# ثأثیر دور آبیاری بر گیرایی و رشد رویشی پاجوش‌های خرمای رقم استعمران

**مجید علی‌حوری[1]، عزیز تراهی[2]، هادی معاضد[3]**

۱- دانشجوی دکتری آبیاری وزهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران
۲- عضو هیات علمی موسسه تحقیقات خرما و میوه های گرمسیری کشور
۳- دانشیار گروه آبیاری وزهکشی دانشکده مهندسی علوم آب دانشگاه شهید چمران، اهواز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۴/۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۶/۱۵

**چکیده**

**یکی از مهمترین عوامل در گیرایی و رشد مناسب پاجوش‌های خرما، انجام صحیح عملیات آبیاری است. بروز هر گونه تنش آبی پس از کاشت پاجوش، می‌تواند منجر به خشک شدن نخل‌های جوان گردد. این تحقیق در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار آبیاری در ماه اول، دوم و سوم به ترتیب با دور ۲، ۳ و ٤ روز و پس از آن با دور یک هفته و در زمستان با دور ۱۰ روز، آبیاری در ماه اول، دوم، سوم، چهارم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۱۵، ۳۰، ٤٥، ٦٠ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A، آبیاری در ماه اول، دوم، سوم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۳۰، ٤٥، ٦٠ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A، آبیاری در ماه اول، دوم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ٤٥، ٦٠ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A، آبیاری در ماه اول و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ٦٠ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A و آبیاری پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A در سه تکرار بر روی پاجوش‌های خرمای رقم استعمران اجرا گردید. آب مورد نیاز تیمارها بر اساس روش تشت تبخیر FAO برآورد شد و در اختیار گیاه قرار گرفت. گیرایی پاجوش و شاخص‌های رشد نظیر ارتفاع پاجوش، تعداد برگ، طول و عرض برگ، تعداد برگچه، طول و عرض برگچه و قطر تنه برای هر تیمار اندازه‌گیری گردید. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها و مقایسه میانگین تیمارها توسط آزمون دانکن نشان داد که دور آبیاری بر تعداد برگ، تعداد برگچه، طول برگچه و عرض برگچه اثر معنی داری داشت. بیشترین رشد رویشی پاجوش با انجام آبیاری در ماه اول، دوم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ٤٥، ٦٠ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A به دست آمد.**

**واژه‌های کلیدی:** ***دور آبیاری، گیرایی، پاجوش، نخل خرما***

**مقدمه**

نخل خرما یکی از محصولات مهم کشور است، بطوری که بر طبق آمار منتشر شده توسط دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۹)، سطح زیر کشت خرما در کشور حدود ۲۴۴ هزار هکتار و میزان تولید آن حدود یک میلیون تن می‌باشد که بر این اساس ایران از نظر سطح زیر کشت و تولید خرما به ترتیب رتبه اول و دوم را در دنیا به خود اختصاص داده است. نخل خرما از نظر سطح زیر کشت دومین محصول مهم باغی کشور بوده و در پانزده استان کشور کشت و مورد بهره برداری قرار می‌گیرد. بررسی آمار موجود نشان دهنده روند رو به رشد سطح زیر کشت و تولید این محصول در کشور می‌باشد. با توجه به نقش اساسی

آب در رشد و حیات گیاه، بدیهی است آبیاری بر اساس یک برنامه صحیح و مناسب در گیرایی و رشد و نمو نهال‌های خرما که سطح اراضی زیرکشت آنها در کشور بالغ بر ۳۹۵۵۴ هکتار می‌باشد (دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹)، نقش بسزایی دارد. نخل خرما در طی ماه‌های اولیه پس از کاشت برای استقرار به آبیاری مناسب نیاز داشته و بروز هر گونه تنش آبی در این دوره می‌تواند منجر به خشک شدن نخل‌های جوان گردد. بدین منظور این تحقیق برای مقایسه و ارزیابی دورهای مختلف آبیاری و تعیین مناسبترین دور آبیاری در مرحله کاشت پاجوش خرمای رقم سایر (استعمران) که یکی از مهمترین ارقام تجاری و صادراتی است و حدود ۸۰ درصد نخیلات استان خوزستان را شامل می‌شود (پژمان، ۱۳۸۳)، انجام گردید.

