

برهمکنش اثرات آبیاری تکمیلی و کود پتاسیمی بر خصوصیات رویشی و زایشی درختان انجیر دیم (رقم سبز)

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

۱- دانشیار، ۲- استادان 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

در بین بلایای طبیعی، خشکسالی به علل مختلف مانند گستردگی بیشتر، در برگیرنده جمعیت بیشتر و دوره تداوم آن از اهمیت بیشتری برخوردار است. با توجه به کاهش بارندگی در سال‌های اخیر و محدودیت آب آبیاری، نیاز به تغییر مدیریت آبیاری در باغ‌های میوه و استفاده از راهکارهای مناسب با کارایی بالا برای مقابله با خشکسالی، ضروری به نظر می‌رسد. انجیر یکی از درختان مقاوم به کم آبی می‌باشد و کشت و پرورش گسترده آن در ایران همانند دیگر کشورها، بدون آبیاری انجام می‌گیرد. استان فارس از نظر سطح زیر کشت و میزان تولید انجیر، بیشترین سهم را در کشور دارد و شهرستان استهبان در این استان، بزرگترین منطقه تولید انجیر می‌باشد. از لحاظ نوع و کیفیت، انجیر استهبان در جهان بی‌نظیر بوده و به همین دلیل یکی از اقلام مهم صادرات در زمینه خشکبار می‌باشد. اما آنچه وضعیت شهرستان استهبان را با مشکلی جدی روبرو کرده است، وقوع خشکسالی‌های مستمر در استان فارس و این شهرستان بوده به طوری که باعث نابودی قسمتهای اعظمی از باغات انجیر شده و سطح تولید را به شکل محسوسی کاهش داده است. بنابراین کاربرد راهکارهای مختلف برای افزایش کیفیت و کمیت این محصول و مقابله با خشکسالی ضروری به نظر می‌رسد. از این راهکارها می‌توان به آبیاری تکمیلی و یا کاربرد کود پتاسیمی اشاره نمود. البته در استهبان از هیچ نوع کودی (حیوانی و شیمیایی) جهت درختان انجیر استفاده نمی‌شود، ولی هر از چند سال یکبار اقدام به تعویض خاک اطراف طوقه درختان (در محل سایه انداز) می‌کنند. در این پژوهش منظور از آبیاری تکمیلی، کاربرد مقدار محدودی آب در زمان مناسب در سال‌های کم باران است تا آب کافی برای تداوم رشد و افزایش و ثبات محصول تأمین شود. کاربرد این شیوه آبیاری عمدتاً در اکثر محصولات دیم، به منظور فراهم ساختن رطوبت مورد نیاز گیاه در مواجهه با شرایط خشکی با هدف بهبود و ثبات محصول نیز اجرا می‌گردد.

هدف

بدین منظور پژوهشی با هدف‌های زیر طراحی و اجرا گردید:

