نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۳، مرداد – شهریور ۱۳۹۵، ص. ۷۰۵-۶۹۸

Journal of Water and Soil
Vol. 30, No. 3, Jul.-Agu. 2016, p. 698-7.5

تاثیر سطوح رژیم آبیاری بر روی عملکرد دو رقم تجاری انار در شرایط اقلیمی یزد

علی بافکار[۱*]- مصیب کریمی[۲]- محمد هادی راد[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۰۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۳/۰۵

چکیده

در شرایط خشکسالی بایستی به کاربرد روش‌های آبیاری با بهره وری مناسب و راندمان بالا نظیر آبیاری موضعی توجه بیشتری نشان داد. همچنین کم آبیاری به‌عنوان راه حل موثر دیگر در افزایش بهره‌وری آب باید مورد توجه قرار گیرد. این پژوهش به منظور بررسی تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد دو رقم تجاری انار ۴ ساله مجهز به سیستم آبیاری موضعی (بابلر) در خاکی با بافت لومی شنی در شرایط اقلیمی یزد انجام شد. این طرح در قالب آزمایش فاکتوریل با پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه رژیم آبیاری I1، I2، I3 شامل آبیاری کامل در ظرفیت زراعی، ۲۵ درصد کم آبیاری و۵۰ درصد کم آبیاری در سه تکرار انجام شد. نتایج نشان می‌دهد بیشترین و کمترین عملکرد به ترتیب مربوط به رژیم‌های آبیاری ۱۰۰ درصد و۵۰ درصد ظرفیت زراعی بوده است. همچنین نتایج نشان داد که در دو رقم مورد مطالعه، عملکرد محصول در رژیم‌های آبیاری I1 وI2 در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار با I3 بودند. رژیم‌های آبیاری بر تعداد کل میوه و تعداد میوه سالم در سطح آماری یک درصد و بر آفتاب سوختگی محصول در سطح آماری پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار بود. در بین دو رقم مورد بررسی نیز با مقایسه عملکرد و تعداد میوه سالم در دو تیمار ۷۵ و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی، می‌توان با انتخاب رقم ملس یزدی، به منظور بهره‌وری بیشتر آب و محصول، و با اعمال تنش رطوبتی تا ۲۵ درصد، به عنوان یک روش مدیریتی در آبیاری باغات انار توصیه گردد.

واژه‌های کلیدی: آبیاری موضعی، باغ، خشکسالی، کم آبیاری، محصول

مقدمه

یکی از مهم‌ترین و موثرترین راهکارهای مقابله با بحران آب و کاهش اثرات خشکسالی افزایش کارایی آب و حداکثر بهره‌وری از آب مصرفی بخش کشاورزی می‌باشد و باید بهره‌وری آب کشاورزی به‌صورت علمی و عملی در برنامه‌ریزی‌های توسعه کشور لحاظ و پیگیری شود (۱). سیستم های آبیاری موضعی یا قطره‌ای فقط قسمتی از خاک اطراف ریشه را مرطوب می‌کند و گیاه نیز از رطوبت موجود در خاک استفاده می‌کند، نوع سیستم آبیاری و برنامه ریزی آبیاری می‌تواند تاثیر زیادی بر جذب آب توسط گیاه داشته باشد (۱۲).

درخت انار[۴] یک درخت میوه برگ ریز است، بومی آسیای مرکزی، درگروه اصطلاحاً گونه‌های درختی میوه ریز قرار داشته، رشد وسیعی ندارد (۷). کشت انار در سطح جهانی به دلیل ارزش بالای تجاری این محصول، در حال افزایش است. بخشی دیگر از علاقه مصرف‌کنندگان به مصرف آن به دلیل ویژگی‌های ساختاری هسته (نظیر دانه‌ها) و به اثرات مفید آن بر روی سلامتی می‌توان اشاره کرد (۱۰). درخت انار به عنوان یک محصول مقاوم به کمبود آب خاک در نظر گرفته شده‌اند (۷) به همین دلیل، در فرهنگ کشت و کار شرایط اقلیمی خشک نظیر یزد از گذشته تا حال، که در آن آب کافی و شیرین در دسترس نبوده است از این محصول استفاده شده است. به هر حال مطالعات بسیار کمی در زمینه مدیریت آب باغ و عملکرد درخت تحت تیمارهای کمبود آب در دسترس می باشد. انتریگلو و همکاران (۸) در مطالعه صورت گرفته در اسپانیا به بررسی اثرات کم آبیاری مداوم[۵]SDI و کنترل شده[۶] RDI بر روی عملکرد انار در سه فصل متوالی پرداخته‌اند به طوری‌که در تیمار SDI، کاهش۲۲ درصد در متوسط وزن میوه‌ها ثبت شد اما با افزایش ۲۸ درصد در مقدار میوه‌های جمع‌آوری شده در هر درخت این کاهش جبران شد. از

۱ و ۲ - استادیار گروه مهندسی آب و دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، دانشگاه رازی کرمانشاه
(*–نویسنده مسئول: Email: alibafkar@yahoo.com)
۳- استادیار پژوهشی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

4- *Punica granatum* L.

