

اثر آبیاری تکمیلی و هرس بر رشد و محصول درختان انجیر دیم استهبان در شرایط خشکسالی

علی اکبر کامگار حقیقی^۱، علیرضا سپاسخواه^۱، تورج هنر^۲، محمد عبدالهی پور حقیقی^۳، ندا دلیر^۴، مسلم جعفری^۵، علی شعبانی^۶، غلامرضا گلکار^۵

۱- استادان، ۲- دانشیار و ۳- دانشجوی دکتری بخش مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۴- دانشجوی دکتری خاکشناسی بخش علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۵- کارشناسان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استهبان و ۶- استادیار بخش مهندسی آب، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فسا

مقدمه

شهرستان استهبان با دارا بودن بیش از ۲۵۰۰۰۰۰ اصله درخت انجیر دیم در سطح زیر کشت بیش از ۲۰۰۰۰ هکتار، اولین و مهمترین منطقه انجیر خیز در ایران و جهان محسوب می شود. آنچه وضعیت شهرستان استهبان را با مشکلی جدی روبرو کرده است، وقوع خشکسالی های مستمر می باشد که باعث نابودی قسمتهای از باغات انجیر دیم شده و سطح تولید را کاهش داده است. اثرات خشکسالی در انجیر شامل دیر باز شدن جوانه ها در اوایل فصل رشد، سوختگی جوانه ها و از بین رفتن آنها، سبز نشدن جوانه های زایشی و در نتیجه عدم تشکیل گل آذین و میوه، رشد کند برگ در طول فصل رشد، سوختگی حاشیه برگ و پیشروی به تمامی سطح آن، ریزش برگ در طول فصل رشد، خزان زود هنگام برگ ها در آخر فصل رشد، کاهش رشد طولی و قطر شاخساره، خشکیدگی شاخساره، ریزش گل آذین، کاهش کیفیت میوه، آفتاب سوختگی تنه و از بین رفتن تمام قسمت های درخت در پاره ای از درختان انجیر می باشد. لذا با توجه به محدودیت منابع آب در سال های اخیر و وقوع خشکسالی های متعدد، استفاده از راهکارهای مناسب با کارایی بالا لازم است تا به عنوان یک راه حل مناسب در خشکسالی ها استفاده شود. از جمله این راهکارها می توان به آبیاری تکمیلی و هرس درختان اشاره کرد. از آبیاری تکمیلی عمدتاً در محصولات دیم و به منظور فراهم ساختن رطوبت مورد نیاز گیاه در مواجهه با شرایط خشکی با هدف بهبود و ثبات تولید استفاده شده است.

هدف

اهداف این پژوهش عبارتند از: (۱) بررسی اثر آبیاری تکمیلی و هرس درختان انجیر دیم بر محصول درخت انجیر در شرایط خشکسالی (۲) بررسی اثر آبیاری تکمیلی و هرس درختان انجیر دیم بر تغییرات رطوبت خاک در شرایط خشکسالی (۳) بررسی اثر آبیاری تکمیلی و هرس درختان انجیر دیم بر پتانسیل آب برگ، دمای پوشش سبز برگ، رشد رویشی و زایشی و کیفیت میوه.

مواد و روش ها

این تحقیق در سال های ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ در یک انجیرستان دیم متعلق به یکی از باغداران، به مساحت ۹۲۲۱ مترمربع در شهرستان استهبان با طول و عرض جغرافیایی به ترتیب ۲۹ درجه و ۶ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۴ دقیقه شرقی، با ارتفاع ۱۷۴۶ متر از سطح دریا انجام گرفت و تعداد ۶۰ درخت انجیر دیم ۳۵ ساله

از رقم سبز (Sabz)، با قطر متوسط سایه انداز $\frac{3}{6}$ متر، به فاصله 10×10 متر که کاملاً مستقر شده بودند انتخاب گردید. پژوهش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۲ فاکتور هرس و آبیاری تکمیلی و در ۳ تکرار انجام شد و در هر بلوک ۲۰ درخت قرار گرفت و جمعا در ۳ تکرار، ۶۰ درخت به کار برده شد.

تیمارهای هرس شامل موارد زیر بودند: A - هرس متوسط شاخه جانبی (شاهد) B - هرس شدید شاخه جانبی، C - هرس متوسط سربرداری زمستانه، D - هرس متوسط سبز که در این آزمایش هرس متوسط شاخه جانبی مطابق مرسوم منطقه، هرس شدید شاخه جانبی با حذف تمام شاخه های یکساله جانبی، هرس سربرداری زمستانه با قطع انتهای شاخه یکساله بالای گره پنجم و هرس متوسط سبز در خرداد ماه با جوانه برداری یا سربرداری شاخه های فصل جاری بالای پنجمین گره میوه دار انجام گرفت.