بررسی اثر آبیاری تکمیلی و استفاده از پتاسیم به دو شکل (خاکی و محلول پاشی) بر محصول درخت، تغییرات رطوبت انجیر، خاک، رشد رویشی - زایشی و کیفیت میوه.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی ۳ سال در شهرستان استهبان در دو باغ انجیر دیم رقم سبز با موقعیت جغرافیایی ۲۹ درجه و ۶ دقیقه شمالی و ۵۴ درجه و ۴ درجه شرقی و ارتفاع ۱۷۴۸ متر از سطح دریا با فاصله ۱۱۰ متری از یکدیگر انجام شد. مساحت باغ مورد استفاده در سال اول، ۱۳۶۶۱ مترمربع، سن درختان ۴۰ سال، قطر متوسط سایه انداز ۴/۶ متر و فاصله درختان ۱۰×۱۰ متر بود. همچنین در سال دوم و سوم طرح، از باغی با مساحت ۹۳۸۷ مترمربع، سن درختان ۴۳ سال، قطر متوسط سایه انداز ۳/۲ متر و فاصله تقریبی درختان ۱۰×۱۰ متر استفاده گردید. پژوهش در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی با ۲ فاکتور و در ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای اعمال شده شامل تیمار کود پتاسیم و آبیاری تکمیلی بودند. در این پژوهش از کود هورتیسول (Hortisol) که دارای ۴۵٪ پتاسیم خالص می‌باشد به دو صورت مصرف خاکی و محلول پاشی در تیمارهای کودی استفاده شد. تیمارهای کود پتاسیمی (کاربرد خاکی) به صورت ۱- بدون مصرف کود (A)، ۲- مقدار ۱۵۰ گرم کود به ازای هر درخت (B) و ۳- مقدار ۲۵۰ گرم به ازای هر درخت (C) و تیمارهای آبیاری در کاربرد خاکی پتاسیم به صورت ۱- تیمار دیم: (شاهد)، ۲- تیمار آبیاری اسفند: به ازای هر درخت مقدار ۱۵۰۰ لیتر آب در سال اول و ۱۲۵۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم، ۳- تیمار آبیاری اردیبهشت: به ازای هر درخت مقدار ۱۵۰۰ لیتر آب در سال اول و ۱۲۵۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم، ۴- تیمار آبیاری مرداد: به ازای هر درخت مقدار ۱۵۰۰ لیتر آب در سال اول و ۱۲۵۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم و ۵- تیمار آبیاری اسفند و اردیبهشت: به ازای هر درخت مقدار ۳۰۰۰ لیتر آب در سال اول و ۲۵۰۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم (شامل مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت ماه) اعمال شده‌اند. میزان مصرف کود برای هر درخت به اندازه‌ای بود که تمام برگ درختان کاملاً خیس شدند. تیمارهای کود پتاسیمی (محلول پاشی) شامل ۱- بدون مصرف کود (D)، ۲- مقدار ۱/۵ کیلوگرم کود در هر ۱۰۰۰ لیتر آب (E) و ۳- مقدار ۳ کیلوگرم کود در هر ۱۰۰۰ لیتر آب (F) می‌باشد. به طور متوسط به هر درخت ۱۲ لیتر محلول کود داده شد تا درخت کاملاً خیس شود. تیمارهای آبیاری در محلول پاشی پتاسیم به این صورت اعمال شده است: ۱- تیمار دیم: (شاهد)، ۲- تیمار آبیاری اسفند: به ازای هر درخت مقدار ۱۵۰۰ لیتر آب در سال اول و ۱۲۵۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم، ۳- تیمار آبیاری اردیبهشت: به ازای هر درخت مقدار ۱۵۰۰ لیتر آب در سال اول و ۱۲۵۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم و ۴- در تیمار محلول پاشی، آبیاری در مرداد ماه انجام نشد. ۵- تیمار آبیاری اسفند و اردیبهشت: به ازای هر درخت مقدار ۳۰۰۰ لیتر آب در سال اول و ۲۵۰۰ لیتر در سال‌های دوم و سوم (شامل مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت ماه). پس از برداشت مقدار کافی خاک از عمق صفر تا ۶۰ سانتی متر و خشک کردن در هوا و عبور از الک دو میلی‌متری برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از جمله در صد رطوبت وزنی خاک در نقطه ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم با استفاده از دستگاه سلول فشاری، بافت خاک به روش هیدرومتری pH خاک در خمیر اشباع، قابلیت هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک به وسیله هدایت سنج الکتریکی و مقدار پتاسیم محلول خاک در عصاره اشباع خاک و با استفاده از دستگاه فلیم فتومتر اندازه‌گیری شد. کودپاشی به خاک قبل از آبیاری اسفند انجام شد و تیمارهای آبیاری