5- Sustained Deficit Irrigation
6- Regulated Deficit Irrigation

طرف دیگر رویکرد RDI در طول تابستان منجر به صرفه‌جویی ۲۴ درصدی در آب با تنها هفت درصد در کاهش وزن محصول همراه است در نهایت اقدام مناسب برای مواجهه با کمبود آب، استفاده از رویکرد RDI با اعمال محدودیت شدید در طول فاز گلدهی در اوایل فصل می‌باشد. ملیشو و همکاران (۱۱) به بررسی تاثیر سه تیمار آبیاری (T0، T1، T2) بر روی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی محصول درختان انار پرداخته‌اند که نتایج نشان دهنده کاهش در رشد میوه درختان تیمار (T0) که منجر به کاهش اندازه نهایی میوه‌ها و عملکرد کل کمتر، و برخی تغییرات در ویژگی‌های رنگ و مواد شیمیایی، که بازتاب آن باعث رسیدن زود هنگام میوه شد. درحالی که تاثیرات تنش آبی اعمال شده در تیمار (T0) بر روی اندازه میوه بارزتر از خصوصیات شیمیایی بود. خطاب و همکاران (۹) در تحقیقی دیگر با مطالعه اثر ۵ سطح مختلف آبیاری شامل ۷ و ۹ و ۱۱ (شاهد) و ۱۳ و ۱۵ m3/tree/year بر روی رشد رویشی و عملکرد درخت انار درخاکی شنی در مصر به این نتیجه رسیدندکه بالاترین سطح آبیاری ۱۵ m3/tree/year بیشترین تعداد گل در شاخه، تعداد میوه، حفظ میوه، عملکرد و ترکیدگی محصول را داشته در حالی که پایین ترین سطح آبیاری با ۷ m3/tree/year کمترین عملکرد را با افزایش ترک خوردگی محصول داشته است. ارزانی و ارجی (۴) نیز تحقیقاتی را بر روی زیتون رقم روغنی رود بار انجام داده اند. ایشان نیز مشاهده نمودند که مقادیر مختلف آب آبیاری تاثیر مستقیمی بر رشد گیاه و محصول تولیدی داشته است.

پژوهش حاضر به بررسی تاثیر سطوح مختلف آبیاری تحت سیستم آبیاری موضعی بر روی عملکرد محصول تولیدی دو رقم تجاری انار (ملس یزدی و ملس ساوه) در شرایط اقلیمی یزد پرداخته است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر کم آبیاری بر عملکرد درخت انار پژوهشی بر روی درختان ۴ ساله انار مجهز به سیستم آبیاری موضعی (بابلر) در خاکی با بافت لومی شنی با وزن مخصوص ظاهری ۱/۵۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب در سطح یک هکتار واقع در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان یزد با ارتفاع ۱۲۳۰ متر از سطح دریا انجام شد. این منطقه با متوسط بارندگی ۵۱ میلی‌متر و میانگین درجه حرارت سالانه حدود ۲۰ درجه سانتی‌گراد در ۱۰ کیلومتری مرکز شهر یزد واقع شده است. این طرح در قالب آزمایش فاکتوریل با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه رژیم آبیاری I1، I2، I3 شامل آبیاری کامل (۱۰۰FC درصد)، ۲۵ درصد کم آبیاری (۷۵FC درصد) و ۵۰ درصد کم آبیاری (۵۰FC درصد) بر روی دو رقم تجاری انارکه به فواصل ۳ × ۴ کشت گردیده‌اند در سه تکرار انجام شد. به‌منظور جلوگیری از نفوذ آب هر درخت به یکدیگر بین ردیف‌های هر بلوک نواری سه متری و بین درختان نواری به عرض یک و نیم متر بدون آبیاری به عنوان گارد در نظر گرفته شد. در واقع در اطراف درختان حوضچه‌ای مستطیل شکل ایجاد شد که یک بابلر با دبی ۹۶ لیتر بر ساعت برای هر درخت در نظر گرفته شد. علت استفاده از چنین سیستمی با دبی بالا، تناسب و کم هزینه بودن چنین سیستمی در باغات و تاکستان‌ها، تامین نیاز آبی درخت در مدت زمان کوتاه و کاهش مصرف انرژی می‌باشد. برای جلوگیری از گرفتگی بابلرها از فیلتر دیسکی در ابتدای طرح استفاده شد. در ابتدای هر بلوک یک کنتور حجمی جهت اندازه‌گیری مقدار آب توزیعی نصب شد. کلیه عملیات داشت شامل برنامه هرس و حذف علف‌های هرز، کوددهی، نیاز آبشویی طبق توصیه‌های مرکز تحقیقات برای هر سه رژیم آبیاری یکسان و مطابق شرایط معمول در باغ اجرا شد که با توجه به شوری آب آبیاری و شوری خاک محل آزمایش در طول دوره رشد تنها یکبار و مقدار ۲۵ درصد بدست آمد. مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب و خاک محل اجرای آزمایش در جداول ۱ و ۲ ارائه گردیده است.

