

اثر استفاده از خاکپوش پلاستیکی در سیستم آبیاری قطره‌ای بر درجه حرارت خاک در باغ‌های

پسته

ناصر صداقتی^۱، امین علیزاده^۲، سید جواد حسینی‌فرد^۱

۱- استادیار پژوهشکده پسته، مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رفسنجان،

ایران

۲- استاد گروه مهندسی آب دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور مطالعه اثرات استفاده از خاکپوش پلاستیکی در سیستم آبیاری قطره‌ای بر درجه حرارت خاک در باغ‌های پسته، تحقیقی در دو باغ پسته با شرایط متفاوت از نظر میزان آب مصرفی (۴۱۰۰ و ۶۱۷۰ متر مکعب در هکتار)، دور آبیاری (۸ و ۱۲ روز) و وضعیت رشد درختان، به مدت دو سال (۹۴-۱۳۹۳)، در رفسنجان اجرا شد. در هر باغ سه سطح پوشش، شامل: بدون خاکپوش (تیمار C)، خاکپوش‌های پلاستیکی سیاه و سفید (تیمارهای MB و MW)، اجرا شد. تغییرات دمایی زیر پوشش از سطح خاک تا عمق ۵۰ سانتیمتری (سه عمق صفر، ۲۵ و ۵۰ سانتیمتر)، در ماه‌های تیر و مرداد، در فاصله بین دو آبیاری متوالی و در طول روز به وسیله دماسنج‌های خاک مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از خاکپوش پلاستیکی دمای سطح خاک را به شدت (تا ۳۱ درجه سانتی‌گراد) در گرم‌ترین زمان روز نسبت به تیمار بدون پوشش افزایش داد ولی بر دمای خاک در عمق‌های ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متر تاثیر کمی (حداکثر ۲/۵ درجه سانتی‌گراد) داشت. ضمن اینکه تفاوت خاکپوش سیاه و سفید در افزایش دمای سطح خاک (تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد) بیشتر از تفاوت آن‌ها در افزایش دمای خاک در عمق‌های ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری (حداکثر ۱/۵ درجه سانتی‌گراد) بود.

واژه‌های کلیدی: آبیاری قطره‌ای، پسته، دماسنج خاک، مالچ

مقدمه

برای مقابله با بحران کم آبی راهکارهای گوناگونی در سطح جهان مطرح شده که استفاده از سیستم‌های خردآبیاری یکی از این روش‌هاست (فرهادی، ۱۳۸۲). هر چند روش‌های خردآبیاری با کاهش سطح خیس شده و افزایش راندمان آبیاری، مصرف آب را بطور چشم‌گیری کاهش می‌دهند، اما هنوز مقادیر قابل توجهی از آب در ردیف‌های آبیاری از طریق تبخیر مستقیم و نیز تعرق به وسیله علف‌های هرز روییده در نوار خیس‌شدگی، تلف می‌گردد. که می‌توان بوسیله مواد پوشاننده خاک نظیر خاکپوش‌های پلاستیکی از آن جلوگیری نمود و در اختیار گیاه قرار داد. با توجه به اهمیت آب در مناطق پسته‌کاری، لزوم توجه به استفاده بهینه از منابع آبی موجود در این مناطق و بخصوص استان کرمان و افزایش عملکرد و بهره‌وری مصرف آب در باغ‌های پسته، کاملاً احساس می‌شود. اما خاکپوش‌های پلاستیکی در کنار مزایای بسیار زیادی که دارند، تاثیر زیادی بر درجه حرارت خاک می‌گذارند، به طوری‌که بعضی پلاستیک سفید را به دلیل منعکس کردن تابش، کاهش دهنده درجه حرارت خاک می‌دانند (وانگ و همکاران، ۱۹۹۱). برخی نیز پلاستیک شفاف پیوسته و سیاه را موجب افزایش درجه حرارت خاک نسبت به خاک بدون پوشش می‌دانند (تاکاتوری و همکاران، ۱۹۶۴). رنگ خاکپوش نیز تعیین کننده اثر آن بر میکروکلیمای اطراف گیاه، درجه حرارت سطح خاکپوش و درجه حرارت خاک است. افزایش دما و رطوبت در اثر استفاده از خاکپوش امکان دارد باعث آزادسازی عناصر غذایی از کودها و خاک شود و در نتیجه جذب عناصر غذایی به وسیله گیاه نیز افزایش یابد (هو و همکاران، ۲۰۱۶).

