

بررسی نقش توری سایبان در جلوگیری از خسارت گرمای خسارتزا در درختان پسته در شهرستان انار

علی اسماعیل پور^۱، حجت هاشمی نسب^۱، عباس سعیدی^۱، واحد باقری^۲ و علی اسماعیلی رنجبر^۱

^۱ گروه ژنتیک و به نژادی، پژوهشکده پسته، موسسه تحقیقات علوم باغبانی، رفسنجان، ایران

^۲ گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ولی عصر (عج)، رفسنجان، ایران

نویسنده مسئول: aemailpour14@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی کارایی سیستم سایبان در باغات بارور پسته، قطعه باغی در شهرستان انار انتخاب گردید. نیمی از قطعه مذکور با تورهای پلاستیکی ۵۰ درصد، سایه دهی گردید و نیمی دیگر بعنوان قطعه شاهد مد نظر قرار گرفت. درجه حرارت (محیط تاج، سطح برگ و میوه، سطح خاک) در قطعه سایبان و شاهد با استفاده از دیتالوگر ثبت گردید. در مراحل رشد فنولوژی درختان، زمان شروع رشد مغز میوه و زمان رسیدن محصول یادداشت برداری گردید. میزان فتوسنتز، کلروفیل فلورسنس و شدت روشنایی برگ نیز اندازه گیری شد. در زمان برداشت محصول، خصوصیات کمی و کیفی محصول مورد بررسی و اندازه گیری شد. نتایج این بررسی نشان داد دمای برگ، دمای میوه، دمای تاج، دمای خاک سایه انداز درخت و دمای خاک در زیر سایبان نسبت به شاهد (آفتاب) کاهش یافت. میزان فتوسنتز و شدت روشنایی در تیمار سایه دهی کمتر از تیمار آفتاب بود. درصد سوختگی میوه و حاشیه سوختگی برگ در درختان زیر سایبان در مقایسه با آفتاب شدیداً کاهش و دارای اختلاف معنی داری بودند. زمان شروع رشد مغز در تیمار سایبان تسریع ولی زمان رسیدگی میوه دچار تاخیر ۴-۵ روزه گردید. با توجه به اینکه در این آزمایش، توری های سایبان در طول زمان رشد میوه (حداقل ۶ ماه) بر روی درختان مستقر بودند و باعث کاهش فعالیت فتوسنتزی گیاه شدند، پیشنهاد میگردد جهت استفاده از مزایای سایه دهی که کاهش درصد سوختگی میوه و برگ میباشد، فقط در زمان و ماههای گرم سال (تیر و مرداد) از سایبان استفاده گردد.

واژه‌های کلیدی: دمای تاج، سوختگی میوه، سوختگی برگ، محیط کنترل شده

مقدمه

در حال حاضر سطح زیر کشت پسته در ایران بیش از ۵۱۲۰۰۰ هکتار می‌باشد (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۹۷) که در بین محصولات باغبانی کشور با سطح بارور ۱۵/۳ درصد در رتبه اول قرار دارد (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۷). با توجه به چالش های پیش رو شامل: خشکسالی و تغییر اقلیم، فرسایش بستر کاشت، عوامل خسارت زاء، تولید محصول سالم و توسعه روزافزون ارقام ویژه محصولات باغی، توسعه کشت محافظت شده نیز گریز ناپذیر است و در بسیاری از کشورهایی که با چالش های ذکر شده دست و پنجه نرم می کنند، بهره گیری از روش های گوناگون تولید محصولات به روش محافظت شده به سرعت در حال گسترش است و از آنجا که کشور ما نیز با بحران های خشکسالی و تغییر اقلیم و درگیر می باشد، جایگزینی کشت محافظت شده از جمله راه های گذر از این بحران ها به حساب می آید. یکی از روش های کشت محافظت شده نیز روش کشت در سایبان ها است. این روش کشت را می توان برای تولید اغلب محصولات باغی از جمله انواع میوه ها، نشا ها، سبزی ها و انواع جالیز در مناطق مختلف مورد بهره برداری قرار داد. کشت و کار باغات میوه زیر پوشش پلاستیک در کشورهایی مانند ایتالیا، فرانسه و آلمان که کشت متراکم درختان میوه را در اولویت قرار می دهند گسترش چشمگیری داشته است. احداث باغات میوه زیر پوشش پلاستیک از دهه ۱۹۹۰ برای جلوگیری از آسیب باران و تگرگ به میوه ها آغاز شده است امروزه از مواد بسیار با کیفیت تری به منظور عبور طول موج های مشخص نوری و با هدف تاثیر بر زمان رسیدگی میوه، محافظت در برابر سرمازدگی و آسیب گرما و جلوگیری از حمله آفات استفاده می شود. بهتر است برای افزایش طول عمر پوشش های پلاستیکی از سیستم کنترل اتوماتیک جهت باز و بسته کردن پوشش استفاده شود.

