



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج

ایجاد سایبان در باغات پسته مزایا و معایب



موسسه تحقیقات علوم باغبانی

۱۴۰۴

نشریه ترویجی

۱۵۲۸

بسم الله الرحمن الرحيم



ایجاد سایبان در باغات پسته، مزایا و معایب

نویسنده: علی اسماعیل پور، حجت هاشمی نسب، علی اسماعیلی رنجبر

۱۴۰۴



عنوان: ایجاد سایبان در باغات پسته، مزایا و معایب

نویسندگان: علی اسماعیل پور، حجت هاشمی نسب، علی اسماعیلی رنجبر

مدیر داخلی: فتح‌اله بهرامی

تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی **طراحی و صفحه‌آرایی:** نرگس بهادر

شمارگان: محدود **نوبت چاپ:** اول، ۱۴۰۴

مسئولیت درستی مطالب با نویسندگان است.

شماره ثبت در مرکز فن‌آوری اطلاعات و اطلاع‌رسانی کشاورزی ۶۸۶۹۰ به تاریخ ۱۴۰۴/۱۱/۰۵ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان نشریه

- * کارشناسان و مروجین کشاورزی
- * باغداران و علاقمندان به باغداری پسته

اهداف آموزشی

- ** خواننده با مطالعه این نشریه با تغییرات اقلیمی و خسارت عوامل محیطی در باغات پسته آشنا خواهد شد.

فهرست

عنوان صفحه

مقدمه	۷
تغییرات اقلیمی و خسارت عوامل محیطی در باغات پسته	۸
تعریف سایبان‌ها	۹
ضرورت استفاده از سایبان در باغات پسته	۱۰
قسمت‌های تشکیل دهنده سیستم سایبان	۱۱
الف- ستون (سازه) اصلی و فرعی	۱۱
ب- گیره و اتصالات	۱۱
ج- پوشش توری	۱۳
تأثیر سایبان بر میزان دما، شدت نور و درصد رطوبت نسبی هوا	۱۴
دمای خاک و اندام‌های مختلف:	۱۵
شدت روشنایی:	۱۵
تأثیر سایه‌بان بر شاخص‌های رشد رویشی درختان پسته	۱۶
میزان سطح برگ	۱۶
درصد حاشیه سوختگی برگ	۱۶
تأثیر سایه‌بان بر شاخص‌های کمی و کیفی محصول درختان پسته	۱۷
درصد آفتاب سوختگی میوه	۱۷
درصد زود خندانی میوه	۱۸
درصد شکاف خوردگی پوست سبز میوه	۱۸
زمان رسیدن میوه	۱۸
میزان عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار)	۱۹
درصد خندانی میوه	۱۹
درصد پوکی میوه	۱۹
اونس میوه (اندازه دانه)	۱۹

فهرست

عنوان صفحه

سایر پارامترهای مورد بررسی.....	۱۹
تأثیر سایبان بر پارامترهای مورفو-فیزیولوژیکی درختان پسته.....	۲۰
مزایای استفاده از سایبان در باغات پسته.....	۲۱
کاهش درجه حرارت در محیط زیر سایبان نسبت به هوای آزاد.....	۲۱
افزایش میزان رطوبت نسبی محیط در زیر سایبان نسبت به هوای آزاد.....	۲۱
کاهش شدت تابش نور خورشید.....	۲۲
افزایش سطح برگ و اندازه برگ.....	۲۲
کاهش درصد زودخندانی میوه.....	۲۲
کاهش در صد ترک خوردگی پوست سبز میوه.....	۲۲
کاهش آفتاب سوختگی میوه.....	۲۲
کاهش آفتاب سوختگی برگ.....	۲۳
معایب استفاده از سایبان در باغات پسته.....	۲۳
بالا بودن هزینه استقرار سیستم سایبان.....	۲۳
خسارت پذیر بودن توری‌ها در مناطق بادخیز.....	۲۳
کاهش درصد خندانی و افزایش پوکی میوه.....	۲۴
خطر سرقت و تخریب توسط افراد سودجو.....	۲۴
توصیه‌ها و پیشنهادات.....	۲۵