تیمارهای آبیاری نیز شامل موارد زیر است: ۱- تیمار دیم: (شاهد) ۲- تیمار آبیاری اسفند: به ازای هر درخت، مقدار ۵۵۰ لیتر آب در سال اول و ۷۵۰ لیتر در سال های دوم و سوم ۳- تیمار آبیاری اردیبهشت: به ازای هر درخت، مقدار ۵۵۰ لیتر آب در سال اول و ۷۵۰ لیتر در سال های دوم و سوم ۴- تیمار آبیاری مرداد: به ازای هر درخت، مقدار ۵۵۰ لیتر آب در سال اول و ۷۵۰ لیتر در سال های دوم و سوم ۵- تیمار آبیاری اسفند و اردیبهشت: به ترتیب مقدار ۱۱۰۰ لیتر آب به ازای هر درخت در سال اول و ۱۵۰۰ لیتر به ازای هر درخت در سال های دوم و سوم (مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت ماه)

برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با نمونه برداری از عمق صفر تا ۶۰ سانتی متر اندازه گیری شد. عملیات های باغداری مطابق زمان بندی محلی باغداران منطقه و تیمارهای آبیاری و هرس در زمان های مربوطه انجام شد.

اندازه گیری پارامترهای فیزیولوژیکی شامل رشد شاخه سال جاری و عرض برگ در این شاخه با استفاده از خط کش، قطر گل آذین به وسیله کولیس و تعداد برگ و گل آذین شاخه سال جاری در نیمه اول تیرماه، بعد از گل دهی و قبل از گرده افشانی بصورت چشمی شمارش شد. در هر سه سال عملیات برداشت میوه طی چندین نوبت انجام شد، بدین ترتیب که پس از خشک کردن، وزن میوه هر درخت و مواد جامد محلول میوه (TSS) به وسیله رفرکتومتر (Refractometer) تعیین شد. برای تعیین قطر میوه های خشک برای هر درخت از دستگاه درجه بندی استفاده شد. این دستگاه متشکل از الک هایی دارای سوراخ های با قطر متفاوت است، با روشن کردن دستگاه و ایجاد حرکت لرزشی در آن، میوه ها با قطر های مختلف در محفظه هایی مجزا قرار می گیرد. بدین ترتیب پس از جمع آوری میوه های انجیر، درجه بندی قطرها در اندازه های کمتر از ۱۷ میلی متر، ۱۷ تا ۲۲ میلی متر و بیشتر از ۲۲ میلی متر انجام گرفت. انجیرهای خشک با قطر بیش از ۲۲ میلی متر در گروه AA، قطر بین ۱۷ تا ۲۲ میلی متر در گروه A و قطر کمتر از ۱۷ میلی متر در گروه B طبقه بندی شدند.

برای تشخیص اثر هرس و آبیاری بر رنگ انجیر خشک، میوه های هر درخت به وسیله کاتالوگ رنگ به سه گروه رنگی زرد متمایل به سفید، قهوه ای روشن و قهوه ای تیره جداسازی گردید.

اندازه گیری پتانسیل آب در گیاه در اواسط روز انجام شد. به این صورت که در هر سه سال اجرای طرح، از شروع فعالیت رویشی گیاه تا شهریور ماه در تاریخ های مختلف از هر درخت ۲ برگ انتخاب و از قسمت

انتهایی ساقه اصلی جدا شده و با استفاده از دستگاه بمب فشاری، مقدار پتانسیل آب در گیاه اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری دمای پوشش سبز از دماسنج مادون قرمز استفاده شد. اندازه‌گیری‌ها در طول اجرای طرح از خرداد تا شهریور ماه و در ساعت ۱۳-۱۵ بعد از ظهر و در چهار جهت شمال، جنوب، شرق و غرب درخت با زاویه دید ۴۵ درجه صورت گرفت.

رطوبت خاک در طول تحقیق به وسیله دستگاه نوترون متر تا عمقی که امکان نصب لوله آلومینیوم فراهم بود (حداکثر ۱۲۰ سانتی متر) به فواصل اندازه‌گیری ۳۰ سانتی متر در عمق انجام شد. برای استفاده از نوترون متر در فاصله حدود ۱ متری از تنه هر درخت، لوله‌های آلومینیومی در نیمرخ خاک بطور عمودی نصب گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزارهای SAS، SPSS، MSTATC و Excel تجزیه و تحلیل شد.