دور و عمق آبیاری در نخلستان‌های خرما در مناطق مختلف کشور با توجه به عواملی نظیر میزان آب قابل دسترس، شرایط آب و هوایی، روش آبیاری، نوع خاک، کیفیت آب آبیاری و سن درختان متفاوت می‌باشد. بر اساس یک توصیه کلی، دور آبیاری در نخلستان‌های تازه احداث با روش آبیاری سطحی در ماه اول یک روز در میان، در ماه دوم دو روز در میان، در ماه سوم سه روز در میان و بعد از آن هفته‌ای یک بار است. آبیاری در زمستان نیز هر ۱۰ روز نیاز می‌باشد. بر طبق نظر دیگر در اولین سال احداث نخلستان‌هایی که به روش سطحی آبیاری می‌شوند، در فصل تابستان آبیاری به صورت روزانه برای اراضی شنی و آبیاری به صورت هفته‌ای برای خاک‌های سنگین کفایت می‌کند. همچنین در نخلستان‌های بارور با روش آبیاری سطحی برای خاک‌های سبک دور آبیاری ۴ تا ۷ روز در فصل تابستان و ۲۰ تا ۳۰ روز در فصل زمستان و برای خاک‌های سنگین دور آبیاری ۷ تا ۱۲ روز در فصل تابستان و ۳۰ تا ۴۵ روز در فصل زمستان توصیه شده است (پژمان، ۱۳۸۰). بر اساس نظر زید (۱۹۹۹) در فصل تابستان اولین سال کاشت پاجوش خرما، آبیاری به صورت روزانه برای خاک‌های شنی، آبیاری به صورت هفته‌ای برای خاک‌های سنگین و آبیاری با دور ۲ یا ۳ روز برای اکثر خاک‌ها نیاز می‌باشد. در پاکستان نهال‌هایی که در اوایل بهار کاشته شده‌اند، در چهل روز اول بعد از کاشت به صورت روزانه، چهل روز دوم با دور ۲ روز، سپس تا اواخر آبان ماه با دور ۴ روز، در فصل زمستان با دور یک هفته، در سال دوم (فصل تابستان) با دور ۴ روز و بعد از سپری شدن دوره گرما با دور ۱۰ تا ۱۴ روز آبیاری می‌شوند (روحانی، ۱۳۶۷). همچنین با بررسی تأثیر دور آبیاری بر درصد تلفات پاجوش در نخلستان‌های جنوب آمریکا، آبیاری با دور ۲ تا ۳ روز در خاک‌های دارای بافت سبک و نفوذپذیری زیاد و آبیاری با دور ۷ تا ۱۰ روز در خاک‌های دارای بافت سنگین و نفوذپذیری کم توصیه گردیده است (روحانی، ۱۳۶۷). پاجوشهای خرما در هند بعد از کاشت تا ۱۰ روز به صورت روزانه و سپس تا دو ماه به صورت یک روز در میان آبیاری می‌شوند (چاندرا و گوپتا، ۱۹۹۵). پس از طی این مدت، آبیاری در فصل‌های تابستان و زمستان بسته به بافت خاک به ترتیب حداقل دو و یک مرتبه در هفته انجام می‌گیرد.

در منطقه بم، نتایج ارزیابی دورهای آبیاری روزانه و ۲ روز با روش آبیاری قطره‌ای نشان داد که دور آبیاری تأثیر معنی داری بر ارتفاع، تعداد برگ، طول برگ و قطر تنه پاجوش‌های خرمای رقم مضافتی نداشته، هر چند که شاخص‌های اندازه‌گیری شده در دور آبیاری ۲ روز دارای مقادیر بیشتری بوده‌اند (غفاری نژاد، ۱۳۸۰). همچنین

آبیاری پاجوش‌های نخل مضافتی به روش نواری با دور ۷ روز و با دو عمق آبیاری ۱۰ و ۱۵ سانتی‌متر نشان داد که به لحاظ ارتفاع نخل، تعداد برگ و طول برگ در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است (غفاری نژاد و همکاران، ۱۳۸۴). دانش‌نیا (۱۳۷۸) با بررسی دور و عمق آبیاری به روش قطره‌ای بر روی نخیلات چهار ساله خرمای رقم شاهانی در جهرم، دور آبیاری دو روز را برای ایام گرم و خشک سال و دور آبیاری سه تا چهار روز را برای ایام سرد و خشک توصیه نموده است.