مقدمه

پسته یکی از محصولات باغبانی خشکباری ایران بوده که نقش مهمی در صادرات غیرنفتی و ارزآوری دارد. در حال حاضر سطح زیر کشت پسته در ایران بیش از ۶۷۴۳۰۹ هکتار باغات بارور و غیربارور می‌باشد. میزان تولید سالانه بطور متوسط ۲۰۰ هزار تن محصول خشک می‌باشد که بیش از ۸۰ درصد آن به خارج از کشور صادر می‌شود. با توجه به تغییرات اقلیمی در اکثر مناطق کشور، خسارت عوامل محیطی از جمله سرمازدگی و گرمزدگی در طی فصل رشد در برخی محصولات باغی از جمله پسته محرز می‌باشد که به چالشی بزرگ برای صنعت پسته کشور تبدیل شده است و سالانه خسارت هنگفتی را برای این محصول بدنبال داشته است. میزان خسارت وارده در اثر عوامل محیطی ناشی از گرمای بیش از حد در فروردین ماه به تولید پسته در استان کرمان در سال زراعی ۱۳۹۶-۱۳۹۷ بیش از ۲۴۰۰ میلیارد ریال برآورد شده است. در این راستا استفاده از راهکارهای اجرایی و عملیاتی استفاده از وسایل و روش‌های کاهش خسارت از جمله استفاده از سایبان‌ها جهت کاهش خسارت گرما قابل توصیه است. در این راستا آشنایی کشاورزان و باغداران با سایبان‌ها، کاربرد آنها در محصولات باغبانی از جمله پسته، مزایا و معایب استفاده از آنها در باغات پسته الزامی است که در این مجموعه موارد مذکور بر اساس نتایج تحقیقات انجام شده در محصول پسته مورد بررسی و توجه قرار گرفته است. امیدوار است با بکارگیری آگاهانه این تکنولوژی جهت حل مشکلات اقلیمی ناشی از افزایش دما در ابتدا و ماههای گرم سال شاهد کاهش خسارت گرمزدگی در باغات پسته کشور باشیم.

کلمات کلیدی: توری سایبان، شدت نور، دما، رطوبت

تغییرات اقلیمی و خسارت عوامل محیطی در باغات پسته

پسته از مهم‌ترین محصولات کشاورزی است که از جنبه‌های اقتصادی، زیست‌محیطی، اجتماعی و ... اهمیت زیادی دارد. دو کشور ایران و آمریکا بیش از ۷۰ درصد صادرات این محصول را در اختیار دارند و کشورهای واردکننده این محصول بیش‌تر کشورهای اتحادیه اروپا، کشورهای شرق دور، هند و ... می‌باشند. در سال‌های اخیر به دلایل مختلفی از قبیل تغییرات اقلیمی (سرمازدگی بهاره، گرم‌زدگی بهاره و تابستانه، عدم تامین نیاز سرمایی، نوسانات دمایی، خشکسالی، ...)، آفات و بیماری‌ها، شوری و کم‌آبی، عملکرد باغات پسته کاهش یافته است. در بین عوامل ذکر شده، خسارت عوامل محیطی ناشی از تغییرات اقلیمی بسیار بیش‌تر و فراگیرتر از بقیه عوامل می‌باشد و در صورت آگاه‌سازی و بکارگیری روش‌های کاربردی مناسب، امکان کاهش خسارت و افزایش عملکرد محصول میسر می‌گردد.

یکی از خسارت‌های عوامل محیطی، خسارت ناشی از افزایش دما در ماه‌های گرم سال (تیر و مرداد) در زمان مغز بستن میوه می‌باشد که باعث آفتاب سوختگی در قسمت‌های مختلف درخت (تنه، شاخه، برگ و مغز میوه) می‌باشد. همچنین افزایش بیش از حد دمای هوا در زمان گلدهی گیاه (فروردین) باعث از بین رفتن اندام‌های گل در درختان نر و ماده می‌شود که تشکیل میوه را کاهش و مختل می‌نماید. با توجه به اختلاف زمان گلدهی ارقام مختلف پسته، حساسیت و نتیجتاً میزان خسارت ارقام پسته در اثر گرم‌زدگی متفاوت می‌باشد.

تعریف سایبان‌ها

سایبان محیط کنترل شده‌ای است برای ایجاد میکروکلیمای مورد نیاز گیاه با هدف کاهش خسارت ناشی از تنش‌های زنده (آفات و بیماری‌ها، پرندگان و ...) و غیر زنده (سرما، گرما، خشکی، تگرگ و شوری). این روش در کنار کشت‌های گلخانه‌ای، زیر مجموعه باغبانی محافظت شده (عوامل محیطی تحت کنترل) طبقه بندی می‌شود (شکل ۱).

سایبان‌ها در کشاورزی شامل مجموعه‌ای از سازه و پایه‌ها، توری‌ها و اتصالات می‌باشند که برای حفاظت محصولات کشاورزی ارزشمند تولید و مورد استفاده قرار می‌گیرند. در سال‌های اخیر با توجه به خسارت گسترده عوامل اقلیمی در محصولات کشاورزی مختلف، کاربرد توری‌های سایبان برای حفاظت در مقابل نور شدید خورشید، باد و تگرگ و حمله پرندگان افزایش یافته است. کاربرد سایبان‌ها در کشورهای اروپایی مخصوصاً ایتالیا بسیار متداول می‌باشد. در ایران تاکنون در استان خراسان رضوی (باغات سیب و گلابی آستان قدس)، جنوب استان فارس در شهرستان جهرم (باغات مرکبات) و در استان قزوین در شهرستان تاکستان (باغات انگور) مورد استفاده کاربردی قرار گرفته است.