به‌منظور تحلیل رژیم‌های مختلف آبیاری و همچنین تعیین مقدار آب آبیاری در هر دور میزان رطوبت خاک قبل از آبیاری پایش گردید و اختلاف رطوبت خاک تا رسیدن به حد ظرفیت زراعی محاسبه شد. اعمال رژیم‌های آبیاری از ابتدای فصل رشد از اولین آبیاری فروردین ماه تا آخرین آبیاری آبان ماه به صورت یکسان انجام شد.

برای تعیین میزان رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی، از دستگاه صفحه فشاری در آزمایشگاه آب و خاک مرکز تحقیقات برای فشارهای ۰، ۱۰، ۳۳، ۱۰۰، ۳۰۰ کیلوپاسکال استفاده شد که مقدار رطوبت حجمی برای ظرفیت زراعی ۲۲/۵ و نقطه پژمردگی ۱۰/۵ بدست آمد. جهت اندازه‌گیری درصد رطوبت حجمی خاک از دستگاه بازتاب زمانی امواج TDR (مدل TRIME_FM) و از طریق وارد کردن سنسور دستگاه داخل لوله‌های پروب مخصوص دستگاه با قطر مناسب که تا عمق ۱۰۰ سانتی‌متری خاک و به‌صورت تصادفی در نقاط مختلف جاگذاری شده بود، پایش شد.

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی آب منطقه مورد مطالعه

Table 1- Physical and chemical properties of irrigation water

HCO_3	CL	Na	Ca	Mg	pH	EC (µmohs/cm)
3.25	25.5	21.25	13.6	13.2	7.5	3600

جدول ۲- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک منطقه مورد مطالعه

Table 2- Physical and chemical properties of soil

عمق خاک Soil depth (cm)	بافت خاک Soil texture	وزن مخصوص ظاهری Bulk density (g/cm3)	EC (dS/m)	pH	مواد خنثی Neutral materials	کربن آلی Organic carbon (%)	فسفرقابل جذب P resorbable (ppm)	پتاسیم قابل جذب K resorbable (ppm)
0-45	لومی شنی Sand Silty	1.5	3.7	7.84	24.3	0.179	2.38	163.91
45-90	لومی شنی Sand Silty	1/51	3/5	7/69	20	0.019	0.40	106.06

آبیاری بر حسب نیاز و در زمان مقرر با اندازه گیری رطوبت خاک در رژیم آبیاری I1 در سه عمق بوسیله دستگاه مذکور صورت گرفته و میانگین آن‌ها به‌عنوان مبنای آبیاری در نظر گرفته شد که میزان عمق آب آبیاری مورد نیاز در هر نوبت آبیاری از رابطه ۱ و با توجه به جدول۳ بدست آمد (۲):

$$I=(\theta f-\theta).D/100 \quad (۱)$$

θ = رطوبت خاک قبل ازآبیاری (درصد حجمی)

θf = رطوبت حجمی خاک در حالت ظرفیت زراعی (درصد حجمی)

D = عمق موثر ریشه (متر)

I = عمق آب آبیاری (متر)

و به‌وسیله رابطه ۲ حجم خالص آب آبیاری مورد نیازهر درخت برآورد گردید (۲):

$$V_n=I.A.1000 \quad (۲)$$

A = مساحت خیس شده پای هردرخت (متر مربع)

V_n = حجم خالص آب مورد نیاز برای هر درخت (لیتر)

و در نهایت حجم ناخالص آب مورد نیاز هر درخت با درنظر گرفتن تیمارهای آبیاری از رابطه ۳ بدست می‌آید:

$$V_g=100\frac{Vn(\frac{T}{100})}{Ea(1-LR)} \quad (۳)$$

T = تیمار آبیاری (درصد)

Ea = راندمان کاربرد آبیاری (درصد)

LR = نیارآبشویی (در صورت نیاز)

V_g = جحم ناخالص آب مورد نیاز هر درخت (لیتر)

در این تحقیق، هدف تحلیل عملکرد گیاه انار تحت شرایط آبیاری کامل در کنار دو رژیم کم آبیاری برای دو رقم تجاری مورد مطالعه بود. بنابراین دور آبیاری در رژیم۱۰۰درصد ظرفیت زراعی به گونه‌ای انتخاب گردیدکه کمترین تنش به گیاه وارد گردد. پارامترهای موثر در عمق و دور آبیاری در درختان ۴ ساله در جدول ۳ و تاریخ اولین و آخرین آبیاری، تعداد دفعات آبیاری، حداکثر و حداقل دور آبیاری در سه رژیم رطوبتی اعمال شده در طی فصل رشد در جدول ۴ ارائه شده است. اندازه‌گیری عمق ریشه و مساحت خیس شده به‌صورت تحقیقات میدانی و عملی انجام شد.