استفاده از خاکپوش پلی ایلنی سیاه در احداث باغ و استقرار درختان گلابی و بادام در دره سان واکین کالیفرنیا، ضمن کاهش ۷۵ درصدی میزان آب مصرفی، باعث افزایش درجه حرارت لایه ۳۰ سانتی‌متری سطح خاک، افزایش تراکم ریشه درختان و حذف علف‌های هرز، شدند (دانکن و همکاران، ۱۹۹۲). استفاده از خاکپوش پلاستیکی در ردیف‌های کاشت ذرت در چین (ژو و

همکاران، ۲۰۰۹)، ضمن افزایش معنی‌دار میزان محصول نهایی و افزایش ۱۱ برابری بهره‌وری مصرف آب، درجه حرارت سطح خاک و عمق ۱۰ سانتیمتری را به ترتیب به میزان ۱۰/۸ و ۳/۱ درجه سانتی‌گراد افزایش داد. راماکریشنا و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی اثر استفاده از انواع خاکپوش بر جنبه‌های مختلف کشت گیاه بادام زمینی در ویتنام نشان دادند که بیشترین تغییر درجه حرارت خاک نسبت به حالت بدون خاکپوش، مربوط به خاکپوش پلاستیکی بود که این اختلاف در اعماق ۵ و ۱۰ سانتیمتری خاک به ترتیب به ۶ و ۴ درجه سانتی‌گراد رسید. هو و همکاران (۲۰۱۰) نیز استفاده از خاکپوش پلاستیکی را در آبیاری قطره‌ای گیاه سیب‌زمینی، باعث افزایش میزان محصول و بهره‌وری مصرف آب دانستند. ضمن اینکه میانگین روزانه درجه حرارت خاک نیز در تیمارهای با خاکپوش بین ۲ تا ۹ درجه سانتی‌گراد بیشتر از تیمار بدون خاکپوش بود. در پژوهش دیگری (کومار و دی، ۲۰۱۱)، اثر دو نوع خاکپوش یونجه خشک و پلاستیک سیاه به همراه سه روش آبیاری قطره‌ای، سطحی و کشت دیم، بر گیاه توت‌فرنگی بررسی شد. صرف‌نظر از روش آبیاری، تیمار یونجه خشک باعث کاهش حداکثر درجه حرارت خاک (از ۲/۷ تا ۵/۸ درجه سلسیوس) در مقایسه تیمار شاهد گردید. در حالی که خاکپوش پلاستیکی سیاه حداقل درجه حرارت خاک را از ۰/۴ تا ۲/۵ درجه سلسیوس، افزایش داد. انجام آبیاری باعث تعدیل درجه حرارت خاک (دمای حداقل و حداکثر به ترتیب تا ۲/۶ و ۱/۴ درجه سانتی‌گراد) گردید. استفاده از خاکپوش پلاستیکی به همراه آبیاری قطره‌ای باعث بهبود رشد ریشه (۶۳٪)، جذب عناصر غذایی (۱۷۹/۲٪)، بهره‌وری مصرف آب (۸۴/۴٪) و عملکرد (۳۴۳٪) نسبت به کشت دیم گردید. در حالی که این افزایش‌ها در روش آبیاری سطحی به ترتیب ۲۳/۶٪، ۸۳/۸٪، ۱۰۹/۴٪ و ۲۱۹/۲٪ بود. آبیاری قطره‌ای باعث کاهش ۵۱ درصدی آب مصرفی و افزایش ۱۹ درصدی عملکرد گردید. بنابراین با توجه به اینکه درجه حرارت خاک می‌تواند بر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک و به تبع آن میزان جذب عناصر غذایی از خاک توسط گیاه تاثیرگذار باشد و از آنجائی که تاکنون تحقیق جامعی در خصوص اثرات استفاده از خاکپوش‌های پلاستیکی در سیستم آبیاری قطره‌ای بر درجه حرارت خاک در باغ‌های پسته انجام نشده است، این تحقیق با این هدف انجام شد.