بر اساس مطالعه در فلوریدای امریکا، آبیاری نقش مهمی بر گیرایی و رشد رویشی نهال‌های خرما دارد (بروس‌چات، ۱۹۹۴). نتایج نشان داد که افزایش معنی‌داری در میزان گیرایی، وزن خشک ریشه و تعداد برگ برای نهال‌هایی که به صورت روزانه آبیاری شدند نسبت به نهال‌هایی که آبیاری آنها تا دو هفته تأخیر داشت، وجود دارد. بر طبق نظر سعید و همکاران (۱۹۹۰) در تهیه هر گونه برنامه آبیاری برای نخیلات خرما باید عواملی نظیر رطوبت خاک و میزان تبخیر و تعرق مورد توجه قرار گیرند. القمدی (۱۹۸۸) با آزمایش بر روی پاجوش‌های سه تا چهار ساله ارقام خلاص[1]، روزیز [2]و شی شی[3] دریافت که اندازه و رقم پاجوش تأثیر قابل ملاحظه‌ای بر ریشه‌دهی آن دارد. سایدی و همکاران (۱۹۷۹) در مراکش درصد ریشه‌دهی پاجوش‌های چهار رقم نخل خرما را ۳۱، ۵۳، ۶۴ و ۷۸ درصد گزارش نمودند که آبیاری یکی از عوامل مهم بر آن بوده است. همچنان که در تحقیقی دیگر، آبیاری به عنوان یکی از عوامل مهم و مؤثر بر غلظت پتاسیم در برگ پاجوش موز شناخته شده است (لاهوا، ۱۹۷۲). پایر و همکاران (۱۹۹۵) اثرات تنش آبی را بر نهال‌های دو و سه ساله انبه بررسی نمودند. آنها با آبیاری تیمارها با دور حداقل ۲ تا ۳ روز تا حداکثر ۱۴ تا ۲۰ روز دریافتند دور آبیاری بر رشد رویشی نهال‌ها مؤثر می‌باشد. در آزمایشی دیگر در برزیل اثر دورهای مختلف آبیاری بر توسعه و زودرسی درختان نارگیل مورد بررسی قرار گرفت (میراندا، ۱۹۹۹). آبیاری تیمارها پس از رسیدن تبخیر تجمعی از تشت کلاس A به ۱۰، ۳۰ و ۵۰ میلی‌متر به ترتیب با فواصل یک تا دو روز، سه تا چهار روز و پنج تا هفت روز انجام گرفته است. بیشترین تعداد برگچه و قطر طوقه در اولین تیمار مشاهده گردیده و اختلاف معنی‌داری در تعداد برگ‌های تیمارها وجود داشته است. در این مطالعه دور آبیاری تأثیر معنی‌داری را بر عملکرد درختان به همراه نداشته است.

**مواد و روش‌ها**

این تحقیق در شهرستان اهواز به طول جغرافیایی ۴۰°۴۸' شرقی و عرض جغرافیایی ۳۱°۲۰' شمالی و با ارتفاع ۲۲/۵ متر از سطح دریا به مدت دو سال اجرا گردید. به منظور تعیین دور آبیاری مناسب برای پاجوش‌های خرمای رقم استعمران (سایر)، این مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار دو درختی انجام شد:

$I_1$: آبیاری بر اساس توصیه کلی (ماه اول، دوم و سوم به ترتیب با دور ۲ ، ۳ و ۴ روز و پس از آن با دور یک هفته و در زمستان با دور ۱۰ روز)؛

$I_2$: آبیاری در ماه اول، دوم، سوم، چهارم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۱۵ ، ۳۰ ، ۴۵ ، ۶۰ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A؛

$I_3$: آبیاری در ماه اول، دوم، سوم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۳۰ ، ۴۵ ، ۶۰ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A؛

1-khalas
2-ruziz
3-shishi

$I_4$: آبیاری در ماه اول، دوم و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۴۵ ، ۶۰ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A؛

$I_5$: آبیاری در ماه اول و بقیه ایام سال به ترتیب پس از ۶۰ و ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A؛

$I_6$: آبیاری پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A.

در ابتدا از اعماق مختلف خاک محل کاشت (صفر تا ۳۰ و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر) در دو محل نمونه‌گیری شده و بعد از تهیه نمونه مرکب برای هر عمق، نمونه‌های مزبور به همراه نمونه آب آبیاری برای تعیین مشخصات فیزیکی و شیمیایی به آزمایشگاه ارسال گردید (جدول ۱و۲). در اوایل فصل بهار هر سال از اجرای آزمایش، ۳۶ اصله پاجوش خرما تهیه گردید و در گودال‌هایی با مخلوط خاک زراعی، ماسه و کود حیوانی پوسیده به فواصل ۸ متر کاشته شدند. آب مورد نیاز تیمارها بر اساس روش تشت تبخیر FAO برآورد شد و در اختیار گیاه قرار گرفت. مقدار تبخیر ـ تعرق گیاه ($ET_c$) در روش تشت تبخیر FAO برابر است با:

$$ET_c = K_c.K_p.E_p$$

$E_p$ میزان تبخیر از تشت (میلی‌متر) و $K_p$ و $K_c$ نیز به ترتیب ضریب تشت و ضریب گیاهی می‌باشد. مقدار این ضرایب بر اساس مقادیر ارائه شده از سوی سازمان جهانی خواربار و کشاورزی تعیین شد و سپس با توجه به شرایط اقلیمی منطقه اصلاح گردید (آلن و همکاران، ۱۹۹۸). آبیاری پاجوش‌ها به روش تشتکی انجام شد که به منظور دقت بیشتر در اجرای آزمایش و کنترل میزان مصرف آب آبیاری، آب از طریق یک لوله مجهز به کنتور تا محل تشتک اطراف پاجوش انتقال گردید. لذا با توجه به این که در این شیوه آبیاری مشابه روش‌های آبیاری موضعی تنها قسمتی از سطح خاک خیس گردید:

$$T_d = (ET_c - R_e)\ (0.1\sqrt{P_d})$$

$$I_g = T_d / E$$

که

$T_d$: مقدار نیاز آبی یا تعرق گیاه (میلی‌متر)،

$R_e$: بارندگی موثر (میلی‌متر) که بر اساس روش سازمان حفاظت خاک امریکا (SCS) تعیین گردید،

$P_d$: سطح سایه انداز گیاه (درصد)،

$I_g$: نیاز ناخالص آبیاری (میلی‌متر) و

E: راندمان آبیاری که معادل ۹۰ درصد در نظر گرفته شد.