پس از برداشت محصول، وزن محصول هر درخت اندازه‌گیری شده و میانگین عملکرد چهار درخت در هر تکرار به عنوان عملکرد آن بلوک در نظر گرفته شد. همچنین پس از تجزیه واریانس عملکرد با استفاده از نرم افزار spss، مقایسه میانگین با روش دانکن انجام شد. در نهایت کیفیت میوه از لحاظ پارامترهای مربوط به وضعیت ظاهری و شاخص بازارپسندی نظیر تعداد میوه سالم، آفتاب سوختگی، پوسیدگی و ترکیدگی مورد ارزیابی قرار گرفت.

جدول ۳- پارامترهای موثر در عمق و دور آبیاری در درختان ٤ ساله

Table 3- Parameters in depth and irrigation of trees 4 years

	عمق ریشه Rooting depth (m)	مساحت خیس شده Wet surface (m^2)	مساحت خیس شده Wet surface (m^2)	کمبود مجاز رطوبت MAD (%)	راندمان کاربرد آبیاری Irrigation application efficiency (%)
درختان چهار ساله Four year old trees	1	2.25	2.25	50	90

جدول ٤- تاریخ اولین وآخرین آبیاری، تعداد آبیاری، حداکثر و حداقل دور آبیاری در سه رژیم رطوبتی اعمال شده
Table 4- The first and last dates of irrigation, Total irrigation, the maximum and minimum irrigation interval

حداقل دور آبیاری Minimum irrigation interval	حداکثر دور آبیاری Maximum irrigation interval	تعداد دفعات آبیاری Total irrigation	آخرین آبیاری Last irrigation	اولین آبیاری The first irrigation
دور ۵ روز در تیر، مرداد و شهریور	دور14 روز در فروردین وآبان	35 بار	15 آبان 1392	15 فروردین 1392

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس و مقایسه میانگین عملکرد برای تیمارهای سه گانه به‌ترتیب درجداول ۵ و ۶ ارائه شده است. در محاسبه عملکرد محصول، مقدار وزن تولیدی محصول به ازای هر هکتار باغ مورد توجه قرارگرفت. نتایج تجزیه واریانس عملکرد محصول نشان داد بین تیمارهای مختلف رطوبتی در سطح آماری پنج درصد ($p < 0/05$) اختلاف معنی‌داری وجود داشت، در حالی که بین دو رقم ملس یزدی و ملس ساوه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱).

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس عملکرد محصول
Table 5- Analysis variance of Yield

منابع تغییر Change of resources	درجه آزادی Free Degree	میانگین مربعات M.S
تیمار Regime	2	4004295.7*
رقم Varieties	1	210403.7 ns
تیمار×رقم Regime* Varieties	2	38299.3 ns
خطا Error	12	891919.8

معنی‌دار بودن: * در سطح آماری ۵ درصد ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار
* Statistically significant at the 5% level ns: not Statistically significant

