرار گرفتند و در واقع بین تیمارهای عدم مصرف کود و تیمارهای کوددهی با هر دو روش کودآبیاری و چالکود اختلاف معنی‌داری وجود داشت. تأثیر مثبت کوددهی بر عملکرد و کیفیت میوه خرما توسط دیگر محققین نیز گزارش شده است. در استان بوشهر نیز بررسی روش‌های تغذیه نخل خرما با کود سولفات پتاسیم در مقایسه با تیمار شاهد (عدم مصرف کود) نشان داد تمامی تیمارهای به‌کار گرفته شده نظیر پخش سطحی، محلول‌پاشی و تزریق در تنه موجب بهبود خصوصیات کمی میوه خرمای رقم کبکاب گردید و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها با تیمار شاهد وجود داشت (عبدی و هدایت، 2010). الدیب و همکارن (1991) طی آزمایشی بر روی نخل خرمای رقم حیانی[1] افزایش عملکرد و کیفیت میوه خرما را در اثر کاربرد سالیانه 2 کیلوگرم سولفات پتاسیم گزارش نمودند.

قاسم و همکاران (1997) اظهار نمودند که کاربرد کودهای پتاسیمی باعث افزایش میزان نیتروژن و پتاسیم برگ و در نهایت افزایش عملکرد خرمای رقم زاقلول[2] گردیده است. صالح و همکاران (1384) گزارش کردند که مصرف 600 گرم پتاسیم به همراه 700 گرم نیتروژن و 300 گرم فسفر به ازای هر اصله نخل خرمای پیارم باعث ایجاد تغییرات معنی‌دار آماری در تعدادی از پاسخ‌های گیاهی گردیده است. فور و کوک (1952) با انجام یک تحقیق بر درختان خرمای بارور ارقام خضراوی[3] و دگلت نور[4]، گزارش کردند که مصرف کود نیتروژنی به شکل نیترات آمونیوم از طریق کودآبیاری باعث افزایش محصول به میزان 21 کیلوگرم برای هر اصله نخل خرما در مقایسه با شاهد شده است. اسدی کنگرشاهی و همکاران (1386) نیز گزارش کردند که مصرف هم‌زمان کود با آب آبیاری علاوه بر کاهش میزان مصرف کود، سبب افزایش عملکرد به میزان 4/7 درصد در مرکبات گردیده است. از طرفی در این تحقیق، بین تیمارهای تغذیه کودآبیاری و چالکود اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. یکسان بودن عملکرد و کیفیت میوه خرما در روش‌های کودآبیاری و چالکود می‌تواند به دلیل جذب مناسب عناصر غذایی توسط نخل خرما در روش چالکود همانند روش کودآبیاری باشد. سمر و همکاران (2001) در تحقیق بر روی نهال سیب گزارش کردند روش چالکود تماس ریشه درختان با خاک را کاهش داده و این امر به خصوص در خاک‌های آهکی کشور ایران منجر به جذب مناسب عناصر غذایی توسط درختان می‌گردد. نتایج بررسی اثر کودآبیاری بر روی نخل خرمای رقم برحی و مقایسه آن با روش مصرف خاکی کود نشان داد که هر دو روش تغذیه، عملکرد محصول خرما افزایش یافته و بین تیمارهای کودآبیاری و مصرف خاکی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. اگرچه صفات فیزیکی میوه در تیمار کودآبیاری بالاتر بود (القریشی و همکاران، 2015). مطالعات دیالمی و گرشاسبی (1387) نیز نشان داد، مصرف کودهای معدنی حاوی عناصر غذایی پرمصرف مورد نیاز نخل خرما به روش چالکود باعث افزایش حداقل 20 درصدی عملکرد و بهبود برخی خصوصیات کمی و کیفی میوه خرمای رقم سایر[5]، گردید.