عملیات به باغی نظیر پوشش پاجوش، سم پاشی و مبارزه با علف‌های هرز نیز برای همه تیمارها بطور یکسان انجام گرفت. در پایان هر سال درصد گیرایی پاجوش و شاخص‌های رشد نظیر ارتفاع پاجوش، تعداد برگ، طول و عرض برگ، تعداد برگچه، طول و عرض برگچه و قطر تنه برای هر تیمار اندازه‌گیری گردید. سپس تفاوت مقادیر شاخص‌های مذکور (به جز درصد گیرایی) در ابتدا و انتهای سال محاسبه و مورد سنجش قرار گرفت.

**جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک در محل اجرای طرح**

| عمق خاک (سانتی متر) | بافت خاک | P (ppm) | K (ppm) | OC (%) | Mg (meq/lit) | Ca (meq/lit) | Na (meq/lit) | pH | SAR | EC (dS/m) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۰-۳۰ | لوم رسی | ۱۲ | ۱۷۰/۰ | ۰/۵۹ | ۱۶/۵ | ۷/۲ | ۱۲/۵ | ۷/۸ | ۳/۵ | ۴/۹ |
| ۳۰-۶۰ | لوم رسی | ۱۰ | ۲۵۲/۱ | ۰/۴۳ | ۲۴/۴ | ۴/۸ | ۹/۱ | ۷/۷ | ۲/۴ | ۴/۹ |

**جدول ۲- نتایج تجزیه کیفی آب آبیاری**

| EC (dS/m) | SAR | pH | آنیون‌های محلول (meq/lit) | | | کاتیون‌های محلول (meq/lit) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $CO_3^{2-}$ | $Cl^-$ | $SO_4^{2-}$ | $Ca^{2+}$ | $Mg^{2+}$ | $Na^+$ |
| ۲/۳ | ۳/۵ | ۸/۰ | ۳/۰ | --- | --- | ۴/۰ | ۱۲/۰ | ۹/۹ |

کلیه عملیات مذکور در سال دوم اجرای تحقیق تکرار گردید. پس از اجرای آزمایش، نرمال بودن داده‌ها با استفاده از نرم افزار Statgraf بررسی شد. سپس کلیه شاخص‌های مذکور با توجه به نوع طرح آزمایشی توسط نرم افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و تیمارهای مختلف با آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه گردیدند.

## نتایج و بحث

نتایج آزمون نرمال بودن داده‌ها نشان داد کلیه داده‌ها از توزیع نرمال پیروی می‌کنند. پس از این مرحله کلیه داده‌های مربوط به شاخص‌های مورد مطالعه در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تجزیه واریانس مرکب گردیدند. بررسی نتایج تجزیه واریانس مرکب کلیه شاخص‌های مذکور نشان داد که در تعداد برگچه تفاوت معنی داری در سطح آماری ۵ درصد بین تیمارهای آبیاری وجود دارد (جدول ۳). لیکن مقایسه میانگین داده‌های مذکور با آزمون دانکن بیانگر آن بود که تأثیر تیمارهای مورد آزمایش علاوه بر تعداد برگچه بر تعداد برگ، طول برگچه و عرض برگچه در سطح آماری ۵ درصد معنی دار می‌باشد.

درصد گیرایی و شاخص‌های رشد رویشی پاجوش در تیمارهای مورد آزمایش در جدول ۴ ارائه شده است. بطوری که در این جدول مشاهده می‌شود میزان گیرایی پاجوش در تیمارهای مختلف برابر ۱۰۰ درصد می‌باشد. این در صورتی است که میانگین ۵۰ تا ۶۰ درصد گیرایی پاجوش به عنوان عدد پایه در برخی منابع ذکر شده است (پژمان، ۱۳۸۰). از کالیفرنیای آمریکا، حد طبیعی گیرایی پاجوش‌های خرما بین ۵۰ تا ۸۰ درصد گزارش شده، هر چند که در برخی مواقع این میزان به ۱۰ و ۹۰ درصد نیز رسیده است (هادل و پیتنگر، ۲۰۰۳).