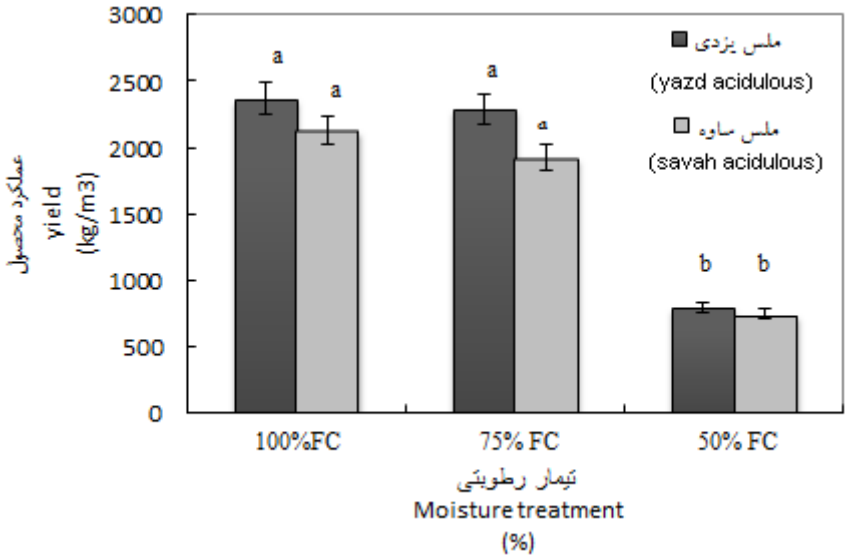
اطلاعات به‌دست آمده از مقایسه میانگین عملکرد محصول نشان داد که رژیم‌های آبیاری I1 وI2 در سطح ۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار با I3 بودند. عملکرد در تیمار۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی ۲۲۴۷/۸۹ کیلوگرم و در تیمار ۷۵ درصد ظرفیت زراعی ۲۱۰۷/۸۴ کیلوگرم محصول تولیدی به ازای هر هکتار باغ انار۴ ساله اندازه‌گیری شد به‌طوری‌که عملکرد در تیمار۵۰ درصد ظرفیت زراعی۷۶۸/۱ کیلوگرم محصول تولیدی به ازای هر هکتار باغ انار۴ ساله بودکه تاثیر این تیمار رطوبتی در کاهش عملکرد را نشان می‌دهد. نتایج عملکرد محصول با نتایج خطاب و همکاران (۹) در مصر با تغییر در سطوح مختلف رطوبتی مطابقت داشت.

تعداد کل میوه، تعداد سالم بودن (از لحاظ ظاهری با کیفیت)، ترکیدگی و پوسیدگی و آفتاب سوختگی از فاکتورهای مهم در ارزیابی کمی وکیفی محصول تولیدی تحت تیمارهای مختلف رطوبتی می‌باشد. نتایج نشان داد تعداد محصول سالم با کاهش رطوبت خاک کاهش یافت و متقابلاً آفتاب سوختگی، ترکیدگی و پوسیدگی با کاهش رطوبت خاک افزایش یافت. با استفاده از نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس داده‌ها در جدول ۷، اثر تیمارهای آبیاری بر تعداد کل میوه، تعداد میوه سالم در سطح آماری یک درصد ($p <$ ۰/۰۱) معنی دار بود و اثر تیمارهای آبیاری بر آفتاب سوختگی محصول در سطح آماری پنج درصد ($p <$ ۰/۰۵) معنی دار بود. با توجه به این جدول، بین دو رقم مورد بررسی نیز اختلاف معنی‌داری بین تمام صفات مورد بررسی در خصوص میوه تولید شده مشاهده نشد. اثر متقابل تیمار و گونه نیز در هیچ یک از صفات اختلاف معنی‌داری را نشان نداد.

جدول ٦- مقایسه میانگین عملکرد محصول درتیمارهای مختلف
Table 6- Comparison of yield in different treatments

	تیمارآبیاری Irrigation regimes	مقدار آب مصرفی Total water use (m^3/ha)	میانگین عملکرد The mean yield (kg/ha)
I1	1	1	2247.89a
I2	2	2	2107.84a
I3	3	3	768.10b

اعداد با حروف مشترک در هر ستون دارای اختلاف معنی‌دار (P<0.05) نمی‌باشند
Numbers followed by the same letter are not significantly differentns (P<0.05)



شکل ۱- اثر متقابل تیمارهای رطوبتی و رقم بر میانگین عملکرد محصول

Figure 1- Interaction of moisture treatments and varieties on the mean yield

بیشترین تعداد کل محصول به طور متوسط برای هردرخت برابر با ۱۹/۶۷ مربوط به تیمار ۷۵ درصد ظرفیت زراعی و کمترین آن به طور متوسط ۷ عدد برای هر درخت در تیمار۵۰ درصد ظرفیت زراعی بدست آمد (شکل ۲). بیشترین تعداد محصول سالم به طور متوسط برای هر درخت ۸/۱۳ مربوط به تیمار ۱۰۰درصد ظرفیت زراعی و کمترین آن به طور متوسط ۱ عدد برای هر درخت در تیمار۵۰ درصد ظرفیت زراعی بدست آمد (شکل ۳). بیشترین ترکیدگی و آفتاب سوختگی محصول تولیدی برای هر درخت نیز با توجه به نسبت تعداد کل میوه تولیدی به تعداد ترکیدگی و آفتاب سوختگی با نسبت ۷:۶ مربوط به تیمار ۵۰ درصد ظرفیت زراعی و کمترین میزان ترکیدگی و آفتاب سوختگی با نسبت 7/3:4/1 مربوط به تیمار۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی می‌باشد. این نتایج هم راستا با نتایج بدست آمده توسط عبدالرحمان (۳) بود که در تحقیقات ایشان با کاهش میزان رطوبت خاک ترکیدگی میوه انار به طور خطی افزایش می‌یابد. همچنین ایشان نتیجه گرفت بیشترین عملکرد در بالاترین رطوبت در دسترس گیاه بدست می‌آید در حالی که تعداد میوه کمتری مشاهده کرد. در مطالعه‌ای دیگر توسط دومینگو و همکاران (۵) با تحقیق در مرکبات نشان دادند که کم آبیاری در طول دوره رشد سریع میوه باعث کاهش در عملکرد با کوچک‌تر شدن اندازه میوه‌ها در هنگام برداشت همراه است.