همچنین بر اساس نتایج تحقیق حاضر ، افزایش میزان آب آبیاری مصرفی باعث افزایش عملکرد و بهبودکیفیت میوه خرمای رقم مجول می‌گردد. اگرچه، تیمارهای آبیاری با مقدار آب مصرفی معادل60، 80 و 100 درصد نیاز آبی نخل خرما همگی در یک گروه آماری قرار گرفتند و بین این تیمارها، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. علت عدم وجود اختلاف بین تیمارهای آبیاری، ممکن است به این علت باشد که تخمین نیاز آبی نخل از طریق تشت تبخیر منجر به برآورد بیش از مقدار واقعی نیاز آبی نخل می‌شود و یا می‌تواند به دلیل مصرف کود پتاسیمی حاوی عنصرغذایی پتاسیم و نقش مؤثر این عنصر در کاهش اثر تنش آبی بر عملکرد و اجزای عملکرد باشد (فنایی و همکاران، 1388). بر اساس تحقیقات علی حوری و حقایقی مقدم (1390) اعمال تیمار کم‌آبیاری بر روی نخل خرمای رقم برحی باعث افزایش میزان پتاسیم در برگ و میوه خرما شده که این افزایش در ارتباط با نقش این عنصر در تنظیم فعالیت‌های متابولیکی و افزایش مقاومت گیاه ناشی از اعمال تنش محیطی می‌باشد. علت دیگر عدم اختلاف معنی‌دار عملکرد و صفات کمی میوه در بین تیمارهای آبیاری با مقدار متفاوت آب مصرفی، می‌تواند به این خاطر باشد که نخل خرما دارای ریشه افشان است. از طرفی در آبیاری تحت فشار بیشتر قسمت سطحی خاک خیس می‌شود به طوری که با اعمال تیمار کم آبیاری، آب مورد نیاز در

1. Hayany
2. Zaghloul
3. khadraway
4. Deglet Noor
5. Sayer

Archive of SID

www.SID.ir

دسترس اغلب ریشه‌ها قرار می‌گیرد و در این حالت، شرایط برای رشد و تولید عملکرد مناسب توسط نخل خرما فراهم می‌گردد به طوری که با افزایش حجم آب مصرفی به دلیل ایجاد حالت اشباع و کاهش تهویه در خاک می‌تواند مانع از افزایش خیلی زیاد عملکرد ناشی از افزایش حجم آب مصرفی، در نخل خرما شود. دیگر محققین نیز به تأثیر مثبت افزایش میزان آب مصرفی بر عملکرد و کیفیت میوه خرما، دست یافتند. همچنین نتایج مطالعه آنها نشان داد روند تغییر عملکرد تحت تأثیر افزایش حجم آب مصرفی همیشه یک روند افزایشی نیست بلکه این روند تا مرحله‌ای که گیاه به حداکثر عملکرد خود برسد، روند افزایشی دارد و پس از آن حالت ثابت به خود می‌گیرد و حتی ممکن است روند نزولی داشته باشد. العمود و همکاران (2000) در بررسی پاسخ نخل خرمای رقم سلگ[1] به تیمارهای مختلف میزان مصرف آب آبیاری با سیستم بابلر، افزایش عملکرد محصول این رقم خرما، ناشی از افزایش میزان آب مصرفی را گزارش کردند. به طوری که میزان عملکرد در تیمارهای مختلف آبیاری با مقدار آب مصرفی معادل50، 100 و 150 درصد تبخیر از تشت به ترتیب عبارت از 134، 155 و 183 کیلوگرم به ازای هر اصله نخل خرما بود. در واقع افزایش آب مصرفی باعث افزایش عملکرد گردید اما اثر آن معنی‌داری نبود. فور و آرمسترانگ (1955) نیز با مطالعه اثر دور آبیاری بر نخل خرمای رقم خضراوی گزارش کردند اعمال تیمار کم آبیاری باعث کاهش عملکرد و نسبت رشد برگ خرما گردید، اما اثر آن معنی‌دار نبود. نتایج مطالعات اسماعیلی‌فر (2013) نیز نشان داد مصرف آب معادل 80 درصد تبخیر از تشت، موجب بهبود گیرایی و صفات رشد رویشی نهال‌های کشت بافتی خرمای رقم برحی و صرفه جویی 20 درصدی در مصرف آب گردید.

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد، عملکرد و صفات کمی میوه خرمای رقم مجول، تحت تأثیر تیمار آبیاری، تغذیه و اثر متقابل آن دو قرار گرفت، بر این اساس تغذیه نخل خرمای رقم مجول اثر معنی‌داری بر بهبود عملکرد و کیفیت میوه این رقم خرما داشت، هرچند تفاوت معنی-داری بین روش کودآبیاری و چالکود مشاهده نگردید. همچنین نتایج نشان داد میزان آب آبیاری مصرفی، اثر معنی‌داری بر بهبود صفات یاد شده داشت، در عین حال بین سطوح آبیاری با 60، 80 و 100 درصد نیاز آبی این نوع رقم خرما، اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. در مجموع بر اساس نتایج این تحقیق، تغذیه نخل خرما با هر دو روش مصرف کود (چالکود و یا کودآبیاری) همراه با اعمال سطح آبیاری معادل60 درصد نیاز آبی نخل خرما به دلیل بهبود عملکرد و کیفیت میوه خرما و صرفه جویی 40 درصدی در مصرف آب به نخلداران توصیه می‌گردد.