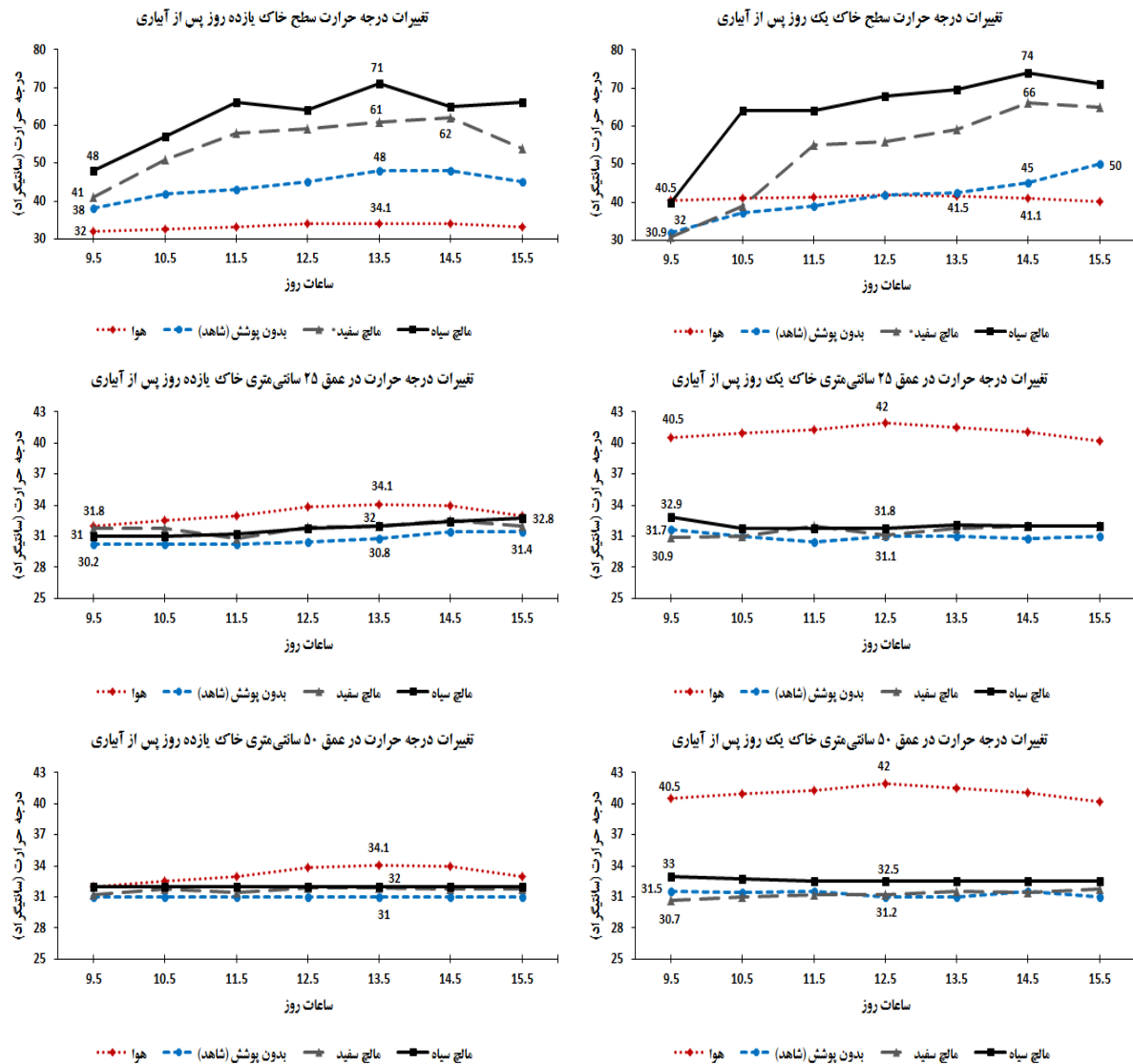
مواد و روش‌ها

این تحقیق از فروردین ماه سال ۱۳۹۳ در دو قطعه باغ، در حومه غربی شهرستان رفسنجان اجرا شد. شوری آب آبیاری در هر دو باغ آزمایشی در حدود ۵ دسی‌زیمنس بر متر و بافت خاک باغ‌های آزمایشی نیز از سطح تا عمق ۱۲۰ سانتیمتری از نوع شنی لومی تا لومی شنی متغیر بود. در حالی که خاک باغ شماره ۱ دارای ۱۵ درصد سنگریزه بود. درختان پسته هر دو باغ، رقم اوحدی با سن تقریبی ۳۵ سال بودند. آبیاری درختان در باغ‌های انتخابی، بصورت قطره‌ای سطحی دو ردیفه با قطره‌چکان‌های ۴ لیتر بر ساعت انجام می‌شد. دور آبیاری در قطعات ۱ و ۲ به ترتیب ۱۲ و ۸ روز و حجم آب آبیاری این قطعات در هشت ماه فصل رشد (از اول فروردین تا آخر آبان) نیز به ترتیب ۶۱۷۰ و ۴۱۰۰ متر مکعب بر هکتار بود. در این تحقیق از خاکپوش پلاستیکی مقاوم به اشعه ماوراء بنفش خورشید ($UV=1/5$) با ضخامت ۴۵ میکرون و عرض ۱۱۰ سانتیمتر، در دو رنگ سیاه و سفید (طوسی روشن)، استفاده گردید. در هر دو باغ ۳ تیمار پوشش خاکی شامل: تیمار بدون