شکل ۱. نمای کلی از یک سایبان احداث شده در باغ پسته

ضرورت استفاده از سایبان در باغات پسته

در حال حاضر سه دلیل عمده برای توجیه استفاده از سایبان در باغات پسته وجود دارد که به شرح ذیل می‌باشند:

- ♦ نوسانات شدید دمایی در ماه‌های اسفند و فروردین ماه که باعث ایجاد عدم ثبات دمایی برای شروع و ادامه گلدهی و رشد رویشی درختان می‌شود که گاهاً خسارت ریزش شدید جوانه‌های باز نشده و متورم شده را بدنبال دارد.
- ♦ افزایش بیش از حد دمای حداکثر هوا (بیش از ۲۶ درجه سانتی‌گراد) در زمان گلدهی و تشکیل میوه (فروردین ماه) که منجر به خسارت شدید به اندام‌های گل‌نر و ماده درختان می‌شود و از تشکیل میوه جلوگیری شده یا میوه‌های تشکیل شده ریزش می‌نمایند. همچنین افزایش دما در این فصل باعث تحریک رشد رویشی، بهم خوردن تعادل هورمونی و جلوگیری از توسعه جوانه گل برای سال آینده می‌گردد.

- ♦ افزایش دمای هوا در زمان ایجاد و رشد مغز میوه (اواخر خرداد، تیر و مرداد)، باعث سقط جنین، توقف رشد مغز و افزایش درصد پوکی می‌گردد. ایجاد آفتاب سوختگی در برگ و میوه و نیز آفتاب سوختگی تنه و شاخه‌ها نیز از جمله خسارت‌های دیگر افزایش دما در تابستان می‌باشد. معمولاً دمای بالاتر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد برای طولانی مدت باعث افزایش پوکی، افزایش ایجاد یک یا تعدادی از عوارض مذکور می‌گردد که شدت آن با توجه به میزان افزایش دما، مدت پایداری، نوع رقم، وضعیت آبیاری و تغذیه، مدیریت باغ و شرایط منطقه متفاوت می‌باشد.

قسمت‌های تشکیل دهنده سیستم سایبان

بطور کلی سیستم‌های سایبان در باغات میوه از سه قسمت اصلی تشکیل شده‌اند که با توجه به شرایط اقتصادی باغداران، میزان دانش فنی بهره‌برداران و شرایط آبرو هوایی منطقه کمی متغیر و متفاوت می‌باشد که در زیر عمده این موارد ذکر می‌گردد:

الف- ستون (سازه) اصلی و فرعی

ستون‌ها یکی از قسمت‌های مهم و اساسی سایبان می‌باشد. ستون‌ها بر اساس جنس به سه دسته، ستون‌های چوبی، ستون‌های بتونی و ستون‌های گالوانیزه تقسیم‌بندی می‌شوند. ابعاد ستون‌های کناری و ستون‌های میانی متفاوت بوده و معمولاً ستون‌های کناری به دلیل بارکشی زیاد بر روی آنها، ضخیم‌تر و به صورت مایل در زمین قرار می‌گیرند. استفاده از ستون‌های چوبی کم هزینه می‌باشد ولی به دلیل شکستگی در برابر بادهای طوفانی و خسارت آفات امروزه کاربرد چندانی ندارند. ستون‌های بتونی و گالوانیزه دارای استحکام خوبی در برابر بادهای تند و طوفانی، طول عمر بالا و نصب سریع‌تر می‌باشند. لازم به ذکر است که در صورت پایین‌بودن کیفیت ستون‌های بتونی، در اثر اتعاشات ناشی از سرعت بالای باد به راحتی شکسته و متلاشی می‌گردند.

ب- گیره و اتصالات

گیره‌ها بست‌ها، سرستون‌ها، کابل‌های فولادی و سیستم مهارکننده (لنگر) از جمله قطعاتی می‌باشند که برای اتصال و مهار قسمت‌های مختلف و توری‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۲).



شکل ۲. گیره‌ها و اتصالات مورد استفاده در سازه سایبان

۱-گیره‌ها: برای اتصال توری از گیره یا کابل‌های کششی استفاده می‌شود. معمولاً از گیره برای اتصال توری‌ها و همچنین ثابت کردن توری روی سیم استفاده می‌شود.