برای اطمینان از کارایی سایبان در هر منطقه و هر محصول، بهتر است استفاده از سایبان را در یک منطقه محدود تست کنید تا ببینید آیا سایه دهی برای محصول و شرایط شما تاثیر مثبت دارد. به دلیل بالا بودن شماره میوه های از دست رفته در اثر خسارت عوامل جوی در هر سال و برآورد هزینه این آسیب، در تمام شیوه های جدید، توصیه برای استفاده از سایبان وجود دارد. با توجه به تاثیر سایبان ها، تحقیق و برنامه ریزی دقیق شانس موفقیت را بهبود می بخشد (Billington and Baily, 2015).

مقایسه ارقام مختلف درختان سیب در شرایط سایبان و شاهد نشان داد برگ های تحت تیمار سایبان در یک روز خفیف (۱۱ ژانویه ۲۰۰۵) تا ۱/۷ تا ۳/۹ درجه سانتی گراد و در یک روز گرم (۲۸ فوریه ۲۰۰۵) ۴/۳-۶/۲ درجه سانتیگراد خنک تر از برگ های شاهد بود. دمای سطح میوه در زیر شبکه سایبان در روزهای خفیف ۰/۷-۲/۹ درجه سانتیگراد و در روز گرم (۲۸ فوریه ۲۰۰۵) ۴/۰ تا ۵/۳ درجه سانتیگراد خنک تر از شاهد بود. افزایش معنی داری در جذب CO₂، هدایت روزنه ای و میزان تعرق در مقایسه با گیاهان شاهد دیده شد. تیمارهای سایبان نشان داد که کمبود فشار بخار برگ پایین تر است و تمایل به کم بودن تنش آبی با داشتن پتانسیل بیشتر آب برگ نسبت به تیمار شاهد دارد (Smit, 2007). اثر تور محافظتی بر روی فیزیولوژی درخت سیب (*Malus domestica*)، میکرو اقلیم و کیفیت میوه برای تعیین پتانسیل تولید سیب تحت تاثیر توری سایبان در آفریقای جنوبی مورد بررسی قرار گرفت. تاثیر ۲۰٪ تور سایه سیاه بر تراکم فوتون فتوسنتزی، سطح برگ و میوه و همچنین درجه حرارت هوا بر روی چهار رقم سیب طی یک دوره دو ساله اندازه گیری شد (Mditshwa et al., 2019). نتایج نشان داد مقدار نور موجود در گیاه به میزان قابل توجهی کاهش یافت. برگ های تحت شبکه در روز معتدل تر (۱۱ ژانویه ۲۰۰۵) با ۱/۷ - ۳/۹ درجه سانتیگراد و در یک روز گرم (۲۸ فوریه ۲۰۰۵) با ۴/۳ - ۶/۲ درجه سانتیگراد خنک تر از برگ های شاهد بودند. دمای سطح میوه در زیر شبکه در روزهای معتدل ۰/۷-۲/۹ درجه سانتیگراد و در یک روز گرم (۲۸ فوریه ۲۰۰۵) ۴/۰ - ۵/۳ درجه سانتیگراد نسبت به میوه شاهد سردتر بود. افزایش قابل توجهی در جذب O₂، هدایت روزنه ای و تعرق در زیر تور یافت شد. تیمارهای تور نیز کمبود فشار