**جدول۳ - میانگین مجذورات و سطح معنی دار بودن شاخص‌های رشد رویشی پاجوش**

| منبع تغییر | درجه آزادی | ارتفاع پاجوش | تعداد برگ | طول برگ | عرض برگ | تعداد برگچه | طول برگچه | عرض برگچه | قطر تنه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سال | ۱ | ۱۱۵۹۲/۱** | ۱۴/۶۹* | ۲۰۸/۸ | ۳۱/۹ | ۴۵۸۳۲۹* | ۰/۸ | ۱/۷۳ * | ۳۱/۷۳ |
| خطای a | ۴ | ۴۵۴/۵ | ۱/۴۴ | ۶۴۳/۶ | ۱۵۰/۵ | ۳۳۸۸۴/۵ | ۲۸/۴ | ۰/۱۰ | ۴/۲۴ |
| تیمار آبیاری | ۵ | ۳۹۹/۸ | ۱/۱۶ | ۶۵۰/۳ | ۴۹/۸ | ۲۲۹۲۸/۶* | ۳۴/۳ | ۰/۰۷ | ۱/۴۴ |
| تیمار آبیاری× سال | ۵ | ۲۳۸/۹ | ۰/۴۹ | ۱۳۸/۸ | ۵۹/۰ | ۱۲۴۷۴/۴ | ۷۳/۸* | ۰/۰۵ | ۰/۷۵ |
| خطای b | ۲۰ | ۲۹۱/۳ | ۰/۵۱ | ۴۳۸/۴ | ۶۷/۹ | ۷۹۳۵/۴ | ۱۹/۳ | ۰/۰۳ | ۱/۳۸ |
| ضریب تغییرات (٪) | --- | ۲۷/۱ | ۲۰/۲ | ۱۸/۸ | ۲۱/۹ | ۲۴/۸ | ۱۴/۶ | ۱۳/۹ | ۲۹/۴ |

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

* معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد

**جدول ٤- میانگین گیرایی و شاخص‌های رشد رویشی تیمارهای مختلف در سال‌های مورد آزمایش**

| تیمار | گیرایی (درصد) | ارتفاع (سانتی‌متر) | تعداد برگ | طول برگ (سانتی‌متر) | عرض برگ (سانتی‌متر) | تعداد برگچه | طول برگچه (سانتی‌متر) | عرض برگچه (سانتی‌متر) | قطر تنه (سانتی‌متر) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $I_1$ | ۱۰۰ | ۶۶/۴ | ۴ | ۱۱۰/۳ | ۳۸/۲ | ۲۶۳ | ۳۰/۰ | ۱/۳ | ۲/۳ |
| $I_2$ | ۱۰۰ | ۵۰/۶ | ۳ | ۹۶/۶ | ۳۷/۲ | ۱۶۸ | ۳۰/۵ | ۱/۴ | ۳/۱ |
| $I_3$ | ۱۰۰ | ۵۴/۸ | ۳ | ۱۰۰/۳ | ۳۲/۳ | ۱۹۵ | ۲۶/۳ | ۱/۲ | ۲/۴ |
| $I_4$ | ۱۰۰ | ۷۱/۲ | ۴ | ۱۱۹/۳ | ۴۰/۰ | ۳۱۵ | ۳۳/۳ | ۱/۵ | ۳/۰ |
| $I_5$ | ۱۰۰ | ۶۷/۳ | ۴ | ۱۲۰/۳ | ۳۷/۸ | ۳۱۵ | ۲۸/۹ | ۱/۴ | ۳/۶ |
| $I_6$ | ۱۰۰ | ۶۶/۸ | ۴ | ۱۱۹/۶ | ۴۰/۲ | ۲۸۱ | ۳۱/۷ | ۱/۴ | ۲/۷ |

تحقیقات انجام شده نیز حاکی است یکی از عوامل مهم و موثر بر ریشه دهی پاجوش‌های نخل خرما، عملیات آبیاری و رطوبت خاک می‌باشد (سعیدی و همکاران، ۱۹۷۹؛ بادر و الیسیری، ۱۹۸۶؛ المنا و همکاران، ۱۹۹۶؛ زید، ۱۹۹۹). با توجه به شکل ۱، بیشترین تعداد برگ از تیمارهای $I_1$, $I_4$, $I_5$ و $I_6$ حاصل شده و بین تیمارهای مذکور با تیمارهای $I_2$ و $I_3$ اختلاف معنی داری در سطح آماری ۵ درصد وجود دارد. مقایسه میانگین شاخص‌های ارتفاع، طول برگ و عرض برگ نیز نشان داد کلیه تیمارها در یک گروه آماری قرار دارند. مقایسه میانگین شاخص‌های رویشی برگچه شامل تعداد، طول و عرض برگچه نشان داد که تفاوت معنی داری در سطح آماری ۵ درصد بین تیمارهای مورد آزمایش وجود دارد.