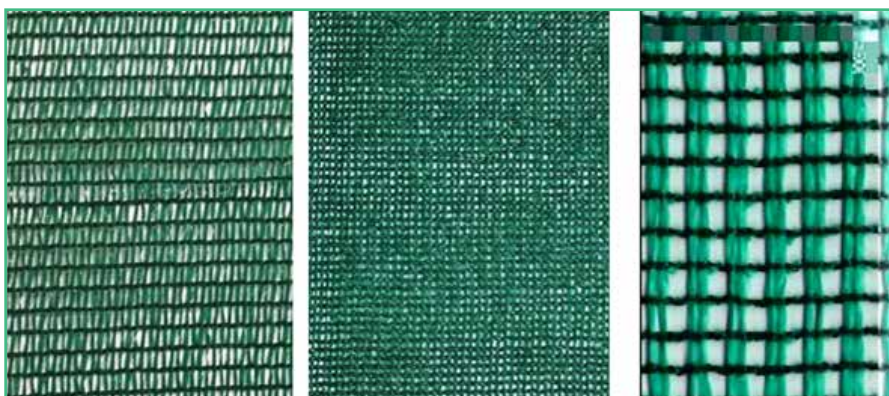
۲-کابل‌های فولادی: شامل کابل‌ها و سیم‌هایی با قطر مختلف می‌باشند که برای سایبان استفاده می‌شوند. قطر مناسب کابل‌های مورد استفاده ۶/۵-۶ میلی‌متر می‌باشد که برای ایجاد شبکه اصلی و سیم کششی فرعی استفاده می‌شود.

۳-سرستون‌ها: شامل قطعاتی می‌باشند که بر سر ستون‌های اصلی و فرعی قرار می‌گیرند و برای انجام شبکه‌بندی و کابل‌کشی ستون‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند. سر ستون‌ها در اشکال مختلف و متناسب با ستون‌ها ساخته می‌شوند.

۴- سیستم مهارکننده (لنگر): برای مهار نمودن ستون‌های کناری و سیم‌ها به زمین از لنگر استفاده می‌شود. این لنگرها در عمق ۱/۵ متری و با فاصله حدود ۲ متر از ستون‌های کناری در ابتدا و انتهای هر ردیف در زمین قرار می‌گیرد. لنگرها دارای انواع مختلفی می‌باشند که با توجه به تعداد ستون‌ها در هر ردیف و نیز نوع بافت خاک محل استقرار مورد استفاده قرار می‌گیرند.

ج- پوشش توری

پوشش توری از قسمت‌های مهم یک سایبان می‌باشد که در انتخاب آن با توجه به هدف و نوع گونه درخت باید دقت لازم اعمال شود. انواع مختلفی از توری‌های سایبان وجود دارد که براساس نوع مواد، نوع بافت، رنگ و مواد افزودنی به انواع مختلف تقسیم می‌شوند. ابعاد توری‌های موجود در شبکه سایبان از نظر عرض و طول متفاوت است و معمولاً عرض بین ۲ تا ۱۲ متر و طول آنها از ۲۵ تا ۳۰۰ متر متغیر است (شکل ۳).



شکل ۳. انواع توری‌های مورد استفاده در سایبان با درصد سایه‌اندازی متفاوت

با توجه به تغییرات اقلیمی سال‌های اخیر و دلایل و ضرورت استفاده از سایبان در باغات پسته که در بالا متذکر گردید، لزوم بررسی تحقیقاتی همه جانبه موضوع الزامی می‌باشد تا بتواند بر اساس نتایج پژوهشی انجام شده توصیه‌های کاربردی در سطح وسیع انجام گیرد.

در خصوص استفاده از توری سایبان در باغات پسته در ایران و دنیا تاکنون تحقیقاتی انجام نشده است. با توجه به افزایش دمای بیش از حد هوا در زمان گلدهی درختان پسته در سال ۱۳۹۷، ضرورت بررسی تحقیقاتی استفاده از سایبان در باغات پسته از طرف پژوهشکده پسته کشور مطرح و تاکنون

دو فقره پروژه تحقیقاتی توسط نگارندگان در شهرستان های انار (با حمایت مالی سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان، ۱۳۹۷) و رفسنجان (با حمایت مالی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در قالب طرح کلان، ۱۳۹۸) به ترتیب بر روی ارقام اکبری و فندقی پسته اجرا شده که نتایج تحقیقاتی پروژه های مذکور جهت تدوین این مجموعه مورد استفاده قرار گرفته است.

تأثیر سایبان بر میزان دما، شدت نور و درصد رطوبت نسبی هوا

نتایج تحلیل داده های اقلیمی (دما، شدت نور و رطوبت) در داخل سایبان و محیط بیرون از سایبان تفاوت معنی داری را نشان داد به طوری که متوسط مقادیر دما و شدت نور در خارج سایبان بیش تر از محیط داخل سایبان و مقدار رطوبت نسبی محیط کم تر از داخل سایبان بود (مومنی و همکاران، ۱۴۰۱). دماهای اندازه گیری شده در زیر سایبان با توری سایبان سبز حدود ۵/۵ درجه، زیر سایبان با توری سفید حدود ۵ درجه کم تر از دمای درختان تیمار شاهد (بدون سایه دهی) بود (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