بخار برگ کمتر را نشان داد و تمایل به تنش کمتری در آب با پتانسیل آب برگ بالاتر نسبت به تیمارهای شاهد داشت. تفاوت در نیتروژن برگ بین تیمارها قابل توجه نبود. تحمل گرما و توانایی بهبودی پس از قرار گرفتن در معرض دمای مختلف برای مدت زمان مختلف، برای همان چهار رقم سیب که تحت تور محافظ رشد کرده اند، مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که میوه های گرفته شده از تیمارهای خاص بر اساس اندازه گیری های فلورسانس کلروفیل، میزان آسیب دیدگی بالاتری دارند و در دمای بالاتر از ۴۵ درجه سانتیگراد به خوبی بهبود نمی یابند. تحمل بیشتر میوه بدون شبکه در دمای ۴۵ درجه سانتیگراد می تواند به دلیل سازگاری بهتر با نور و سطح حرارت بالا نسبت به میوه حاصل از تیمار تور باشد. کیفیت میوه های ارقام مختلف سیب برای تیمارهای بدون تور و بدون شبکه مشخص نمود که ارقام واکنش متفاوتی نسبت به تغییر اقلیم تغییر یافته در زیر شبکه توری دارند. توده میوه با افزایش بار محصول در زیر شبکه نسبت به فضای باز با سرعت بیشتری کاهش یافت. تیمار خالص توری، آفتاب سوختگی را به طور قابل توجهی در تمام ارقام سیب کاهش داد. استحکام میوه، مواد جامد محلول کل و اسیدیته قابل تیتراسیون، برای اکثر ارقام زیر شبکه کاهش یافت. بنابر این به نظر می رسد که تورینگ تاثیر مثبتی در کاهش آسیب آفتاب سوختگی دارد اما تاثیر متفاوتی بر سایر پارامترهای کیفیت میوه دارد که به نظر می رسد مخصوص رقم باشد. تاثیر تور محافظ سیاه بر رشد رویشی با اندازه گیری هرس کل و دور تنه مشخص شد. رشد جوانه های باروری برای تیمارهای توری و درختانی که بار محصول کمتری دارند بیشتر بود. آفتاب سوختگی در زیر شبکه مشکی و آبی به میزان قابل توجهی کاهش یافت. استحکام و کل مواد جامد محلول در زیر شبکه کمتر بود. زنده ماندن بذر، رنگ پودر، اسیدیته قابل تیتراسیون، تجزیه ناشاسته، ساقه انتهایی ساقه و وقوع آسیب *Fusicladium pyrorum* تحت تاثیر شبکه قرار نگرفت (Smit, Armand, 2007). براساس وزن مواد هرس شده، تورهای رنگی مختلف باعث افزایش رشد رویشی درختان هلوی رقم *Hermosa* شدند. پس از دو سال زیر سایبان بودن درختان هلو، گلدهی درختان این رقم در مقایسه با گیاهان شاهد افزایش یافت (Mditshwa et al., 2019).