و محلول پاشی مطابق با تاریخ‌های مربوطه بعداً صورت گرفت. سپس بعد از آبیاری اردیبهشت ماه حذف علف‌های هرز با عملیات بوته کنی انجام شد. با توجه به این که انجیر سبز نیاز به گرده افشانی داشته و در صورتی که این عمل انجام نشود میوه‌ها قبل از رسیدن می‌ریزند به همین دلیل عمل گرده افشانی انجام شد به این ترتیب که به شاخه‌های درختان انجیر قوطی‌هایی آویزان نموده و میوه بر در داخل این قوطی‌ها ریخته شد تیمار آبیاری مرداد نیز در هر سه سال انجام شد. اندازه‌گیری پارامترهای مورفولوژیکی 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 به صورت 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 میوه‌های خشک برای هر درخت از دستگاه درجه بندی استفاده شد. بدین ترتیب پس از جمع آوری میوه‌های انجیر، درجه‌بندی قطرها در اندازه‌های کمتر از ۱۷ میلی‌متر، ۱۷ تا ۲۲ و بیشتر از ۲۲ میلی‌متر انجام گرفت. انجیرهای خشک با قطر بیش از ۲۲ میلی‌متر در گروه AA، قطر بین ۱۷ تا ۲۲ میلی‌متر در گروه A و قطر کمتر از ۱۷ میلی‌متر در گروه B طبقه‌بندی شدند. برای تشخیص اثر کود و آبیاری بر رنگ انجیر خشک، میوه‌های هر درخت به وسیله کاتالوگ رنگ به سه گروه رنگی زرد متمایل به سفید، قهوه‌ای روشن و قهوه‌ای تیره جداسازی گردید. رطوبت خاک در هر ماه در طول تحقیق توسط دستگاه نوترون متر (مدل CPN 503 DR) در لایه‌های ۳۰ سانتی‌متر تا عمقی که امکان نصب نوترون متر فراهم بود (حداکثر ۱۲۰ سانتی‌متر) اندازه‌گیری گردید. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم افزارهای MSTATC، SPSS و Excel تجزیه و تحلیل شد و میانگین‌ها به روش آزمون دانکن مقایسه شدند.

نتایج

در سال اول، آبیاری تکمیلی و همچنین کود پتاسیم، اثر معنی‌داری بر رشد شاخه سال جاری نداشت اما در دو سال آخر اجرای طرح، کاربرد پتاسیم به هر دو صورت خاکی و محلول به صورت معناداری باعث افزایش رشد شاخه نسبت به شاهد (بدون کاربرد پتاسیم) شد. در این دو سال، آبیاری تکمیلی به جز آبیاری اردیبهشت ماه، افزایش معنی‌دار رشد شاخه را سبب شد. آبیاری اثر معنی‌داری بر افزایش تعداد گل آذین در سال اول نداشت اما در سال دوم و سوم تنها در تیمار آبیاری مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت نسبت به شاهد معنی‌دار بود. محلول پاشی پتاسیم در سال اول افزایش معنی‌دار تعداد گل آذین را سبب شد اما در سال دوم و سوم تأثیر معنی‌داری بر تعداد گل آذین نداشت. کاربرد خاکی ۲۵۰ گرم کود پتاسیمی به ازای هر درخت در سال اول و دوم افزایش معنی‌دار تعداد گل آذین را سبب شد اما در سال سوم اثر کود پتاسیمی به صورت خاکی در هیچ یک از سطوح نسبت به شاهد معنی‌دار نبود. آبیاری تکمیلی در هر سه سال اجرای طرح قطر گل آذین را افزایش داد که این افزایش در سال اول در مورد تمام تیمارهای آبیاری تکمیلی و در سال‌های دوم و سوم نیز در تمام تیمارهای آبیاری به جز آبیاری اردیبهشت ماه، معنی‌دار بود. محلول پاشی کود پتاسیمی تنها در سال دوم و سوم قطر گل آذین را به طور معنی‌داری افزایش داد. کاربرد خاکی ۲۵۰ گرم