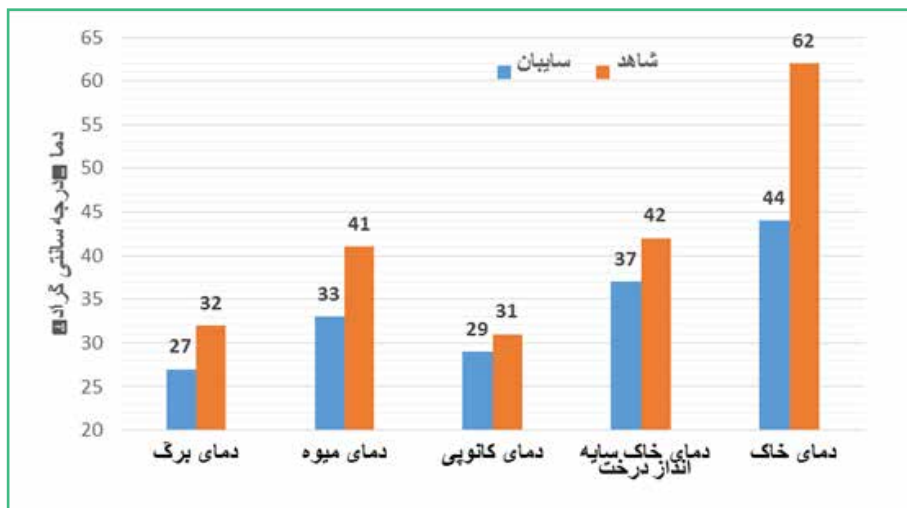
بررسی دمای سطح برگ در تیمارهای مختلف سایبان و مقایسه آن با تیمار شاهد (آفتاب) نشان داد سایه دهی با شید سبز در مقایسه با تیمار شاهد کاهش دمایی حدود ۷/۵ درجه سانتی گراد در سطح برگ ایجاد نمود. همچنین استفاده از شید سفید باعث کاهش دما نسبت به تیمار آفتاب (شاهد) شد ولی میزان کاهش (۶/۴ درجه سانتی گراد) حدود یک درجه کم تر از شید سبز بود (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

دمای خاک و اندام‌های مختلف:

نتایج بررسی و مقایسه تأثیر سایبان با درختان شاهد در رقم پسته اکبری در شهرستان انار نشان داد دمای برگ، دمای میوه، دمای کانوپی، دمای خاک سایه انداز درخت و دمای خاک اندازه‌گیری و مشخص گردید که دماهای اندازه‌گیری شده در زیر سایبان کم‌تر از دمای درختان شاهد بود (شکل ۴). بیش‌ترین اختلاف دما بین درختان شاهد و درختان سایبان مربوط به دمای سطح خاک بود (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۸).

شدت روشنائی:

بررسی میزان روشنائی در تیمار شاهد و سایبان در رقم اکبری در شهرستان انار نشان داد که مقدار این شاخص در شرایط سایه‌دهی ۲۶۰۰۰ لوکس و حدود یک سوم مقدار شدت روشنائی در شرایط شاهد (۸۱۰۰۰ لوکس) می‌باشد.



شکل ۴. دماهای برگ، میوه، کانوپی، خاک سایه انداز درخت و دمای خاک درختان در زیر سایبان و درختان شاهد.

تأثیر سایه بان بر شاخص های رشد رویشی درختان پسته

میزان سطح برگ

نتایج بررسی و مقایسه تأثیر سایبان با درختان شاهد در رقم پسته اکبری در شهرستان انار نشان داد میزان سطح برگ درختان زیر سایبان در مقایسه با درختان شاهد بیش تر بود که به ترتیب ۹۷ و ۷۳ سانتی متر بود (شکل ۵). رنگ برگ درختان در زیر سایبان سبزتر و دارای تیرگی ملموسی بیش تری نسبت به درختان شاهد بود (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۸).



شکل ۵. مقایسه سطح برگ و رنگ برگ درختان در تیمار سایبان (سمت چپ) و درختان شاهد (سمت راست).

درصد حاشیه سوختگی برگ

بررسی درصد حاشیه سوختگی برگ درختان پسته رقم اکبری در شهرستان انار نشان داد که درصد حاشیه سوختگی برگ در تیمار سایبان بسیار کم تر از تیمار شاهد می باشد به طوری که مقدار عددی آن به ترتیب ۴ و ۲۸ درصد می باشد که دارای اختلاف معنی داری نیز می باشند (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۸).

تأثیر سایه بان بر شاخص های کمی و کیفی محصول درختان پسته

درصد آفتاب سوختگی میوه

بر اساس نتایج آزمایش انجام شده توسط اسماعیل پور و همکاران (۱۴۰۲) درصد آفتاب سوختگی میوه پسته در تیمار شاهد (آفتاب) بیش ترین (۷/۹ درصد) و در تیمار سایبان با توری سبز کم ترین و حدود ۰/۱ درصد بود. مقایسه این دو عدد در تیمارهای آفتاب و سایه نشان می دهد که آفتاب می تواند بیش از ۷۰ برابر سوختگی بیش تری در میوه ها ایجاد نماید (شکل ۶).