با توجه به عدم اجرای طرح تحقیقاتی در خصوص کاربرد سایبان در باغات پسته و تاثیرات آن و از طرفی خسارت چشمگیر وارده در این خصوص در سال های اخیر، اجرا و بررسی تاثیر کاربرد تورهای سایبان در ارقام مختلف درختان پسته در مناطق مختلف مورد نیاز است که پروژه حاضر در این راستا و به منظور بررسی این مهم انجام شده است.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی کارایی سیستم سایبان در باغات بارور پسته، قطعه باغی به مساحت یک هکتار با رقم تجاری پسته (اکبری) در یکی از باغات محل اجرای طرح (امین شهر شهرستان انار) انتخاب گردید. نیمی از قطعه مذکور با تورهای پلاستیکی ۵۰ درصد، سایه دهی شد (شکل ۱) و نیمی دیگر بعنوان قطعه شاهد و بدون ایجاد سایبان مد نظر قرار گرفت. سایبان مورد نظر از اواخر اسفند ماه ایجاد و تا اوایل مهر ماه (زمان برداشت محصول) بر روی درختان مستقر بود که در این مدت گاه‌ها، پارگی های ایجاد شده در اثر وزش بادهای طوفانی و شدید، بازسازی گردید. آبیاری قطعه مذکور بصورت آبیاری زیر سطحی کم فشار بود که با دور ۱۸ روز اعمال میگردید. میزان درجه حرارت (محیط تاج، سطح برگ و میوه، سطح خاک) و وزش باد در قطعه تجهیز شده و قطعه شاهد با استفاده از دستگاه هواشناسی پورتابل (دیتالوگر) یادداشت برداری گردید. در هر یک از مراحل رشد فنولوژی درختان پسته رقم اکبری، زمان پرشدن مغز میوه و زمان رسیدن محصول یادداشت برداری گردید. میزان فتوسنتز، میزان کلروفیل فلورسانس و میزان شدت روشنایی با استفاده از دستگاه اندازه گیری فتوسنتز (Licor-6400) اندازه گیری شد. میزان سطح برگ بوسیله دستگاه اندازه گیری سطح برگ (Leaf area meter) اندازه گیری و ثبت شد. رنگ برگ، رنگ میوه در زمان رسیدن و برداشت بصورت مشاهده ای نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. زمان شروع رشد مغز و زمان رسیدن میوه در هر یک از تیمارها مورد بررسی و یادداشت برداری گردید. میزان سوختگی در حاشیه برگ و میزان سوختگی در انتهای فصل رشد (شهریور ماه) در هر یک از تیمارها مورد بررسی و یادداشت برداری قرار گرفت. پس از رسیدگی حدود ۸۰ درصد میوه های هر یک از تیمارها، نمونه های یک کیلوگرمی (۵ نمونه) تهیه و پس از پوست گیری و خشک کردن، شاخص های درصد خندانی، درصد پوکی و میزان اونس میوه ها اندازه گیری شد. برای تعیین و مقایسه میزان عملکرد محصول در هر یک از تیمارها، محصول بصورت کلی و جداگانه در هر یک تیمارها برداشت و با توجه به تراکم درخت در واحد سطح، عملکرد در هکتار در هر یک از تیمارها محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت. این پژوهش در قالب مقایسات آزمون T مستقل اجرا و اطلاعات یادداشت برداری شده با استفاده از نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

گرچه هدف اصلی از اجرای این پژوهش بررسی تاثیر سایبان بر کاهش آفتاب سوختگی میوه و برگ بود اما جهت بررسی تاثیر آن در خصوص سایر صفات و خصوصیات گیاه، صفات مربوط به فعالیت فتوسنتزی گیاه، خصوصیات رشد رویشی و برگ و خصوصیات عملکرد محصول نیز مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به تاثیر سایه دهی در شدت روشنایی نور رسیده به گیاه که منجر به کاهش شدت نور گردید (جدول ۱)، میزان فتوسنتز گیاه به مقدار قابل توجهی کاهش یافت (جدول ۱) که قاعدتا این کاهش میزان فتوسنتز می تواند بر روی سایر فعالیت های سوخت و ساز گیاه تاثیر منفی داشته باشد و اثرات خود را نمایان سازد.

جدول ۱: مقایسه شاخص های اندازه گیری شده مربوط به فاکتور های فتوسنتز برگ در تیمار شاهد و سایبان

شاخص مورد اندازه گیری	شاهد (آفتاب)	تیمار سایبان
میزان سطح برگ (cm ²)	۷۳	۹۷
میزان فتوسنتز	۱۵	۸
میزان کلروفیل فلورسانس	۰/۸	۰/۸۱
شدت روشنایی (لوکس)	۸۵۰۰۰	۲۶۰۰۰