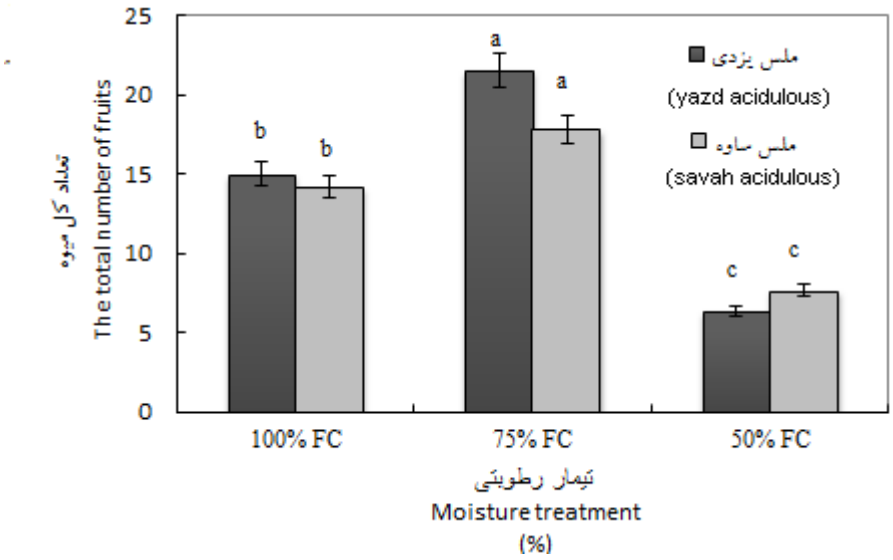
جدول۷- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به فاکتورهای محصول تولیدی در رقم و تیمارهای مختلف رطوبتی

Table 7- Analysis of variance factors in the yield and moisture treatments

منابع تغییر Change of resources	درجه آزادی Free Degree	میانگین مربعات M.S			
		آفتاب سوختگی Sunburns	ترکیدگی و پوسیدگی Breaks and decay	تعداد میوه سالم The total number of healthy fruit	تعداد کل میوه The total number of fruits
تیمار Regime	2	116.54*	2.54 ns	76.57**	243.96**
رقم Varieties	1	0.89 ns	0.32 ns	3.83 ns	4.8 ns
تیمار×رقم Regime* Varieties	2	5.85 ns	0.21ns	4.31 ns	9.45 ns
خطا Error	12	24.74	1.25	18.18	34.99

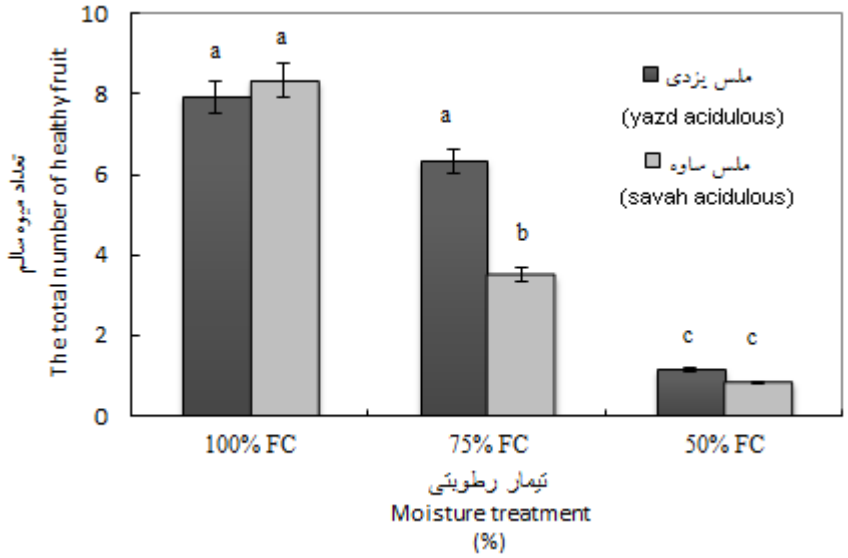
معنی‌دار بودن : ** در سطح آماری ۱٪ * در سطح آماری ۵٪ ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار

** Statistically significant at the 1% level * Statistically significant at the 5% level ns: not Statistically significant