نتایج بررسی درصد سوختگی میوه رقم اکبری در شهرستان انار در دو تیمار شاهد و سایبان نشان داد درصد این شاخص در تیمار شاهد ۱/۸ درصد و در تیمار سایبان ۰/۱۱ درصد می باشد که دارای اختلاف آماری معنی داری نیز با یکدیگر می باشند (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۸).



شکل ۶. تفاوت در آفتاب سوختگی میوه در زیر سایبان (تصویر سمت راست) و شرایط طبیعی باغ (تصویر سمت چپ).

درصد زود خندانی میوه

مقایسه درصد زودخندانی میوه رقم فندقی در تیمارهای مختلف نشان داد که بیشترین درصد زودخندانی میوه در تیمار شاهد (۵ درصد) و کمترین درصد آن در تیمار سایه‌دهی با توری سبز (۰/۴ درصد) بود (اسماعیل پور و همکاران ۱۴۰۲). مقایسه درصد زودخندانی میوه رقم اکبری در تیمار شاهد و تیمار سایبان نشان داد که درصد این عارضه در تیمار شاهد (۲/۸ درصد) بسیار بیش‌تر از تیمار سایبان (۰/۳۵ درصد) می‌باشد (اسماعیل پور و همکاران، ۱۳۹۸). بر اساس تحقیقات انجام شده، هرچه درصد این عارضه کم‌تر باشد احتمال آلودگی میوه به قارچ‌های مولد زهرا به افلاتوکسین کاهش خواهد یافت که بر روی سلامتی میوه تأثیر مثبتی دارد.

درصد شکاف خوردگی پوست سبز میوه

تیمارهای سایه‌دهی با توری باعث کاهش درصد شکاف خوردگی پوست سبز میوه نسبت به شاهد شد. بیشترین درصد شکاف خوردگی (۲۴٪) در تیمار شاهد (آفتاب) و کمترین درصد آن (۴٪) مربوط به تیمار سایه‌دهی با توری سفید بود که اختلاف معنی‌داری با توری سبز هم نداشت (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

زمان رسیدن میوه

بررسی نتایج پژوهش صحرایی نشان داد که عملاً تیمار سایبان با توری‌های سفید باعث تسریع زمان رسیدگی (۵ روز نسبت به شاهد) و تیمار توری سبز باعث تأخیر در رسیدن میوه پسته می‌گردد (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲). بنابراین انتخاب رنگ توری سایبان در زمان رسیدن میوه مؤثر می‌باشد که لازم است بر اساس هدف باغدار و شرایط منطقه انتخاب رنگ توری انجام شود.

میزان عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار)

مقدار محصول تر و خشک تیمارهای سایبان و آفتاب در یک پروژه تحقیقاتی توسط اسماعیل پور و همکاران (۱۴۰۲) مورد مقایسه و محاسبه قرار گرفت. نتایج نشان داد عملکرد محصول تر و خشک در تیمار سایبان با شرایط بدون سایبان دارای اختلاف آماری معنی داری با یکدیگر نیستند.

درصد خندانی میوه

استفاده از توری های سایه بان سبز باعث کاهش درصد خندانی میوه می شود (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

درصد پوکی میوه

نتایج بررسی درصد پوکی میوه نشان داد به طور کلی سایه دهی و استفاده از سایبان در این آزمایش باعث افزایش درصد پوکی میوه گردید (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

اونس میوه (اندازه دانه)

بررسی اونس محصول خشک نشان داد تیمارهای سایه دهی در مقایسه با تیمار شاهد دارای اونس دانه کمتری هستند یا به عبارتی وزن دانه ها درشت تر می باشد ولی عملاً اختلاف معنی داری بین تیمارهای مختلف سایه دهی (توری های سبز و سفید) وجود ندارد (اسماعیل پور و همکاران، ۱۴۰۲).

سایر پارامترهای مورد بررسی

براساس نتایج بررسی صحرایی اسماعیل پور و همکاران (۱۴۰۲) برخی صفات دیگر مربوط به محصول از جمله طول، عرض و ضخامت دانه، نسبت مغز به پوست

استخوانی (عیار)، طول و عرض خوشه و تعداد دانه در خوشه نیز مورد بررسی قرار گرفت و عملاً اختلاف آماری معنی داری در بین تیمارهای سایبان با شاهد (آفتاب) مشاهده نشد.

تأثیر سایبان بر پارامترهای مورفو-فیزیولوژیکی در ختان پسته

سایبان با کاهش شدت تابش آفتاب و به دنبال آن کاهش دمای کانوپی گیاهی، سطح خاک و هوای باغ سبب ایجاد تغییرات متعددی در شاخص‌های مورفو-فیزیولوژیکی در ختان پسته می‌گردد. همانطور که پیش از این ذکر گردید این کاهش شدت نور و خنکی دما سبب می‌گردد که میزان کلروفیل و سبزینه برگ افزایش یابد. از طرفی این کاهش شدت نور سبب کاهش میزان فتوسنتز در زیر سایبان می‌گردد. از آنجا که فرآیند آغاز پر شدن مغز میوه وابستگی بالایی به دما دارد بنابراین میوه‌ها در زیر سایبان زودتر به مغز می‌روند اما به دلیل همین خنکی هوا دیرتر می‌رسند و درصد دهان بستن در آنها بیش‌تر می‌گردد که جهت جلوگیری از این اتفاق می‌باید با شروع دوره رسیدگی میوه سایبان‌ها برداشته شوند (شکل ۷). رشد رویشی نیز در زیر سایبان‌ها افزایش می‌یابد اما این افزایش معمولاً چشمگیر نیست.