سرعت رشد میوه در تیمار سایبان در نیمه فصل به دلیل کاهش اثرات آفتاب، بهتر از شاهد بوده به همین دلیل زمان آغاز رشد مغز در سایبان حدود ۵-۶ روز زودتر از تیمار شاهد اتفاق افتاده است (جدول ۲) اما طول دوره رشد و تکامل مغز میوه در این تیمار افزایش یافته که احتمالاً به دلیل تاثیر کاهش فتوسنتز و کاهش تامین مواد کربوهیدرات در این زمان بوده است و نهایتاً زمان رسیدگی

را به مدت ۴-۵ روز به تاخیر انداخته است (جدول ۲). هم چنین به دلیل کاهش میزان فتوسنتز، برخی از خصوصیات کمی و کیفی محصول نظیر درصد خندانی میوه، اندازه دانه (اونس میوه) کاهش یافته و درصد پوکی افزایش یافته است (جدول ۲). میزان عملکرد محصول در تیمار سایبان افزایش یافته (جدول ۲) گرچه اختلاف آماری معنی داری با شاهد ندارد ولی مقدار افزایش ایجاد شده (۱۵۰ کیلو گرم محصول خشک) نسبت به شاهد قابل توجه می باشد و به نوعی شاید بتواند اثرات منفی آن بر روی درصد خندانی، اندازه دانه و پوکی قابل جبران باشد. یکی از اثرات مثبت سایبان روی شاخص های عملکرد محصول، کاهش درصد زودخندانی میوه به میزان ۸ برابر کمتر از تیمار شاهد می باشد که با توجه به تاثیر این نوع از میوه های در ایجاد زمینه آلودگی به قارچ های مولد آفلاتوکسین، یکی از تاثیرات مثبت آن برای تولید محصول سالم می باشد و نایبستی به سادگی از کنار آن گذشت.

جدول ۲: مقایسه شاخص های اندازه گیری شده مربوط به عملکرد محصول در تیمار شاهد و سایبان

شاخص مورد اندازه گیری	شاهد (آفتاب)	تیمار سایبان
آغاز پر شدن مغز میوه	۸ مرداد a	۳ مرداد b
زمان رسیدن میوه	۸ مهر b	۱۲ مهر a
میزان عملکرد محصول خشک (کیلوگرم درهکتار)	۸۳۰۰ b	۸۴۵۰ a
درصد خندانی میوه	۷۴/۴ a	۶۰ b
درصد پوکی میوه	۱۰/۸ b	۱۴/۱ a
اونس میوه	۲۲ a	۲۳/۲ a

اما تاثیر سایبان بر شاخص جلوگیری از آفتاب سوختگی میوه و برگ که هدف اصلی این تحقیق بود نشان داد که سایبان میتواند درصد سوختگی میوه را به میزان ۱۶ برابر نسبت به تیمار آفتاب کاهش دهد. لازم به ذکر است با توجه به نوع رقم (اکبری) و نیز سیستم آبیاری مورد استفاده (زیر سطحی کم فشار با دور ۱۸ روز) در این آزمایش، درصد آفتاب سوختگی بطور طبیعی کم بوده و در شرایط اکثر باغداران که دارای ارقام حساس با آبیاری غرقابی با دور های ۲-۳ ماهه هستند، این درصد بسیار بالاتر بوده و در چنین شرایط قاعدتا تاثیر سایبان اهمیت بیشتری پیدا خواهد کرد.

با توجه به اینکه استفاده از سایبان ها در محصولات مختلف در کشور ما بسیار محدود و انگشت شمار می باشد و این پژوهش در مورد گیاه پسته اولین گزارش مکتوب در ایران و دنیا می باشد که به رشته تحریر در آمده است، قاعدتا خالی از اشکال نمی باشد. امیدوارست در ادامه و در پژوهش های بعدی موضوع از زوایای مختلف مورد کنکاش و بررسی تحقیقاتی قرار گیرد و ابعاد نامشخص آن، مشخص گردد.