پوشش به عنوان شاهد (C)، تیمار با خاکپوش پلاستیکی سفید (Mw) و تیمار با خاکپوش پلاستیکی سیاه (Mb)، در نظر گرفته شد. با توجه به حذف مؤلفه تبخیر سطحی در تیمارهای با پوشش پلاستیکی و نیز تغییر میکروکلیمای زیر خاکپوش پلاستیکی، تغییرات دمایی زیر پوشش از سطح خاک تا عمق ۵۰ سانتیمتری (سه عمق صفر، ۲۵ و ۵۰ سانتیمتر)، در ماه‌های تیر و مرداد توسط دماسنج‌های خاک اندازه‌گیری شد. اندازه‌گیری دمای خاک در فاصله بین دو آبیاری متوالی بسته به دور آبیاری باغ مورد نظر، بصورت یک روز در میان (۱، ۳، ۵، ... روز پس از آبیاری) انجام شد. قرائت دماسنج‌های خاک در هر روز نیز از ساعت ۹ و ۳۰ دقیقه صبح، هر یک ساعت، تا ساعت ۱۵ و ۳۰ دقیقه بعد از ظهر انجام شد. اطلاعات درجه حرارت هوا در طول روز نیز از ایستگاه هواشناسی شهرستان رفسنجان که به فاصله ۱۰ کیلومتری باغ آزمایشی قرار داشت، تهیه گردید. در نهایت با رسم نمودارهای تغییرات دمای خاک زیر پوشش پلاستیکی، در طول روز و فاصله بین دو آبیاری متوالی، اثر خاکپوش بر درجه حرارت خاک بررسی شد.