بطوری که تعداد برگچه در تیمارهای $I_5$ و $I_4$ در حد معنی داری از تعداد برگچه در تیمارهای $I_2$ و $I_3$ بیشتر بود، اما این دو تیمار با سایر تیمارها اختلاف معنی داری نداشتند (شکل ۲). تیمار $I_5$ با ۳۱۵ برگچه و تیمار $I_2$ با ۱۶۸ برگچه به ترتیب بیشترین و کمترین تعداد برگچه را تشکیل دادند. از نظر صفات طول و عرض برگچه فقط بین تیمارهای $I_3$ و $I_4$ اختلاف معنی داری وجود داشت و بین سایر تیمارها اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. حداکثر و حداقل طول برگچه با ۳۳/۳ و ۲۶/۳ سانتی‌متر به ترتیب از تیمارهای $I_4$ و $I_3$ به دست آمد (شکل ۳). همچنین بیشترین عرض برگچه با ۱/۵ سانتی‌متر در تیمار $I_4$ و کمترین عرض برگچه با ۱/۲ سانتی‌متر در تیمار $I_3$ مشاهده گردید (شکل ۴). بین مقادیر قطر تنه در تیمارهای مورد آزمایش نیز اختلاف معنی داری مشاهده نگردید. بررسی دورهای آبیاری یک و دو روز به روش قطره ای بر روی پاجوش‌های خرمای رقم مضافتی نشان داد که تیمارهای مورد آزمایش اثر معنی داری بر ارتفاع، طول برگ و قطر تنه به همراه نداشت (غفاری نژاد، ۱۳۸۰). مقادیر تبخیر از تشت، تبخیر- تعرق گیاه و نیاز خالص آبیاری در ماه‌های مختلف سال در جدول ۵ ارائه گردیده است. همانطور که مشاهده می شود برای روش‌های آبیاری موضعی و تشتکی، نیاز خالص آبیاری در اولین سال پس از کاشت پاجوش ۱۹۱۲/۵ مترمکعب در هکتار می‌باشد.

سپس برای انتخاب تیمار برتر، تیمارهای مورد آزمایش در هر یک از شاخص‌های مورد بررسی مقایسه شدند و حسب رتبه آنها امتیازبندی گردیدند.

نتایج به دست آمده بر اساس امتیاز کل هر تیمار نشان داد که تیمار $I_4$ بهترین نتایج را در بر داشت و لذا در نخلستان‌های تازه احداث خرمای رقم استعمران.

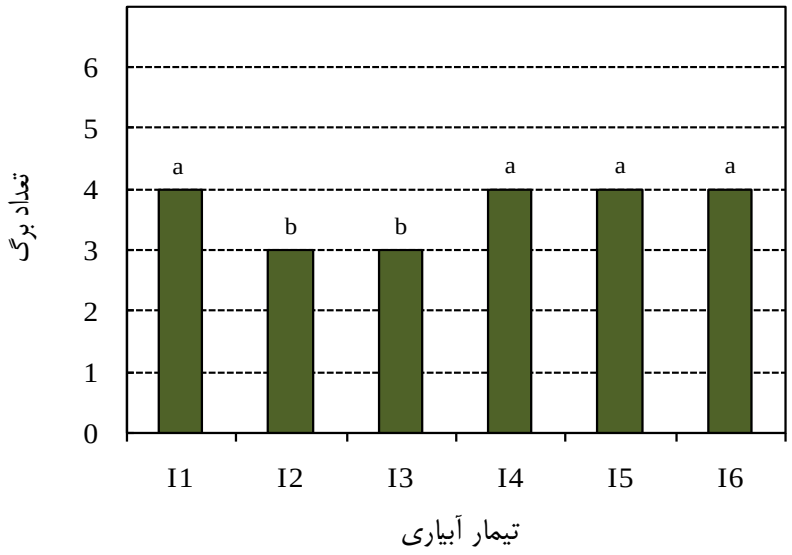
توصیه می‌گردد:

- پاجوش خرما در اواسط اسفند ماه کاشته شود و آبیاری تا پایان ماه با دور ۲ روز انجام گیرد.

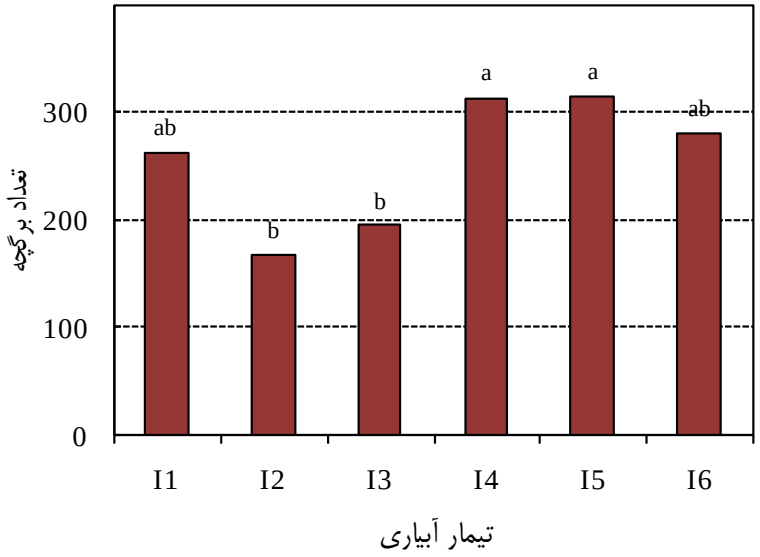
**جدول ۵- متوسط مقادیر تبخیر از تشت، تبخیر- تعرق گیاه و نیاز خالص آبیاری در ماه‌های مختلف سال**