براساس نتایج حاصل از اجرای این پروژه، کاربرد و استفاده از سایبان در طول دوره رشد محصول (فروردین تا شهریور ماه) به هیچ وجه قابل کاربرد نیست و توصیه می گردد بر اساس پیش بینی سازمان هواشناسی در خصوص افزایش دمای محیط، استفاده از این سامانه برای دوره گرما مورد استفاده قرار گیرد و پس از آن بلافاصله جمع آوری و امکان ایجاد شرایط برخورداری گیاه از شرایط طبیعی فراهم گردد. بومی سازی تکنولوژی مذکور و استفاده از سازه، اتصالات و توری های با کیفیت داخلی، می تواند منجر به کاهش هزینه ها گردد که امکان کاربرد آن را برای تعداد بسیار بیشتری از باغداران فراهم می نماید. پیشنهاد می گردد اثرات کاربرد سایبان بر روی سایر ارقام مختلف تجاری پسته در مناطق مختلف پسته کاری کشور برای مدت طولانی تر مورد ارزیابی قرار گیرد. با توجه به اثرات منفی سایبان در برخی پرامتر های مورد بررسی پیشنهاد می گردد میزان و درصد سایه دهی (کمتر) و رنگ های مختلف توری سایبان در باغات پسته مورد بررسی تحقیقاتی قرار گیرد.

منابع

- آمارنامه کشاورزی. ۱۳۹۸. محصولات باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، جلد سوم، ۲۴۰ صفحه.
- اسماعیل پور، علی، تاج آبادی پور، علی، هاشمی نسب، حجت و داراب حسنی. ۱۳۹۷. دلایل کاهش عملکرد محصول پسته در سال جاری. دومین همایش ملی پسته ایران. ۲۱-۲۲ شهریور ۱۳۹۷. دانشگاه ولی عصر رفسنجان، ایران.
-
- Billington, K. and H. Baily. 2015. Evaluating the netting of apple orchards in the Adelaide Hills with the development of a business case tool for growers. *Apple and Pear Growers Association of South Australia Inc.*
- Mditshwa, A.; Magwaza, LS and SZ. Tesfay. 2019. Shade netting on subtropical fruit: Effect on environmental conditions, tree physiology and fruit quality. *Scientia Horticulturae*. Volume 256. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.108556>.
- Smit Armand. 2007. Apple tree and fruit responses to shade netting. Thesis (MSc Agric (Horticulture)). University of Stellenbosch. 135 pages.

Investigating the role of shade/net house in preventing environmental damage in pistachio trees and comparing it with open space in pistachio orchards in Anar city

Ali Esmaeilpour¹; Hojat Hasheminasab¹; Abas Saeidi¹; Vahed Bagheri² and Ali Esmaeili Ranjbar¹
Geneti and Breeding Department, Pistachio Research Center, Horticultural Science Research Institute,
Rafsanjan, Iran.

Horticulture department of Agriculture Faculty, Vali-e- Asr University, Rafsanjan, Iran.

Corresponding Author: aemailpour14@gmail.com

Abstract

In order to evaluate the efficiency of the shade system in adult pistachio trees, a pistachio garden was selected in Anar city. Half of the garden was covered by shade with 50% shading and the other half was considered as a control part without any cover. Temperature (canopy environment, leaf and fruit area, soil surface) in the shade part and the control part were recorded with using a data logger. During the phenological growth stages of Akbari pistachio, the time of beginning of kernel growth and the suitable time of harvest were recorded. Photosynthesis, chlorophyll fluorescence and leaf light intensity were also measured using a LiCor device. At harvest time, the quantitative and qualitative characteristics of the yield were measured. The results of this study showed that temperatures of leaf, fruit, canopy, and soil under the shade system decreased compare to the control. Photosynthesis and light intensity in shading treatment was less than sun treatment. The percentage of fruit burns and leaf margins burn in trees under shade treatment were sharply reduced compared to the control (sun) and had a significant difference. The beginning of kernel growth in the shade treatment was accelerated but the ripening time of the fruits was delayed by 4-5 days. In the shading treatment, the percentage of splitting nuts and dry nut size (ounces) decreased and the percentage of blanking nuts increased, which was not unexpected due to the reduction of photosynthesis in this treatment.

Keywords: Canopy temperature, Controlled environmental condition, Fruit burn, Leaf burn.

رفسنجان، ۱۴ لغایت ۱۷ شهریور ماه ۱۴۰۰