نتایج

نتایج نشان داد که در تمامی تیمارهای سال دوم و سوم طرح، میزان پتانسیل آب برگ در تیمار دیم کمتر از سایر تیمارهای آبیاری است و به جز در ماه‌های خرداد و اردیبهشت در سال سوم، بیشترین پتانسیل آب برگ، مربوط به آبیاری اردیبهشت ماه است. آبیاری در اردیبهشت ماه به علت همزمان بودن با زمان رشد رویشی و ابتدای زمان رشد زایشی درخت، باعث عکس العمل درخت و وجود پتانسیل بیشتر آب برگ در این درختان نسبت به سایر تیمارها شده است. بنابراین می‌توان از اندازه‌گیری‌های پتانسیل آب در گیاه این نتیجه را گرفت که با آبیاری تکمیلی محدود می‌توان پتانسیل آب را در گیاه افزایش داد. انواع هرس به جز در مرداد سال اول و دوم و خرداد سال سوم، اثر معنی‌داری بر پتانسیل آب برگ نداشت.

در رابطه با دمای سطح برگ، در سال اول، تنها تیمار هرس متوسط سبز، کاهش معنی‌دار دمای سطح برگ را موجب شد، در سال دوم اثر هرس بر کاهش دمای برگ در اندازه‌گیری تیرماه و در سال سوم در اندازه‌گیری‌های مرداد و شهریور معنی‌دار بود. تیمارهای مختلف آبیاری، در سال اول، اثر معنی‌داری بر دمای سطح برگ نداشت، در سال دوم، آبیاری اردیبهشت در اندازه‌گیری مردادماه، کاهش معنی‌دار دمای برگ را نشان داد و در سال سوم، دمای برگ درختان تحت آبیاری اسفند، در اندازه‌گیری‌های خرداد ماه و مرداد ماه به طور معنی‌داری نسبت به شاهد کمتر بود. این نتایج نشان می‌دهد که دمای سطح برگ شاخص خوبی برای تعیین اثر خشکسالی نیست که شاید به علت عدم حساسیت مناسب دستگاه و یا به علت ضخامت زیاد برگ‌های انجیر باشد.

در رابطه با آبیاری تکمیلی به طور کلی تاثیر آن در سال دوم و سوم بیشتر از سال اول بوده است، علت آن می‌تواند کاربرد آب بیشتر در این سال‌ها (۷۵۰ لیتر) نسبت به سال اول (۵۵۰ لیتر) باشد. آبیاری تکمیلی، در سال اول اثر معنی‌داری بر رشد شاخه جانبی درختان انجیر، نسبت به شاهد نداشت اما در سال دوم، تیمار آبیاری مجموع اسفند و اردیبهشت و در سال سوم، تمام تیمارها بجز مرداد نسبت به شاهد اثر معنی‌داری

داشتند. هرس سربرداری زمستانه در سال اول و هرس شدید شاخه جانبی در سال دوم، باعث افزایش معنی دار طول شاخه شدند، اما در سال سوم تمامی تیمارهای هرس، رشد شاخه را نسبت به تیمار شاهد، کاهش دادند.

در هر سه سال انجام تحقیق، آبیاری تکمیلی اثر معنی داری بر قطر شاخه سال جاری نداشته است. هرس درختان، کاهش قطر شاخه سال جاری را سبب شد. در سال اول پژوهش، آبیاری تکمیلی اثر معنی داری بر افزایش تعداد برگ نداشت ولی در سال دوم و سوم، تعداد برگ در تیمارهای آبیاری اسفند و مجموع اسفند و اردیبهشت نسبت به شاهد افزایش معنی دار داشت. در رابطه با هرس، در سال اول تفاوت معنی داری در تعداد برگ بین تیمارها دیده نشد ولی در سال دوم، هرس متوسط سبز کاهش معنی داری در تعداد برگ داشت. آبیاری تاثیر معنی داری در سال اول بر عرض برگ درختان نداشت ولی در سال های دوم و سوم، آبیاری مجموع اسفند و اردیبهشت، میانگین عرض برگ را به طور معنی داری افزایش داد. تیمارهای هرس در سال اول و دوم باعث کاهش و در سال سوم عرض برگ را افزایش دادند.