شکل ۷. مقایسه سرعت پر شدن مغز در تیمار شاهد (سمت راست) و سایبان (سمت چپ)

مزایای استفاده از سایبان در باغات پسته

با توجه به استقرار شش ماهه سیستم توری سایبان از اول اسفند تا پایان شهریور ماه (زمان برداشت) در باغات پسته رقم فندق در شهرستان رفسنجان، مزایا و معایب استفاده از این پوشش بر این اساس ارائه می گردد (شکل ۸). با توجه به تنوع رنگ توری های سایبان، اندازه تراکم سایه دهی و عکس العمل ارقام در مناطق مختلف ممکن است این صفات در همه جا مصداق نداشته باشد.

کاهش درجه حرارت در محیط زیر سایبان نسبت به هوای آزاد

این اختلاف دما در شرایط آزمایش بین ۵/۵-۵ درجه سانتی گراد بود که در خسارت های بهاره گرمزدگی می تواند بسیار اثرگذار و منجر به کاهش خسارت گرما در زمان گلدهی و تشکیل میوه و نیز تشکیل جوانه گل گردد. مشکلی که در سال ۱۳۹۷ بسیار مشهود و در سال های بعد نیز با شدت کم تری تکرار و منجر به خسارت جدی برای همان سال و حتی سال بعد گردید.

افزایش میزان رطوبت نسبی محیط در زیر سایبان نسبت به هوای آزاد

افزایش رطوبت محیط باعث کاهش خسارت گرما در فصل بهار و تابستان می گردد. خسارت سرمازدگی بهاره درختان پسته نیز در شرایط افزایش رطوبت نسبی محیط کاهش می یابد. افزایش رطوبت نسبی بر میزان تبخیر و تعرق نیز مؤثر بوده و می تواند میزان مصرف آب را تا ۳۰ درصد کاهش دهد.

کاهش شدت تابش نور خورشید

بر اساس نتایج اجرای پروژه سایبان پسته در شهرستان انار، میزان شدت تابش در زیر سایبان ۲۶۰۰۰ و در آفتاب ۸۱۰۰۰ لوکس بود. افزایش شدت نور تا حدی باعث افزایش میزان فتوسنتز می‌گردد ولی چنانچه این افزایش بیش‌تر از ۷۰۰۰۰ لوکس باشد، کاهش فتوسنتز را بدنبال دارد.

افزایش سطح برگ و اندازه برگ

بر اساس نتایج آزمایش انجام شده، تیمار سایبان باعث افزایش سطح برگ و اندازه برگ نسبت به تیمار آفتاب شده است. افزایش سطح برگ باعث افزایش میزان فتوسنتز می‌گردد.

کاهش درصد زودخندانی میوه

استفاده از توری سایبان باعث کاهش درصد پسته‌های زودخندان گردید که می‌تواند بر روی تولید پسته سالم و کاهش آلودگی به آفات و کسین تأثیر مثبتی داشته باشد.

کاهش درصد ترک خوردگی پوست سبز میوه

تیمار سایه‌دهی باعث کاهش درصد ترک خوردگی پوست رویی پسته و پسته‌های زیاد رس گردید. این کاهش می‌تواند بر تولید پسته سالم تأثیر مثبت داشته باشد.

کاهش آفتاب سوختگی میوه

استفاده از توری‌های سایبان درصد میوه‌هایی که به دلیل افزایش دما در ماه‌های تیر و مرداد ماه دچار سوختگی میوه یا دچار سقط جنین مغز می‌شوند،

کاهش داد. این امر می‌تواند بر میزان تولید محصول تأثیر مثبتی داشته باشد.

کاهش آفتاب سوختگی برگ

یکی از مشکلات گرمای تابستان، حاشیه سوختگی برگ درختان می‌باشد که میزان کارایی برگ را کاهش می‌دهد. نتایج بررسی استفاده از سایبان نشان داد میزان آفتاب سوختگی حاشیه برگ در مقایسه با آفتاب کاهش معنی داری دارد.