1. Seleg

Archive of SID

www.SID.ir

فهرست منابع:

1. اسدی کنگر شاهی، ع ،. اخلاقی، ن. و ملکوتی، م. ج. 1386. تأثیر کود آبیاری بر عملکرد و برخی خصوصیات کیفی پرتقال. دهمین کنگره علوم خاک ایران.
2. دفتر آمار و فناوری اطلاعات. 1394. آمارنامه کشاورزی. انتشارات وزارت جهاد کشاورزی. معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی. تهران. 253 صفحه.
3. دیالمی، ح. و گرشاسبی، م. ر. 1387. بررسی اثر کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر خصوصیات کمی و کیفی خرمای رقم سایر در استان خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
4. دیالمی، ح. و پژمان، ح. 1384. بررسی اثر کاربرد محلول پاشی سولفات پتاسیم، نیترات پتاسیم و سولفات منگنز بر خصوصیات کمی و کیفی خرمای رقم توری در استان خوزستان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران.
5. زلفی باوریانی، م. و پوزش شیرازی، م. 1384. بررسی اثرات نیتروژن، فسفر و پتاسیم بر عملکرد و کیفیت خرمای کبکاب در استان بوشهر. خلاصه مقالات اولین جشنواره و همایش بین المللی خرما، بندرعباس، صفحه 59- 56 .
6. علی حوری، م. و حقایقی مقدم، س. ا. 1390. اثرات دور و میزان آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی میوه در نخل خرمای رقم برحی. مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک. جلد 18. شماره 3. صفحه 116-101.
7. صالح، ج.، مرادی دالینی، آ. ف.، مقیمی، آ. ح. و کرمی، ی.ع. 1384. بررسی تأثیر عناصر غذایی پرمصرف (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) بر کمیت و کیفیت محصول خرما پیارم. خلاصه مقالات اولین جشنواره و همایش بین المللی خرما. بندرعباس. صفحه 29-28.
8. فرزام‌نیا، م. 1384. تأثیر کم‌آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب خرمای مضافتی در بم. اولین جشنواره و همایش بین المللی خرما. بندرعباس. صفحه 62-61.
9. محبی ع. ح. 1381. بررسی سیستم آبیاری و مطالعه آب مورد نیاز نخیلات. موسسه تحقیقات خرما و میوه‌های گرمسیری کشور. 40 صفحه.
10. فنایی، ح. ر.، گلری، م.، کافی، م.، قنبری بنجار، ا. و شیرانی راد، ا. ح. 1388. اثر مصرف پتاسیم و میزان آب آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب دوگونه کلزا و خردل هندی، مجله علوم زراعی ایران، جلد 11. شماره 3. صفحه 291-273.
11. Abdi, GH. and Hedayat, H. 2010. Yield and Fruit Physiochemical Characteristics of 'Kabkab' Date Palm as Affected by Methods of potassium Fertilization. Advances in Environmental Biology. 4(3): 437-442.
12. Al-Obeed, R. S., Kassem, H. A. , and Ahmed, M. A. 2013. Effect of Levels and Methods of potassium and Phosphorus Fertilization on Yield, Fruit Quality and Chemical Composition of “Khalas” Date Palm Cultivar. Life Science Journal.10 (4):1111-1118.
13. Al-Qurashi, A. D., Mohamed, A. A. and Saleh, M. I. 2015. Growth, yield, fruit quality and nutrient uptake of tissue culture-regenerated ‘Barhee’ date palms grown in a newly established orchard as affected by NPK fertigation.184:114-122.
14. Awad, M. A., Eshkandi, O. H., Badawi, M. A. 2006. Effect of elemental sulfur, chemical and organic fertilizers on nutrient uptake, yield and fruit quality of date palm trees. In: 7th Annual U. A. E. University Research Conference. pp. 34–39.