شکل ۲– اثر متقابل تیمارهای رطوبتی و رقم بر تعداد کل میوه

Figure 2- Interaction of moisture treatments and varieties on The total number of fruits



شکل۳– اثر متقابل تیمارهای رطوبتی و رقم بر تعداد میوه سالم

Figure 3- Interaction of moisture treatments and varieties on The total number of ealthy fruits

علاوه بر این، الخوریبی و سالم (۶) با تحقیق بر روی درختان گواوا نشان دادند رطوبت کافی در خاک باعث بالارفتن درصد تشکیل و سالم ماندن میوه و کاهش رطوبت تنها باعث کاهش درصد سالم ماندن میوه می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی

با بررسی میزان آب مصرفی بر مقدار محصول تولیدی درختان مورد آزمایش، مشخص گردید که با افزایش دسترسی گیاهان به آب، عملکرد محصول تولیدی نیز افزایش یافت، با این حال هر چند در اثر افزایش مقدار مصرف آب، عملکرد محصول برای هر دو رقم مورد بررسی افزایش یافته است اما عدم وجود اختلاف معنی‌دار در اثر اعمال تیمار۱۰۰ و ۷۵ درصد ظرفیت زراعی نشان می‌دهد که دو رقم در شرایط کمبود آب و تنش خشکی تا ۷۵ درصد ظرفیت زراعی می‌توانند عملکردی قابل قبول داشته باشند. به عبارتی حداکثر توان تنش رطوبتی مجاز و قابل قبول که عملکردی معادل ۹۴ درصد از شرایط بدون تنش را به دنبال داشته باشد، ۲۵ درصد است.

نتایج بدست آمده از تعداد کل میوه بیانگر این موضوع است که اگرچه تعداد آن در تیمار I2 بیشتر از تیمار I1 بدست آمد. با این حال

اندازه و کیفیت آن از لحاظ ترکیدگی وآفتاب سوختگی تا حدودی پایین تر از تیمار I1 بود به طوری که حداکثر میوه سالم برای دو رقم مورد بررسی برای تیمار I1 بدست آمد.

نتایج مقایسه میانگین تعداد میوه سالم در تیمارهای رطوبتی دو رقم مورد بررسی نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمار ۷۵ و۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی در رقم ملس یزدی وجود ندارد. بنابراین بین دو تیمار ۷۵ و ۱۰۰ درصد ظرفیت زراعی انتخاب رقم ملس یزدی با توجه به عملکرد بهتر و تعداد میوه سالم بیشتر نسبت به رقم دیگر و اعمال تنش رطوبتی تا ۲۵ درصد برای بهره وری بیشتر آب و محصول مورد توصیه برای منطقه یزد می باشد.

منابع

1- Hejazi M.A., and Gorji A. 2007. Development of pressurized irrigation methods and Studying the process project. Proceedings of the National Conference of pressurized irrigation and sustainable development, National Committee on Irrigation and Drainage, P. 41-51.
2- Farshi A.A., Kheirabi J., Siadat H., Mirlotfi M., Darbandi S., Salamat A.R., Entezari M.R., and Sadatmirie M.H. 2003.Irrigation water management at the farm, First edition. Iranian National Committee on Irrigation and Drainage, Tehran.
3- Abd El-Rahman I.E. 2010. Physiological studies on cracking phenomena of pomegranate. J. Appl. Sci. Res, 6: 696-703.
4- Arzani K., and Arji I. 2000. The effect of water stress and deficit irrigation on youn potted olive cv'Local-Roghani Roodbar. Acta Horticulturae, 537:879-885.
5- Domingo R., Ruiz-Sunchez M.C., Sunchez-Blanco M.J., and Torrecillas A. 1996. Water relations, growth and yield of Fino lemon trees under regulated deficit irrigation. Irrigation Science, 16:115–123.
6- El- Khoreiby A.M.K., and Salem A.T. 1989. Effect of different irrigation regimes on growth, fruiting and fruit quality of seedy guava trees. Ann. Agric. Sci., Fac. Agric. Ain Shams Univ, 34:313- 321.
7- Holland D., Hatib K., and Bar-Ya'akov I. 2009. Pomegranate: botany, horticulture, breeding. Hort. Rev, 35:127–191.
8- Intrigliolo D.S., Bonet L., Nortes P.A., Puerto H., Nicolas E., and Bartual J. 2012. Pomegranate trees performance under sustained and regulated deficit irrigation. Irrig Sci DOI 10.1007/s00271-012-0372-y.
9- Khattab M.M., Shaban A.E., EL_Shrif A.H., Mohamed EL_D. 2011. Growth an Productivity of Pomegranate Trees under Different Irrigation Levels I: Vegetative Growth and Fruiting**.** Journal of Horticultural Science & Ornamental Plants, 3:194-198.
10- Lansky E.P., and Newman R.A. 2007. Review: Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. J. Ethnopharm, 109:177–206.
11- Mellisho C.D., Egea I., Galindo A., Rodr´ıguez P., Rodr´ıguez J., and Conejero W. 2012. Pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit response to different deficit irrigation conditions. Agric Water Manag, 114:30–36.
12- Michelakis N., Vouyoukalou E., and Clapaki, G. 1996. Water use and soil moisture depletion by olive trees under different irrigation conditions. Agricultural water.