معایب استفاده از سایبان در باغات پسته

بالا بودن هزینه استقرار سیستم سایبان

با توجه به لزوم خرید و استفاده از پایه و سازه‌های فولادی، اتصالات محکم و مقاوم در برابر آفتاب و نیز استفاده از توری‌های با دوام، در حال حاضر هزینه احداث و استقرار این سیستم نسبتاً بالا می‌باشد. البته چنانچه عمر مفید اقتصادی سیستم در محاسبات لحاظ گردد، برای برخی محصولات از جمله محصول صادراتی مثل پسته توجه پذیر می‌باشد. در این خصوص لزوم تخصیص تسهیلات اولیه مورد نیاز با بازپرداخت طولانی مدت می‌تواند اهرم تشویقی جهت توسعه و ترویج این امر باشد.

خسارت پذیر بودن توری‌ها در مناطق بادخیز

با توجه به اینکه در برخی مناطق پسته کاری بادهای فصلی با سرعت نسبتاً بالا وجود دارد، امکان خسارت به توری سایبان و گاه‌آ پایه‌ها وجود دارد که لازم است در زمان احداث و استقرار سیستم، جهت باد، سرعت و شدت وزش باد و کیفیت توری مد نظر قرار گیرد تا حداقل خسارت متوجه باغدار گردد.

کاهش درصد خندانی و افزایش پوکی میوه

نتایج بررسی تحقیقاتی استفاده مداوم از توری سایبان در طول فصل رشد (شش ماه)، نشان از تأثیر منفی توری سایبان بر روی این دو پارامتر داشت که برای حل مشکل می‌توان بر اساس پیش‌بینی سازمان هواشناسی و صرفاً در زمان وقوع گرما و افزایش دمای بحرانی (ماه‌های تیر و مرداد)، توری‌های سایبان بر روی پایه‌های از قبل نصب شده مورد استفاده قرار گیرند تا ضمن کاهش خسارت، حداقل تأثیر منفی را نیز داشته باشد.

خطر سرقت و تخریب توسط افراد سودجو

با توجه به کاربرد قطعات فلزی در سیستم سایبان، متأسفانه در برخی مناطق گاهی قطعات فلزی و حتی توری سایبان توسط افراد سودجو مورد سرقت قرار می‌گیرد که اجرای کار را دچار مشکل می‌نماید. به نظر می‌رسد در کوتاه مدت و در سطوح وسیع با بکارگیری نیروی نگهبان و در بلند مدت با فراگیر شدن موضوع و ایجاد فرهنگ، این مشکل حل خواهد شد.



شکل ۸. استفاده از توری سایبان جهت کاهش خسارت آفتاب سوختگی در درختان پسته

توصیه‌ها و پیشنهادات

- ♦ سرمایه‌گذاری برای ایجاد سایبان در باغ‌های پسته نه بعنوان عاملی برای افزایش تولید، بلکه بعنوان عاملی برای جلوگیری از خسارت عوامل محیطی خسارت‌زا از جمله سرمازدگی، تگرگ، گرمزدگی بهاره و گرمزدگی تابستانه و احتمالاً کاهش خسارت برخی آفات مد نظر قرار گیرد که کاربرد آن ممکن است علاوه بر کاهش خسارت، منجر به افزایش عملکرد و افزایش کیفیت میوه هم گردد.
- ♦ کاربرد و استفاده از سایبان در طول دوره رشد محصول (فروردین تا شهریور ماه) به هیچ وجه قابل کاربرد نیست و توصیه می‌گردد بر اساس پیش بینی سازمان هواشناسی در خصوص افزایش دمای محیط، استفاده از این سیستم برای دوره گرما مورد استفاده قرار گیرد و پس از آن بلافاصله جمع‌آوری و امکان ایجاد شرایط برخورداری گیاه از شرایط طبیعی فراهم گردد.
- ♦ بومی‌سازی تکنولوژی مذکور و استفاده از سازه، اتصالات و توری‌های با کیفیت داخلی، می‌تواند منجر به کاهش هزینه‌ها گردد که امکان کاربرد آن را برای تعداد بسیار بیش‌تری از باغداران فراهم می‌نماید.
- ♦ پیشنهاد می‌گردد اثرات کاربرد سایبان بر روی سایر ارقام مختلف تجاری پسته در مناطق مختلف پسته کاری کشور برای مدت طولانی‌تر مورد ارزیابی قرار گیرد.
- ♦ با توجه به اثرات منفی سایبان در برخی صفات مورد بررسی پیشنهاد می‌گردد میزان و درصد سایه‌دهی (کم‌تر) و رنگ‌های مختلف توری سایبان در باغات پسته مورد بررسی تحقیقاتی قرار گیرد.
- ♦ براساس نتایج مطالعات محدود انجام شده در خصوص کاربرد سایبان در گیاه پسته، هر چند که استفاده از سایبان هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد،

در محصولات با ارزش اقتصادی بالا مثل پسته که در نتیجه آفتاب سوختگی خسارت‌های قابل توجهی وارد می‌شود، منافع استفاده از سایبان بسیار بالاتر از هزینه‌های آن است. هر چند که سایبان به طور معمول برای کاهش خسارت آفتاب سوختگی استفاده می‌شود اما دارای منافع زیاد دیگری نیز می‌باشد.