Archive of SID

www.SID.ir

15. AI-Amoud, A. I., Bacha, M. A., AI-Darby A. M. 2000. Seasonal water use of date palms in the Entral region of Sudi Ara. Agricultural Engineering Journal, 9(2): 51-62.
16. Dasberg, S. and D. Or. 1999. Drip irrigation. Springer- Verlog, New York. USA.
17. El-Hammady, A. M., Khalifa, A. S. and Montasser. A. S. 1991. Effect of potash fertilization on Seewy date palms. II. Effect on yield and fruit quality. Egypt Journal Horticulture. 18(2): 199-210.
18. Esmaeilifar, A. 2013. Study on stability and vegetative growth of Date palm in the different irrigation treatments. International Journal of Agriculture and Crop Sciences. 5(3): 241-248.
19. Furr, J. R. and Cook, J. A. 1952. Nitrogen content of pinnate fruit and seed of DegletNoor and khadraway Date Palms as related to nitrogen fertilization. Date Growers Institute Repot. 29: 13-14.
20. Furr, J. R. and Armstrong, W. W. 1955. Growth and yield of Khadrawy date palms irrigated at different intervals for two years. Date Growers Institute. 32: 3-7.
21. Eldeeb, M. D., Sourour, M. M. and Ismail, S. A. 2000. Use of Olive oil pomace and mineral fertilizer for Hayany date palm fertilization. International symposium of the Date palm, Windhoek. Namibia. pp 103 -115.
22. Kassem, H. A., El-Sabrout, M. B., and Attia, M. M. 1997. Effect of nitrogen and potassium fertilization on yield, fruit quality and leaf mineral content in some Egyptian soft varieties of Date Palm. Alex. Journal of Agricultural Research. 42(1): 137-157.
23. Kesner, C. D., Hahn, B.R., klein, W. M. and Bralts, V. F. 1985. Nitrogen application with trickle irrigation on Sour cherry trees. The third international drip irrigation congress. pp 350-356.
24. Nuroozi, M., and Poozesh shirazi, M. 2006. Determination of irrigation water requirements of drip irrigation date palm (Kabkab cv.) in bearing stage in southern Iran (Bushehr province). Third International Date Palm Conference. Abu Dhabi, United Arab Emirates. P 71.
25. Samar, S. M., Malakoti, M. J., Siadat, H., Sadjadi, A and Ghafoorian, H. 2001. Root partial contact with localized organic matter increased Fe uptake and alleviated lime-induced chlorosis of young apple tree. Plant Nutrition. pp. 860-861.
26. Zaid, A., de Wet, P.F., 1999. Date palm propagation. In: Zaid, A., Arias, E.J. (Eds.), Date Palm Cultivation, FAO Plant Production and Protection Paper, No. 156. pp 74–106.

Archive of SID

www.SID.ir

Effect of Nutrition and Water Use Management on Yield and Quality of Medjool Date Fruit

H. Dialami[1], A. A. Rahnama, and I. Rahkhodaei

Research Instructor, Date Palm and Tropical Fruits Research Center, Horticultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahwaz, Iran;
E-mail: dialamy-s @ yahoo.com

Associate Professor, Date Palm and Tropical Fruits Research center, Horticultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahwaz, Iran;
E-mail: abam_rah@yahoo.com

Research Instructor, Date Palm and Tropical Fruits Research center, Horticultural Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ahwaz, Iran;
E-mail: rahkhodaei@gmail.com

Received: September, 2017 and Accepted: May, 2018

Abstract

Considering the widespread presence of the date palm groves in the southern provinces of the country, low rainfall, and high evapotranspiration necessitate the need for the pressurized irrigation systems in date palm grove and application of modern fertigation method. This experiment was conducted in a split plot based on randomized complete block design with three levels of irrigation including 60%, 80%, and 100 % of cumulative evaporation from class A pan in the main plots, and three levels of nutrition (without fertilizer use (control), localized placement (Chalkood), and fertigation) in the sub-plots, with 3 replications. The results showed that the nutrition of date palm (Chalkood or fertigation method) increased the yield of date palm by an average of 18%. Also, fresh weight, length, and volume of date fruit and weight of pulp increased by, respectively, 4%, 4%, 7%, while and 4.4%, the weight of stone and ratio of weight of pulp to stone increased by, respectively, 5% and 4.5%. Also, increasing the amount of irrigation water increased the yield and the quantitative characteristics of the date fruit, but its effect was not significant. According to the results of this study, proper date palm nutrition by Chalkood or fertigation method along with net irrigation level of 60% cumulative evaporation from class A pan, saved 40% in water use, without significantly reducing the yield.

Keywords: Irrigation, Fertilization method, Date palm

[1]. Corresponding author: Ahwaz. Date Palm and Tropical Fruits Research center

Archive of SID

www.SID.ir