نتایج و بحث

- نتایج اندازه‌گیری درجه حرارت خاک در زیر خاکپوش از سطح تا عمق ۵۰ سانتیمتری در طول روز و فاصله بین دو آبیاری متوالی، شامل ۷۲ نمودار شد که مهم‌ترین آن‌ها ارائه گردیده‌است.
- باغ آزمایشی شماره ۱:** تغییرات درجه حرارت هوا و خاک از سطح تا عمق ۵۰ سانتیمتری در طول روز و نیز فاصله بین دو آبیاری متوالی در ماه مرداد (به عنوان گرم‌ترین ماه سال در اغلب مناطق پسته‌کاری استان)، در این باغ آزمایشی در شکل ۱ آمده است. با توجه به نمودارهای به‌دست‌آمده، نکات ذیل قابل استخراج می‌باشد:
- با افزایش درجه حرارت هوا در طول روز، دمای سطح خاک در کلیه تیمارها افزایش یافته، به طوری که در تیمار بدون پوشش، دمای سطح خاک در اواسط روز با درجه حرارت هوا برابر شد. ولی در تیمارهای با خاکپوش پلاستیکی، افزایش دمای سطح خاک در زیر پوشش بسیار شدیدتر بود، به طوری که این اختلاف درجه حرارت در ساعت ۱۴:۳۰ بعدازظهر به حداکثر مقدار خود (۳۳ درجه سانتی‌گراد) رسید. ضمن اینکه اختلاف تیمار شاهد با خاکپوش‌های پلاستیکی سیاه و سفید نیز به ترتیب به ۲۹ و ۲۱ درجه سانتی‌گراد رسید.
 - با رسیدن به انتهای دور آبیاری و کاهش رطوبت خاک، درجه حرارت سطح خاک در ساعت ۹:۳۰ صبح، حتی در حالت بدون پوشش هم بیشتر از درجه حرارت هوا بود. این افزایش درجه حرارت سطح خاک نسبت به هوا در روز یازدهم پس از آبیاری، در حالت بدون پوشش و خاکپوش سفید و سیاه به ترتیب به ۶، ۹ و ۱۶ درجه سانتی‌گراد هم رسید. از طرفی در فاصله بین دو آبیاری متوالی، حداکثر دمای ثبت‌شده سطح خاک در تیمارهای بدون پوشش و با خاکپوش پلاستیکی سفید و سیاه، به ترتیب، ۵۰، ۶۹/۵ و ۷۹ درجه سانتی‌گراد، رسید که این حداکثر دما مربوط به محدوده زمانی ۱۳:۳۰ تا ۱۵:۳۰ بود.
 - حداکثر و حداقل دمای ثبت‌شده هوا در فاصله بین دو آبیاری متوالی ۴۲ و ۳۲ درجه سلسیوس بود. با توجه به اینکه در طول دوره خشک شدن خاک، کاهش درجه حرارت هوا (تا ۱۰ درجه سانتی‌گراد در اواسط روز) اتفاق افتاد، بنابراین به نظر می‌رسد در صورتی که دمای هوا در ابتدا و انتهای دور آبیاری، روند کاهشی نداشت، احتمال ثبت درجه حرارت‌های بالاتر از ۷۹ درجه سانتی‌گراد نیز در زیر پوشش پلاستیکی سیاه، وجود داشت.
 - در کلیه تیمارها اعم از بدون خاکپوش و با خاکپوش پلاستیکی، در شرایطی که خاک رطوبت بالایی دارد، درجه حرارت هوا در تمام طول روز بسیار بیشتر از دمای خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتیمتری بود. به طوری که یک روز پس از آبیاری، اختلاف درجه حرارت هوا در گرم‌ترین ساعات روز با درجه حرارت خاک در این اعماق تا ۱۱ درجه سانتی‌گراد هم رسید. اما با خشک شدن خاک در فاصله بین دو آبیاری متوالی و رسیدن رطوبت آن به کمتر از حد نقطه پژمردگی دائم (PWP)، درجه حرارت هوا و خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتیمتری، بسیار به هم نزدیک شده، به طوری که این اختلاف دما در روز یازدهم پس از آبیاری، تنها به ۳ درجه سلسیوس رسید. به عبارت دیگر، در این باغ با خاک شنی لومی، درجه حرارت هوا همواره بیشتر از دمای خاک در عمق‌های ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری بوده و در انتهای دور آبیاری و با خشک شدن خاک دمای هوا و خاک خشک در این عمق‌ها تقریباً نزدیک به هم شده است که شاید دلیل آن تاج کوچک و سایه انداز کم درختان در این باغ باشد.
 - در کلیه تیمارها اعم از بدون خاکپوش و با خاکپوش پلاستیکی، و در تمام شرایط رطوبتی خاک، با وجود کاهش ۱۰ درجه‌ای دمای هوا و نیز افزایش شدید دمای سطح خاک (تا حدود ۳۰ درجه سانتی‌گراد) در فاصله بین دو آبیاری متوالی، دمای خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری، افزایش قابل ملاحظه‌ای را نشان نداد. به عبارت دیگر درجه حرارت سطح خاک اثر قابل ملاحظه‌ای بر دمای خاک در اعماق ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری نداشت.
 - حداکثر درجه حرارت عمق‌های ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری خاک در تیمارهای بدون خاکپوش و با خاکپوش پلاستیکی، به ترتیب ۳۲ و ۳۴/۵ درجه سلسیوس ثبت گردید. این بدان معنی است که استفاده از خاکپوش پلاستیکی، عمق ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری خاک را تنها در حدود ۲/۵ درجه سلسیوس گرم‌تر کرده است. ضمن اینکه بین عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری خاک در درجه حرارت‌های ثبت‌شده، اختلافی محسوسی مشاهده نشد.

(۷) بین خاکپوش سیاه و سفید در افزایش دمای خاک سطحی اختلاف محسوسی (تا ۲۳ درجه سانتی گراد) مشاهده شد. درحالی که این تفاوت دماک خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتیمتری، حداکثر به ۱/۵ درجه سانتی گراد رسید.