کود پتاسیمی در سال اول و در هر دو سطح در سال دوم و سوم، قطر گل آذین را نسبت به شاهد به طور معنی‌داری افزایش دادند. در سال اول، تمام تیمارهای آبیاری افزایش معنی‌دار محصول درختان انجیر را سبب شدند. در دو سال آخر، محصول تنها در تیمار مجموع آبیاری اسفند و اردیبهشت در درختانی که محلول پاشی شده بودند، به طور معنی‌داری افزایش یافت در حالی که تمام تیمارهای آبیاری به جز آبیاری اسفند در درختانی که پتاسیم را به صورت خاکی دریافت کرده بودند محصول را به طور معنی‌داری افزایش دادند. در سال اول تنها کاربرد ۳ کیلوگرم کود پتاسیمی در ۱۰۰۰ لیتر آب محصول را به طور معنی‌داری افزایش داد اما در سال‌های دوم و سوم افزایش محصول با کاربرد هر دو سطح کود پتاسیم به صورت محلول پاشی معنی‌دار بود. کاربرد خاکی کود پتاسیمی در هر سه سال اجرای طرح محصول درختان انجیر را به طور معنی‌داری افزایش داد. آبیاری تکمیلی باعث کاهش مواد جامد محلول میوه نسبت به شاهد شده است که در اغلب تیمارها معنی‌دار بود. کاربرد خاکی کود پتاسیم در هر سه سال اجرای طرح تاثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول نداشت اما محلول پاشی پتاسیم در هر دو سطح در سال اول میزان مواد جامد محلول را افزایش داد. به طور کلی تیمار محلول پاشی پتاسیم به صورت ۳ کیلوگرم در هزار لیتر آب و سپس تیمار کود خاکی ۲۵۰ گرم برای هر درخت، دارای میوه‌هایی با کیفیت بهتر از سایرین بودند. نتایج تیمار آبیاری مرداد به منظور افزایش اندازه میوه رضایت بخش تر از سایر تیمارهای آبیاری بود. تیمار آبیاری اسفند و اردیبهشت دارای بیشترین میوه (با ۴۴/۴ درصد از کل میوه‌ها)، با رنگ مناسب یعنی زرد مایل به سفید است.

بررسی مقدار آب موجود در خاک نشان داد که در ماه‌های اسفند و فروردین، حداکثر میزان رطوبت در خاک وجود دارد. بررسی روند تغییرات میزان آب خاک در لایه‌های مختلف نشان داد که بیشترین میزان آب خاک در اکثر تیمارها در عمق بیشتر خاک (۹۰ سانتی‌متر) دیده می‌شود و بر طبق نظر کارشناسان محلی، بیشترین تراکم ریشه عمقی درختان انجیر در عمق ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر از خاک قرار دارد. مطابق نتایج به دست آمده، در تیمار مجموع آبیاری "اسفند و اردیبهشت"، میانگین بیشترین میزان رطوبت خاک فراهم بوده است، تفاوت رطوبت بین تیمارهای آبیاری، حداکثر حدود ۲ درصد حجمی می‌باشد.

در نهایت می‌توان برای حفظ درختان، کاربرد آبیاری تکمیلی را بخصوص در مجموع ماه‌های اسفند و اردیبهشت که موجب بهبود خصوصیات مورفولوژیکی شده است در منطقه توصیه کرد. مقدار آب آبیاری در سال اول (۱۵۰۰ لیتر) با سال دوم و سوم (۱۲۵۰ لیتر) متفاوت بوده است، بنابراین روند تغییرات خصوصیات مختلف مورفولوژیکی، برای دو مقدار آب آبیاری نیز مشابه نیست. کود پتاسیم باعث بهبود مقاومت درختان شده است و محلول پاشی کود پتاسیم در مجموع نتایج مناسبتری بر روی درختان و محصول آنها نسبت به استفاده خاکی از کود، داشته است. همچنین برای بهبود کیفیت میوه، آبیاری در مرداد می‌تواند مفید باشد.

کلمات کلیدی: انجیر، آبیاری تکمیلی، استهبان، پتاسیم، خصوصیات مورفولوژیکی، محصول انجیر