Journal of Water and Soil
Vol. 30, No. 3, Jul.-Agu. 2016, p. 698-7.5

نشریه آب و خاک (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۰، شماره ۳، مرداد – شهریور ۱۳۹۵، ص. ۷۰۵-۶۹۸

Effect of Irrigation Regimes on Yield of Two Commercial Varieties of Pomegranate in the Climatic Condition in Yazd

A. Bafkar[1]*- M. Karimi[2]- M. H. Rad[3]

Received: 25-10-2014
Accepted: 26-05-2015

Introduction: The maximum water efficiency and water productivity of the agricultural sector is one of the most important and effective ways to deal with the water crisis and mitigate the effects of drought. Therefore, scientific and practical agricultural water productivity in terms of planning and development must be followed. Local or drip irrigation systems supply some of the moist around the roots and the plant uses the moisture in the soil. Irrigation systems and irrigation scheduling affect water uptake by plants.

Matrials and Methods: In order to evaluate the effect of irrigation on the yield of 4-year-old pomegranate trees with local irrigation system (Bubbler) in sandy loam soil with bulk density 1.15 grams per cubic centimeter a research was performed in Agriculture and Natural Resources Research Center of Yazd province with an altitude of 1230 meters . The region has an arid climate with 51 mm average annual rainfall and average annual temperature of 20 ° C, which is located 10 kilometers from the center of the city of Yazd. This project was designed in a factorial experiment with a randomized complete block with three irrigation regimes I1, I2, I3, including irrigation (FC100%), 25% of deficit irrigation (FC75%) and 50 percent deficit irrigation (FC50%) on two commercial cultivars of pomegranates, which have been growing at 3 × 4 with three replications. To prevent penetration of water per tree, plots adjacent to each block strip (three meters between rows and between plants within one and a half meters without irrigation tape) were used as a guard. Trees around the pool shaped a rectangular building with a flow rate of 96 liters per hour for each tree using Bubbler system. The use of such a system with high flow rate, suitability and cost of such a system in orchards and vineyards, water supply reduces energy consumption in a tree in a short time. To prevent clogging of the filter, disc dropper was used at the beginning of the project. At the beginning of each block a flow meter was installed to measure the amount of water distribution. All the operations, including pruning and combat weeds, fertilizing, leaching requirement, according to the research center for all three irrigation regimes in the garden was the same as usual conditions. Due to the salinity of irrigation water and soil salinity testing during the growing season only once and 25 percent, respectively water and soil physical and chemical properties of the test was run.

Results and discussion: Analysis of variance and comparison of performance for the three treatments was shown in table (number of the table). In calculating the yield, weight per hectare garden products were considered. Analysis of variance showed that the yield of the different treatments in the water by five percent ($p < 0/05$) showed a significant difference, while the two varieties of touch and touch Save Yazdi showed no significant difference. The total number of fruit, a healthy number of (in terms of visual quality), bust and decay and sunburn, important factors in evaluating the quantity and quality of water is treated with the product. The results showed that the number of healthy product reduced with soil moisture reduction, sunburn, breaks and increased decay through reducing soil moisture. Using the results of analysis of variance, the effect of irrigation treatments on total number of fruits, number of healthy fruits at the level of one percent ($p < 0/01$) was significant and the effect of irrigation treatments on sunburn product in five regions percent ($p < 0/05$) was significant.

Conclusion: Based on these results, two significant differences between all the traits of fruit production was observed. There was no interaction between treatments and no significant difference in any of the characters was observed. Data from the comparison showed that the regime of irrigation,crop yield I1 and I2 and I3 showed significant differences in the level of 5%. 100% performance at field capacity treatment with 2247/89 kg and 75% treatment capacity with 2107/84 kg crop yield per hectare of 4-year-old orchards were determined. As the performance of the 50%treatment of field capacity with 768/1 kg yield per hectare of 4-year-old orchards was determined to reduce the impact of the performance.

Keyword: Drout, Gurden, Local irrigation, Irrigation Deficit, Prodact

1 and 2- Assistant Professor and M.Sc. Student of Irrigation and Drainage, Department of water Engineering, Razi University, Kermanshah
(*-Corresponding Author Email: alibafkar@yahoo.com)
3 -Researcher, Resaech Center for Agriculture and Natural Resources of Yazd