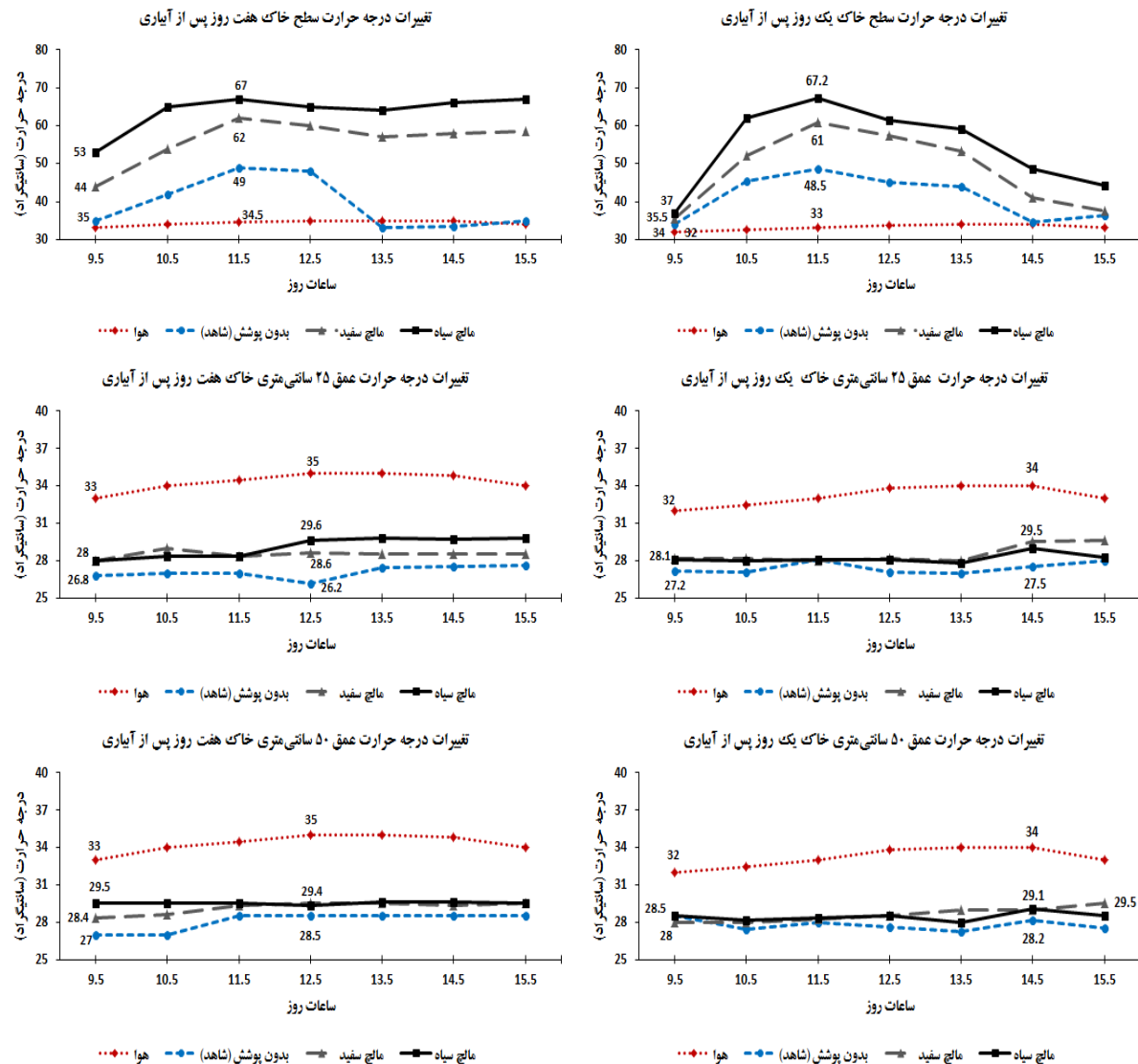


شکل ۱- تغییرات درجه حرارت خاک در طول روز و در فاصله بین دو آبیاری متوالی در تیمارهای مختلف

باغ آزمایشی شماره ۲: در این باغ آزمایشی نیز بطور مشابه، تغییرات درجه حرارت هوا و خاک از سطح تا عمق ۵۰ سانتیمتری در طول روز و نیز فاصله بین دو آبیاری متوالی در مردادماه اندازه‌گیری شد که نتایج آن در شکل ۲ آمده است. با توجه به این نمودارها، نکات ذیل قابل استخراج می‌باشد:

- با افزایش درجه حرارت هوا در طول روز، اختلاف بین درجه حرارت هوا و سطح خاک در حالت بدون پوشش و با خاکپوش پلاستیکی به شدت افزایش یافت. بیشترین دماهای ثبت شده سطح خاک در تیمار شاهد و تیمارهای با خاکپوش پلاستیکی سفید و سیاه در ساعت ۱۱:۳۰ صبح و به ترتیب ۴۸/۵، ۶۱ و ۶۷/۲ درجه سانتی گراد بود. این در حالی است که دمای هوا در این ساعت ۳۳ درجه سانتی گراد ثبت شده بود.
- در فاصله بین دو آبیاری متوالی و با خشک شدن خاک، اختلاف دمای لایه سطحی خاک با هوا و نیز تفاوت بین تیمارهای آزمایشی بیشتر شد، به طوری که این افزایش دمای سطح خاک در روز هفتم پس از آبیاری در حالت بدون پوشش و خاکپوش

سفید و سیاه در ابتدای زمان قرائت دما به ترتیب ۲، ۱۱ و ۲۰ درجه سانتی‌گراد و در گرم‌ترین زمان روز به ترتیب به ۱۴، ۲۷ و ۳۲ درجه سانتی‌گراد رسید.



شکل ۲- تغییرات درجه حرارت خاک در طول روز و در فاصله بین دو آبیاری متوالی در تیمارهای مختلف

(۳) در این باغ در کل فاصله زمانی بین دو آبیاری متوالی و نیز در تمام ساعات روز، دمای خاک سطحی در همه تیمارها، همواره بیشتر از دمای هوا بود و تغییرات رطوبت خاک، اثر چندانی در تغییر این روند نداشت.

(۴) در فاصله بین دو آبیاری متوالی، حداکثر دمای ثبت‌شده سطح خاک در تیمارهای بدون پوشش و با خاکپوش پلاستیکی سفید و سیاه، به ترتیب، ۵۱، ۶۴ و ۶۹ درجه سلسیوس، رسید. این حداکثر دما مربوط به ساعت ۱۱:۳۰ روز سوم پس از آبیاری بود.

(۵) در این باغ نیز در کلیه تیمارها اعم از بدون خاکپوش و با خاکپوش پلاستیکی، در کل فاصله بین دو آبیاری متوالی، درجه حرارت هوا در طول روز بیشتر از دمای خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتیمتری بود. به طوریکه یک روز پس از آبیاری، اختلاف درجه حرارت هوا در گرم‌ترین ساعات روز با درجه حرارت خاک در این اعماق حداکثر به ۷ درجه سانتی‌گراد رسید. اما با خشک شدن خاک در فاصله بین دو آبیاری متوالی، اختلاف درجه حرارت هوا و خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتیمتری، چندان تغییر نکرد، به طوریکه این اختلاف دما در روز هفتم پس از آبیاری، حداکثر به ۸ درجه سانتی‌گراد رسید. به عبارت



دیگر، در این باغ با خاک لومی شنی، به دلیل فاصله ردیف‌های کاشت کمتر، تاج بزرگتر درختان و ایجاد سایه اندازه کافی، دمای هوا حتی با خشک شدن خاک، تاثیر کمی بر دمای خاک در عمق‌های ۲۵ تا ۵۰ سانتی‌متری، داشت.

(۶) حداکثر درجه حرارت عمق ۲۵ سانتی‌متری خاک در تیمارهای بدون خاکپوش و با خاکپوش پلاستیکی، در روز هفتم پس از آبیاری و به ترتیب ۲۶/۲ و ۲۹/۸ درجه سلسیوس ثبت گردید. این بدان معنی است که استفاده از خاکپوش پلاستیکی، دمای عمق ۲۵ سانتی‌متری خاک را در حدود ۳/۶ درجه سلسیوس گرمتر کرده است. این افزایش دما برای عمق ۵۰ سانتی‌متری خاک به حدود ۲/۵ درجه سانتی‌گراد رسید. ضمن اینکه بین خاکپوش پلاستیکی سفید و سیاه در درجه حرارت‌های ثبت‌شده، اختلاف محسوسی مشاهده نشد.