| ماه | تبخیر از تشت (میلی‌متر) | $K_p$ | $K_c$ | تبخیر- تعرق گیاه (میلی‌متر) | بارندگی موثر (میلی‌متر) | نیاز خالص آبیاری (مترمکعب در هکتار) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| فروردین | ۲۴۳/۶ | ۰/۶ | ۰/۹۰ | ۱۳۱/۵ | ۲۰/۵ | ۱۲۴/۱ |
| اردیبهشت | ۳۷۸/۸ | ۰/۵ | ۰/۹۰ | ۱۷۰/۵ | ۲/۹ | ۱۸۷/۴ |
| خرداد | ۶۳۷/۵ | ۰/۵ | ۰/۹۰ | ۲۸۶/۹ | ۰/۲ | ۳۲۰/۵ |
| تیر | ۷۰۰/۸ | ۰/۵ | ۰/۹۰ | ۳۱۵/۴ | ۰/۰ | ۳۵۲/۶ |
| مرداد | ۵۵۳/۹ | ۰/۵ | ۰/۹۱ | ۲۵۲/۰ | ۰/۰ | ۲۸۱/۷ |
| شهریور | ۳۸۸/۸ | ۰/۵ | ۰/۹۹ | ۱۹۲/۵ | ۱/۸ | ۲۱۳/۲ |
| مهر | ۲۸۹/۵ | ۰/۵ | ۱/۰۱ | ۱۴۶/۲ | ۰/۰ | ۱۶۳/۵ |
| آبان | ۱۵۸/۶ | ۰/۶ | ۱/۰۱ | ۹۶/۱ | ۹/۸ | ۹۶/۵ |
| آذر | ۸۶/۹ | ۰/۶ | ۱/۰۱ | ۵۲/۷ | ۲۶/۱ | ۲۹/۷ |
| دی | ۵۹/۱ | ۰/۶ | ۱/۰۱ | ۳۵/۸ | ۱۵/۳ | ۲۲/۹ |
| بهمن | ۷۵/۳ | ۰/۶ | ۱/۰۱ | ۴۵/۶ | ۱۹/۵ | ۲۹/۲ |
| اسفند | ۱۳۷/۸ | ۰/۶ | ۱/۰۳ | ۸۵/۲ | ۳/۶ | ۹۱/۲ |
| مجموع | ۳۷۱۰/۶ | --- | --- | ۱۸۱۰/۴ | ۹۹/۷ | ۱۹۱۲/۵ |

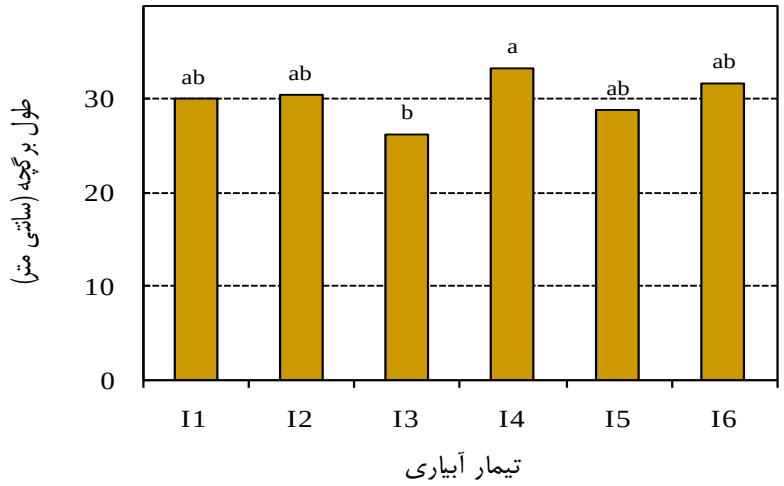
- در فروردین ماه، آبیاری پس از ۴۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A انجام گیرد.
- در اردیبهشت ماه، آبیاری پس از ۶۰ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A انجام گیرد.
- از خرداد ماه تا پایان سال، آبیاری پس از ۷۵ میلی متر تبخیر تجمعی از تشت تبخیر کلاس A انجام گیرد.