در سال دوم افزایش تعداد گل آذین در تیمار اسفند و مجموع اسفند و اردیبهشت و در سال سوم در تمامی تیمارهای آبیاری (بجز مرداد) معنی دار بود. در سال اول و دوم، تیمارهای هرس، تعداد گل آذین را کم نمود که کاهش در تیمار سربرداری زمستانه معنی دار بود، اما در سال سوم، باعث افزایش گردید که در تیمارهای هرس شدید شاخه جانبی و هرس سربرداری زمستانه نسبت به شاهد معنی دار است. علت معنی دار بودن تعداد گل آذین تیمارها در سال سوم می تواند بخاطر تاثیر تیمارهای هرس بخاطر افزایش مقدار آب آبیاری و نیز ذخیره رطوبتی باقیمانده در خاک از سال های قبل باشد. طی سه سال آزمایشات، آبیاری تکمیلی باعث افزایش قطر گل آذین در تیمار آبیاری اسفند شده و این افزایش قطر در تیمار مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت از لحاظ آماری معنی دار شده است. همچنین هرس، باعث کاهش قطر گل آذین شده است. کاهش قطر گل آذین در مورد هرس متوسط سبز و هرس سربرداری زمستانه از لحاظ آماری نسبت به شاهد معنی دار است. انواع مختلف هرس به کار برده شده باعث افزایش محصول شده است، که این افزایش محصول به جز هرس متوسط سبز در بقیه تیمارها نسبت به تیمار شاهد (هرس متوسط شاخه جانبی) معنی دار است. آبیاری تکمیلی نیز محصول درخت را نسبت به دیم افزایش داده است که میانگین این افزایش در تمام تیمارهای آبیاری (به جز آبیاری اردیبهشت) نسبت به شاهد معنی دار است. بیشترین افزایش محصول در تیمار مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت مشاهده شد، بطوری که در این تیمار میانگین محصول نسبت به شاهد ۱/۵۴ برابر شد. همچنین تیمار آبیاری اسفند توانست مقدار محصول را ۴۹/۶ درصد افزایش دهد. آبیاری تکمیلی باعث کاهش مواد جامد محلول میوه نسبت به شاهد شده است که این کاهش در تمام تیمارها نسبت به شاهد معنی دار است، بیشترین کاهش مربوط به مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت است که میانگین مواد جامد محلول میوه ۲۴/۶ درصد کاهش داشت. به طور کلی هرس شدید شاخه جانبی و سپس متوسط شاخه جانبی (شاهد) دارای میوه هایی با کیفیت بهتر از سایرین بودند. نتایج تیمارهای آبیاری مرداد و اسفند به منظور افزایش اندازه میوه رضایتبخش تر از سایر تیمارهای آبیاری بودند. بررسی مقدار آب موجود

در خاک نشان می دهد که در ماه های اسفند و فروردین، حداکثر میزان رطوبت در خاک مشاهده گردید. نتایج اندازه گیری رطوبت خاک، تفاوت محسوسی بین نتایج تیمارهای مختلف آبیاری و هرس ارائه نمی دهد. فاصله نسبتاً طولانی قرائت نوترن متر پس از تیمارهای آبیاری می تواند از دلایل این امر باشد. بررسی روند تغییرات میزان آب خاک در لایه های مختلف نشان داد که بیشترین میزان آب خاک در اکثر تیمارها در عمق بیشتر خاک (۹۰ سانتی متر) دیده می شود. بررسی میانگین رطوبت خاک در تیمارهای هرس نشان داد برای تیمار هرس متوسط سربرداری زمستانه میزان رطوبت خاک بیشتر از سایر تیمارها بوده است. بررسی نمودارهای تبخیر - تعرق نشان می دهد که روند کلی این نمودارها شباهت بسیار زیادی به نمودارهای آب خاک دارد. به طوری که همانند مقادیر آب خاک، در هر سه سال آزمایش از روند یکسانی تبعیت می کند و در ماه های اسفند و فروردین، حداکثر و در ماه های تابستان، حداقل میزان آن مشاهده گردید. اندازه گیری ها، تفاوت محسوسی بین نتایج تیمارهای مختلف آبیاری ارائه نمی دهد. در نهایت می توان برای حفظ درختان، کاربرد آبیاری تکمیلی به مقدار ۷۵۰ لیتر بخصوص در ماه های اسفند و مجموع اسفند و اردیبهشت (جمعاً ۱۵۰۰ لیتر) را که موجب بهبود خصوصیات مورفولوژیکی شده است را در منطقه توصیه کرد. همچنین برای بهبود کیفیت میوه، آبیاری در مرداد می تواند مفید باشد. از نظر هرس، هرس شدید شاخه جانبی و سپس متوسط شاخه جانبی (شاهد)، دارای میوه هایی با کیفیت بهتر از سایر تیمارها (از نظر رنگ میوه) بودند.

واژه های کلیدی: انجیر، آبیاری تکمیلی و هرس، استهبان، خصوصیات مورفولوژیکی، محصول