(۷) در این باغ نیز بین خاکپوش سیاه و سفید در افزایش دمای خاک سطحی اختلاف محسوسی (تا ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد) مشاهده شد. درحالی که این تفاوت دمای خاک در عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری، حداکثر به ۱/۵ درجه سانتی‌گراد رسید. در مجموع نتایج نشان داد که تاثیر خاکپوش بر درجه حرارت سطح خاک شدید بوده ولی بر دمای عمق‌های ۲۵ و ۵۰ سانتی‌متری خاک، اثر قابل ملاحظه‌ای نداشت. عمق حداکثر تراکم ریشه‌های ریز درختان پسته نیز بیشتر از ۳۰ سانتی‌متر می‌باشد.

منابع

- فرهادی، ع. ۱۳۸۲. بررسی کاربرد خاکپوش‌های پلی اتیلن و روش‌های آبیاری برای کاهش مصرف آب و شن در گیاهان جالیزی. هشتمین سمینار سراسری آبیاری و کاهش تبخیر، ۷ بهمن ماه ۱۳۸۲، دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- Duncan, R. A., Stapleton, J. J., and McKenry, M. V. 1992. Establishment of orchards with black polyethylene film mulching: Effect on nematode and fungal pathogens, water conservation, and tree growth. *Journal of nematology*, 24(4S), 681.
- Hou, X. Y., Wang, F. X., Han, J. J., Kang, S. Z., and Feng, S. Y. 2010. Duration of plastic mulch for potato growth under drip irrigation in an arid region of Northwest China. *Agricultural and Forest Meteorology*, 150(1), 115-121.
- Hou, M., Zhu, L., & Jin, Q. 2016. Surface Drainage and Mulching Drip-Irrigated Tomatoes Reduces Soil Salinity and Improves Fruit Yield. *PloS one*, 11(5), e0154799.
- Kumar, S., and Dey, P. 2011. Effects of different mulches and irrigation methods on root growth, nutrient uptake, water use efficiency and yield of strawberry. *Scientia Horticulturae*, 127(3), pp.318-324.
- Ramakrishna, A., Tam, H. M., Wani, S. P., and Long, T. D. 2006. Effect of mulch on soil temperature, moisture, weeds infestation and yield of groundnut in northern Vietnam. *Field Crops Research*, 95(2), 115-125.
- Takatori, F.H., Lippert, L.F., and Whiting, F.L. 1964. The effect of petroleum mulch and polyethylene films on soil temperature and plant growth. *In Proceeding American Society Horticulture Science*, Vol. 85, pp. 532-540.
- Wang, C. T., Chan, H. T., and Lay, F. J. 1991; Effects of organic manures on the yield and quality of grapes. *Bulletin of Taichung district agricultural improvement station*. No: 32, 41-48.
- Zhou, L. M., Li, F. M., Jin, S. L., & Song, Y. 2009. How two ridges and the furrow mulched with plastic film affect soil water, soil temperature and yield of maize on the semiarid Loess Plateau of China. *Field Crops Research*, 113(1), 41-47.



The Effect Using of plastic mulch in Drip Irrigation on Soil Temperature in Pistachio Orchards

N. Sedaghati¹, A. Alizadeh², S. J. Hosseinifard¹

1- Assistant Professor of Pistachio Research Center, Horticultural Sciences Research Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rafsanjan, Iran

2- Professor of Water Engineering Department, Ferdowsi University of Mashhad

Abstract

To study the effects of using plastic mulch on soil temperature in the drip irrigation system on mature pistachio trees, a research in two garden with different conditions in terms of water consumption (4100 and 6170 cubic meters per hectare), irrigation frequency (8 and 12 days) and tree growth, in Rafsanjan, was performed. In each of the gardens, three levels of coverage, including: without mulch (treatment C), black-and-white plastic mulch (treatments M_B, M_W), was used. Temperature changes of under the mulch on the soil surface to a depth of 50 cm (three depths of zero, 25 and 50 cm), in July and August, the distance between two consecutive irrigations and during the day, were measured by Soil thermometers. The results showed that the use of plastic mulch the soil surface temperature increased sharply (up to 31°C) in the hottest time of the day compared to the no mulch. But the soil temperature at depths of 25 to 50 cm had little effect (maximum 2.5°C). Moreover, the difference between black and white mulch to increase soil surface temperature (23°C) higher than the difference in increased soil temperature at depths of 25 to 50 cm (maximum 1.5°C).

Keywords: Drip Irrigation, Pistachio, Soil thermometer, Mulch