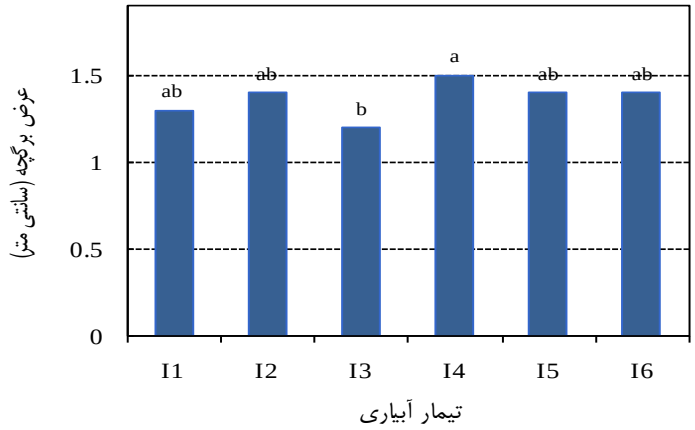

**شکل ۱- تأثیر تیمارهای آبیاری بر تعداد برگ پاجوش**




**شکل ۲- تأثیر تیمارهای آبیاری بر تعداد برگچه پاجوش**




**شکل ۳- تأثیر تیمارهای آبیاری بر طول برگچه پاجوش**




**شکل ٤- تأثیر تیمارهای آبیاری بر عرض برگچه پاجوش**

**منابع**

۱- پژمان، ح. ۱۳۸۰. راهنمای خرما (کاشت، داشت و برداشت). کرج: نشر آموزش کشاورزی.

۲- پژمان، ح. ۱۳۸۳. صنعت خرما در خوزستان، چالش‌ها و راهکارها. فصلنامه کارون سبز. سال سوم. شماره هشتم. اهواز، ص ۱۹-۱۸.

۳- دانش نیا، ع. ۱۳۷۸. تعیین دور و عمق آبیاری با روش قطره‌ای بر روی نخل شاهانی. شیراز، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس.

۴- دفتر آمار و فناوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۸۹. نتایج طرح آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی سال ۱۳۸۷. وزارت جهاد کشاورزی، معاونت امور برنامه‌ریزی و اقتصادی، دفتر آمار و فناوری اطلاعات. تهران، ص ۲۹-۲۷.

۵- روحانی، الف. ۱۳۶۷. خرما. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
۶- غفاری نژاد، ع. ۱۳۸۰. تعیین بهترین دور و عمق آبیاری نخل مضافتی به روش قطره‌ای. جیرفت، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جیرفت.
۷- غفاری نژاد، ع. سرحدی، ج. و الف. صباح. ۱۳۸۴. مقایسه دو روش آبیاری قطره‌ای و نواری در باغ‌های تازه احداث خرما. اولین جشنواره و همایش بین المللی خرما، بندرعباس: ۳۶-۳۷.
8. Allen, R.G. Pereira, L.S. Raes, D. and M. Smith. 1998. Crop evapotranspiration: Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
9. Al-Ghamdi, A. 1988. Rooting of date palm offshoots as affected by offshoot size, cultivar and indole butyric acid injection. International Symposium on Propagation of Ornamental Plants, 379-388.
10. Al-Mana, F.A. El-Hamady, M.A. Bacha, M.A. and A.O. Abdelrahman. 1996. Improving root development on ground and aerial roots of date palm offshoots. Principes 40: 179–181.
11. Bader, S.M. and A.M. Al-Yasiry. 1986. Rooting promotion of date palm (Zahidi cv.) using IBA auxin. Proc. Agric. Res., Fourth Sci. Conf. 1: 1301–1308.
12. Broschat, T.K. 1994. The effects of leaf romoval, leaf tying and overhead irrigation on transplanted pygmy date palm. J. of arboriculture, 20(4), 210-214.
13. Chandra A. and I.C. Gupta. 1995. Date palm research in Thar desert. Scientific publishers, India, 116.
14. Hodel, D.R. and D.R. Pittenger. 2003. Studies on the establishment of date palm (Phoenix dactylifera 'Deglet Noor') offshoots, Part I: Observations on root development and leaf growth. Palms, 47(4): 191-200.
15. Lahav, E. 1972. Factors influencing the potassium content of the third leaf of the banana sucker. Fruits, 27(9), 585-590.
16. Miranda, F.R. Oliveira, V.H. and A.A.T. Montenegro. 1999. Development and precocity of dwarf coconut palms (Cocos nucifera L.) production under different irrigation frequencies. Agrotropica, 11(2), 71-76.
17. Pire, R. Rojas, E. and R.J. Campbell. 1995. Water stress and morphogenesis in mango. Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture, 39, 145-150.
18. Saaidi, M. Duvauchelle, G. and G. Toutain. 1979. Propagating date palms: Study of some factors affecting rooting of date palm offshoots. Fruits, 34(9), 555-561.
19. Saeed, A.B., Etewy, H.A. and O.A. Hassan. 1990. Watering requirment and scheduling of date palm. Dep. Agric. Engineering, College of Agric. And food science, K.F.U., Saudi Arabia.
20. Zaid, A. 1999. Date palm cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper 56. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations.