



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم باغبانی  
پژوهشکده پسته

## اقتصاد مبارزه با آفت پسیل در باغ‌های پسته

نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی

مهدی بصیرت

اعضای هیأت علمی پژوهشکده پسته

۱۳۹۷

نشریه شماره ۹۶



وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
موسسه تحقیقات علوم باغبانی  
پژوهشکده پسته

## اقتصاد مبارزه با آفت پسیل در باغ‌های پسته

نگارندگان:

محمد عبدالهی عزت آبادی

مهدی بصیرت

(اعضای هیات علمی پژوهشکده پسته)

۱۳۹۷

نام نشریه: اقتصاد مبارزه با آفت پسیل در باغ‌های پسته

نویسنده: محمد عبدالهی عزت آبادی، مهدی بصیرت

ناشر: کارگروه انتشارات پژوهشکده پسته

ویراستاران علمی: رضا صداقت، سید یحیی امامی

ویراستار ادبی: احمد شاکر اردکانی

چاپ اول: ۱۳۹۷

تیراژ: ۱۰۰۰ جلد

امور فنی: فاطمه کاظمی

مسئولیت صحت مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی ۵۳۷۷۱ در سال ۱۳۹۷

می باشد.

قیمت:

نشانی: رفسنجان، میدان شهید حسینی، پژوهشکده پسته

صندوق پستی: ۷۷۱۷۵-۴۳۵

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۵	الگوی مبارزه با پسیل در باغ‌های پسته
۱۲	تاثیر مبارزه با پسیل بر عملکرد در هکتار پسته
۱۵	عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از سم در مبارزه با پسیل در باغ‌های پسته
۱۷	توصیه‌های کاربردی
۱۸	منابع

## مقدمه

در کشاورزی سنتی و رایج، تصمیم‌گیری در خصوص استفاده از آفت‌کش‌ها بر اساس تاثیرگذاری آن بر علیه آفات خاص، هزینه‌های استفاده، ارزش اقتصادی محصول و خطرات ناشی از کاربرد آفت‌کش‌ها مانند آلودگی‌های زیست‌محیطی صورت می‌گیرد. در این خصوص، همچنین اثرات جنبی سموم، نظیر اثر بر دشمنان طبیعی، گیاه‌سوزی، ریزش برگ‌ها و جوانه‌ها، خشکیدگی سرشاخه‌ها، بروز پدیده مقاومت در حشرات چند نسلی، باقیمانده سموم در محصول و غیره در مقابل عدم استفاده از آن‌ها مانند طغیان آفت، ایجاد خسارت و کاهش عملکرد مورد توجه قرار می‌گیرد. تولیدکنندگان محصولات با ارزش ممکن است تمایل بیشتری برای استفاده از آفت‌کش‌ها به منظور حفظ محصول خود حتی در زمانی داشته باشند که جمعیت آفت زیر آستانه زیان اقتصادی قرار دارد. علاوه بر این، ممکن است کشاورزان به طور مستقیم یا غیر مستقیم به وسیله نمایندگان توزیع نهاده‌های شیمیایی یا بوسیله استانداردهای ظاهری سخت‌گیرانه وضع شده توسط عمده‌فروشان، صنایع-تبدیلی یا توزیع‌کنندگان تشویق به استفاده بیشتر از آفت‌کش‌ها شوند (کلارک و همکاران، ۱۹۹۸).

الگوهای مدیریت کنترل آفات بر این منوط استوار است که نیاز به حذف همه آفات نبوده و سطحی از جمعیت آفات قابل تحمل هستند. سطح زیان اقتصادی سنگ بنایی برای مدیریت آفات است زیرا تعریفی از سطح قابل تحمل آفات را ارائه می‌دهد. این تعریف در بردارنده معیارهای بیولوژیک درباره یک آفت و میزان آن است و همچنین معیارهای اقتصادی درباره ارزش میزان و هزینه‌های مدیریت می‌باشد. از دیدگاه تئوری، برای مدیریت آفات، تعیین سطح زیان اقتصادی مسئله-ای اساسی می‌باشد زیرا تعریف و تعیین جایگاه و اهمیت یک آفت نیاز به معیارهای مشخصی دارد. در این تعریف، اینکه گزینه مدیریتی مورد نظر پیشگیری یا کنترل می‌کند، دارای اهمیتی نیست، همچنین طبقه‌بندی بیولوژیک آفت نیز مهم نمی‌باشد بلکه سطح زیان اقتصادی آفت اهمیت آفت را تعیین می‌کند. بنابراین بررسی اقتصادی مدیریت کنترل آفات از اهمیت بالایی برخوردار می‌باشد (هیگلی و پدیگو، ۱۹۹۶).

پسته محصول مهمی در ایران می‌باشد. حشرات به تمام قسمت‌های این گیاه در دوره رشد حمله می‌کنند. کنترل آفات پسته کار بسیار پیچیده‌ای می‌باشد و مسئله اصلی تولیدکنندگان پسته در ایران

در ۶۰ سال گذشته بوده است (مهرنژاد، ۲۰۰۱). علی‌رغم اهمیت بررسی اقتصادی مدیریت کنترل آفات در باغ‌های پسته، تاکنون مطالعه جامعی که به این موضوع بپردازد صورت نگرفته است. در بیشتر مطالعات گذشته تنها به تخمین تابع تولید پسته اکتفا شده است که نهاد سم به عنوان یک متغیر در آن مطرح بوده است. در بیشتر این مطالعات نیز نهاد سم معنی‌دار نیست. برای مثال می‌توان به مطالعات فربود و همکاران (۱۳۸۵) و زارع مهرجردی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره نمود. به نظر می‌رسد، علت معنی‌دار نشدن متغیر مقدار سم در تابع تولید، عدم توجه به سایر فاکتورهای مهم در سمپاشی مانند نوع سم، نوع آفت، زمان سم‌پاشی، کیفیت سم، هزینه سم‌پاشی، بهره‌وری جزیبی استفاده از سم، و در کل الگوی مدیریت مبارزه با آفت است. بنابراین نیاز است تا تمام موارد مورد نظر در چارچوب الگوی مدیریت کنترل آفات مورد توجه قرار گرفته و ارزیابی اقتصادی شود.

در این نشریه، نخست الگوهای مبارزه با آفت پسیل، به عنوان مهمترین آفت این محصول، در باغ‌های پسته شهرستان های انار و رفسنجان معرفی می‌گردد. سپس نقش الگوهای مختلف مبارزه با این آفت بر عملکرد محصول، و عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از آنها ارایه می‌شود. مطالب ارایه شده در این نشریه از نتایج مطالعه عبدالهی عزت آبادی و همکاران (۱۳۹۶)، می‌باشد.

### الگوی مبارزه با پسیل در باغ‌های پسته

براساس نظر و تجربیات همکاران حشره شناس پژوهشکده پسته، دو عامل وابسته به تراکم و غیر وابسته به تراکم، روی طغیان و یا کاهش جمعیت پسیل موثر می‌باشند. عواملی مانند زیاد بودن جمعیت اولیه زمستان‌گذران در پاییز (افزایش)، سرمای زود پاییز (کاهش)، نوسانات دمایی زمستان (کاهش)، سرمای اسفند و فروردین (کاهش)، بارندگی طول سال به‌خصوص اسفند، فروردین و طول بهار و تابستان (کاهش)، گرمای تابستان به‌خصوص بالای ۳۵ درجه (کاهش)، سال آور (افزایش) و یا سال ناآور (کاهش)، افزایش جمعیت آفاتی مانند کنه و زنجره پسته (کاهش)، افزایش جمعیت دشمنان طبیعی (کاهش)، استفاده از سموم پرخطر برای دشمنان طبیعی به‌خصوص اول فصل (افزایش) روی جمعیت پسیل اثر دارند. در این زمینه، پائول و دیوید (۲۰۰۲) معتقدند که آب‌پاشی علاوه بر این که باعث کاهش جمعیت آفت پسیل می‌شود باعث فعال‌تر شدن دشمنان طبیعی می‌-

گردد. همچنین باعث برطرف شدن و کاهش گرد و غبار که برای دشمنان طبیعی کوچک مضر می- باشد، می شود. اربابی (۱۳۹۳) عنوان داشته است که استفاده از آب پاشی در اوایل تشکیل جمعیت کنه تارتن نیشکر اثرات سوء مصرف کنه کش ها را بر جمعیت دشمنان طبیعی محدود می کند. بر اساس نظر مهرنژاد (۱۳۹۳)، بارندگی در اوایل فصل باعث کاهش جمعیت پسپل پسته و همچنین حفظ، حمایت و فعال نگه داشتن دشمنان طبیعی در باغ های پسته می گردد.

### مراحل مختلف زندگی پسپل معمولی پسته



حشره کامل



تخم



پوره



پوره

در این بخش، الگوی مدیریت مبارزه با پسیل پسته در دو دوره زمانی ۳ ساله ۱۳۸۹ تا ۱۳۹۱ و ۳ ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴ در شهرستان های انار و رفسنجان در استان کرمان ارایه شده است. اولین شاخص مدیریتی، تعداد سمپاشی صورت گرفته در سال بر علیه پسیل، در باغ های پسته مورد مطالعه می باشد. میانگین تعداد سمپاشی در دوره نخست، ۶/۵۴ نوبت در سال می باشد. این در حالی است که تمام باغ-های مورد مطالعه در این خصوص یکسان نبوده اند. به طوری که حداقل نوبت سمپاشی در این دوره ۱ و حداکثر به ۱۵ نوبت در سال می رسد. در دوره دوم (سه ساله ۱۳۹۲ تا ۱۳۹۴)، میانگین سمپاشی به شدت کاهش یافته است. به طوری که در باغ های مورد مطالعه، به طور متوسط ۱/۴۰ نوبت بر علیه



پسیل سمپاشی شده است. همچنین حداقل و حداکثر نوبت سمپاشی بر علیه پسیل، به ترتیب، صفر و ۴ می‌باشد. به عبارت دیگر، در دوره دوم در بعضی از باغ‌های پسته مورد مطالعه هیچ سمپاشی بر علیه پسیل صورت نگرفته است. یکی از دلایل کاهش سمپاشی بر علیه پسیل پسته در دوره دوم مورد مطالعه می‌تواند افزایش میزان بارندگی‌ها باشد. لذا شاید بتوان گفت که شرایط آب و هوایی نقش موثری در کنترل و مدیریت آفت پسیل در باغ‌های پسته دارد. به عبارت دیگر، در سه سال اول، جمعیت پسیل حالت طغیانی داشته و در سه سال دوم جمعیت کمتر بوده است. این موضوع با دیدگاه پرایس (۱۹۹۷) نیز هماهنگ می‌باشد که "روی انبوهی جمعیت آفات عوامل وابسته به تراکم (دشمنان طبیعی، فضا، غذا و ...) و عوامل غیر وابسته به تراکم یا آب و هوایی (بارندگی، دما، نوسانات دمایی و ...) مؤثرند".

میانگین تعداد سم مورد استفاده در دوره دوم مورد مطالعه نسبت به دوره نخست نیز به کمتر از نصف کاهش یافته است. یکی از دلایل این مساله کاهش تعداد سم‌پاشی‌ها می‌باشد. در دوره نخست، شروع سم‌پاشی به طور متوسط در اردیبهشت ماه بوده است. این در حالی است که در دوره سه ساله دوم شروع سمپاشی بر علیه پسیل با یک ماه تاخیر و در خردادماه صورت گرفته است. به عبارت دیگر، عواملی باعث شده است که جمعیت زمستان‌گذران حشره کمتر باشد (نوسانات دمای زمستان، سرمای اسفند) و همچنین بارندگی‌ها در بهار باعث کاهش جمعیت اول فصل و گرمای شدید تابستان و بارندگی تابستان باعث کاهش جمعیت آخر فصل شده است. این مسایل باعث شده است تا طغیان آفت پسیل یک ماه به تاخیر افتاده و نیاز به سمپاشی قبل از خردادماه وجود نداشته باشد. همچنین پایان سم‌پاشی در دوره سه ساله دوم زودتر از دوره نخست صورت گرفته است. پایان سم‌پاشی در دوره نخست به طور میانگین در مهرماه بوده است. به عبارت دیگر، در این دوره، جمعیت بالای پسیل، باغ-داران را مجبور کرده است تا پس از برداشت محصول نیز سم‌پاشی انجام دهند. این در حالی است که پایان سم‌پاشی در دوره دوم سه ماه زودتر و به طور میانگین در تیرماه انجام شده است. بررسی فراوانی متغیر نوبت سم‌پاشی در دوره دوم نشان داد که ۷۰ درصد از باغ‌های مورد مطالعه تنها یک نوبت و در خردادماه بر علیه پسیل سم‌پاشی شده‌اند.

مقدار سم مورد استفاده در هر نوبت از سم پاشی، در دوره نخست ۳/۸۷ لیتر در هکتار در سال بوده در حالی که در دوره سه ساله دوم به ۱/۹۱ لیتر در هکتار در سال کاهش یافته است. این میزان کاهش به علت تغییر نوع سم مورد استفاده در دوره دوم می باشد. به طوری که در دوره دوم بیش از ۹۰ درصد از باغ‌های مورد مطالعه از موونتو استفاده کرده‌اند در حالی که در دوره نخست از این سم هیچ استفاده‌ای نشده است. از نظر فنی میزان بهینه استفاده از سم موونتو، ۰/۵ لیتر در هزار لیتر آب می باشد. این در حالی است که سایر سموم به طور متوسط ۱/۵ لیتر در هزار لیتر مورد استفاده قرار می گیرند. البته این با فرض تاثیر یکسان این سموم بر کاهش جمعیت آفت و دشمنان طبیعی آن و لذا تاثیرات یکنواخت زیست محیطی باشد. به عبارت دیگر، کاهش حجم سم، به تنهایی نمی تواند مبنای تصمیم‌گیری قرار گیرد زیرا ممکن است دوز پایین یک سم اثرات زیست محیطی زیان بارتری از دوز بالای سم دیگر داشته باشد.

در دوره نخست، سه سم میتاک، استامی پراید و دورسبان بیشترین استفاده بر علیه پسیل را داشته‌اند. سم‌های فوزالون، اندوسولفان و فن‌والریت در مراحل بعد و با درصد پایینی قرار دارند. به عبارت دیگر، در این دوره سموم غیر تخصصی مانند اندوسولفان و بسیار خطرناکی مانند فن‌والریت (طالبی جهرمی، ۱۳۹۰) نیز بر علیه پسیل مورد استفاده قرار گرفته‌اند، درحالی که مصرف این دو سم در دوره دوم به شدت کاهش یافته است. در دوره دوم، سم موونتو در بیش از ۹۰ درصد از باغ‌های پسته مورد مطالعه استفاده شده است. به علت جدید بودن سم موونتو، هیچ مقاومتی نسبت به آن در جمعیت وجود ندارد چون قبلاً از این گروه سمی در باغ‌های پسته استفاده نشده است. این مساله باعث کنترل خوب آفات در دوره دوم شده است، هرچند که شرایط آب و هوایی مانند بارندگی‌های بهاره و گرمای شدید تابستان و بارندگی تابستان به این موضوع کمک کرده است. دومین سم مورد استفاده در دوره دوم دورسبان می باشد. این در حالی است که استفاده از سایر سموم و به ویژه استامی پراید در دوره دوم به شدت کاهش یافته است. البته باید در نظر داشت که سم دورسبان نیز از جمله سموم بسیار خطرناک برای دشمنان طبیعی است و سم استامی پراید سم اولیه‌ای نیست که مورد آزمایش و تایید قرار گرفته است زیرا سم اولیه با نام تجاری موسپیلان آزمایش و تایید شده بوده است در حالی که سم‌های استامی پراید موجود در بازار، همه هندی و چینی می باشند که معلوم نیست دارای چه

کیفیتی هستند. تجربیات شخصی کشاورزان نیز نشان می‌دهد که استفاده از استامی پراید باعث طغیان پسپیل شده است.

۲۰ درصد از باغ‌های پسته مورد مطالعه از روش‌هایی به غیر از سم‌پاشی برای مبارزه با آفت پسپیل پسته استفاده می‌کنند. تله‌های چسبی زرد رنگ از جمله رایج‌ترین این روش‌ها می‌باشد. این تله‌ها جهت جذب آفت و از بین بردن آن استفاده می‌شود. همچنین بعضی از کشاورزان به طور ابتکاری کودهای مرغی را در سطح باغ پخش کرده و در طول مدتی که احتمال طغیان آفت وجود دارد این کودها در سطح باغ باقی می‌مانند. به عقیده این کشاورزان وجود کود مرغی باعث می‌شود تا جمعیت مگس افزایش یافته و مگس‌ها از آفت پسپیل تغذیه و باعث کاهش جمعیت آن می‌شوند. شخم زمستانه و یخ آب از دیگر عملیات زراعی می‌باشد که بر علیه آفت پسپیل مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین بعضی از کشاورزان با پاشیدن آب تنها و یا کودهای مایع، به جای سم، با پسپیل مبارزه می‌کنند.



تله‌های چسبی زرد رنگ جهت جذب حشرات بالغ پسپیل پسته

تعداد سمپاشی بر علیه پسپیل و عملکرد محصول در دو گروه باغ مورد مقایسه (استفاده از روش - های غیر شیمیایی و عدم استفاده از این روش‌ها) تفاوت معنی‌داری ندارد. به عبارت دیگر، استفاده از روش‌های غیر شیمیایی بر علیه پسپیل پسته موفق عمل نکرده و باعث نشده است تا میزان مبارزه شیمیایی کاهش یابد بلکه کشاورزان استفاده کننده از روش‌های غیر شیمیایی، تعداد بیشتری سم در

مبارزه با پسیل استفاده کرده‌اند. به عبارت دیگر، این کشاورزان در استفاده از سموم از تنوع بالاتری برخوردار هستند. همچنین این کشاورزان زمان شروع سمپاشی زودتری داشته‌اند. هر چند که هر دو گروه، اولین دور سمپاشی بر علیه پسیل را در اردیبهشت ماه داشته‌اند اما افرادی که از روش‌های غیر شیمیایی استفاده می‌کنند این کار را به طور متوسط ۸ روز زودتر شروع کرده‌اند. به نظر می‌رسد که این گروه روش‌های غیر شیمیایی را برای احتیاط بیشتر و نه جایگزین روش‌های شیمیایی استفاده می‌کنند. چنانچه برای احتیاط، اولین دور سمپاشی بر علیه پسیل را نیز زودتر شروع کرده‌اند. این در حالی است که، از نظر پایان دوره سمپاشی، تفاوتی بین دو گروه وجود ندارد. همچنین از نظر مقدار سم مورد استفاده در هر نوبت سمپاشی در هکتار نیز تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود ندارد. به عبارت دیگر، در دوره سه ساله نخست، استفاده از روش‌های غیر شیمیایی توسط کشاورزان مورد مطالعه نه تعداد سمپاشی در سال و نه مقدار سم مورد استفاده در هر نوبت در هکتار را تغییر نداده است. بلکه در گروه استفاده کننده از روش‌های غیر شیمیایی تنوع سموم مورد استفاده بر علیه پسیل بیشتر بوده و اولین دور سمپاشی زودتر انجام شده است. در این زمینه دوره سه ساله دوم نیز تقریباً همین مساله وجود دارد با این تفاوت که در خصوص زمان شروع سمپاشی تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشته و آخرین سمپاشی دیرتر انجام شده است. در دوره سه ساله دوم، همچنین، مقدار سم مورد استفاده در هر نوبت نیز برای کشاورزان استفاده کننده روش‌های غیر شیمیایی بالاتر بوده است. این مساله نیز بیانگر احتیاط بیشتر این گروه از کشاورزان در استفاده از روش‌های شیمیایی و غیر شیمیایی در مبارزه با پسیل بوده است.

در دوره سه ساله نخست، افراد استفاده کننده از روش‌های غیر شیمیایی، در روش شیمیایی مبارزه با پسیل، از سموم میتاک و اندوسولفان بیشتری استفاده کرده و در مقابل از سموم کنسالت و فن والریت کمتری استفاده نموده‌اند. این موضوع که از سم پر خطر فن والریت استفاده نشده است، در راستای حفاظت از طبیعت می‌باشد. در مقابل، استفاده بیشتر از سم غیر تخصصی اندوسولفان بر علیه پسیل پسته، خلاف توسعه پایدار و حفاظت از محیط زیست می‌باشد. به طور کلی می‌توان گفت که در خصوص ترکیب سموم مورد استفاده نیز بیشتر هدف حذف آفت دنبال شده است تا این که حفاظت از طبیعت پیگیری شود. به عبارت دیگر، به کارگیری روش‌های مبارزه غیر شیمیایی نتوانسته-

اند به هدف کاهش مصرف سم کمک نمایند. در دوره سه ساله دوم نیز گروه استفاده کننده از روش‌های غیر شیمیایی از سموم مووتو و کنسالت بیشتری استفاده نموده‌اند. این مساله نیز به روزتر بودن این کشاورزان نسبت به گروه دیگر را نشان می‌دهد. در مجموع، می‌توان گفت که کشاورزان پیشرو، به سمت استفاده از روش‌های غیر شیمیایی برای مبارزه با پسیل پسته حرکت کرده‌اند اما در عمل این روش‌ها تاثیری بر میزان استفاده از روش‌های شیمیایی مبارزه با پسیل پسته نداشته است.

### تاثیر مبارزه با آفت پسیل بر عملکرد در هکتار پسته

یکی از عوامل تاثیرگذار بر عملکرد در هکتار پسته، نوع سم مورد استفاده بر علیه پسیل، در باغ-های پسته مورد مطالعه می‌باشد. در این خصوص، استفاده از سم استامی پراید بر عملکرد پسته تاثیر منفی داشته است. این مساله می‌تواند ناشی از کاهش کیفیت سموم مورد استفاده و عدم استفاده صحیح توسط کشاورزان باشد. به طوری که در باغ‌های پسته‌ای که چند نوبت متوالی از این سم استفاده شده است، ریزش برگ و جوانه‌های گل سال آینده اتفاق افتاده است و همین مساله باعث کاهش عملکرد گردیده است. باغ‌های پسته‌ای که از سم استامی پراید استفاده کرده‌اند در حدود ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار در سال از عملکرد پایین‌تری برخوردار هستند.

در دوره نخست مورد مطالعه که تعداد سمپاشی بر علیه پسیل بالا بوده و تعدد سموم مورد استفاده نیز نسبت به دوره دوم بیشتر است، متغیر تعداد سم مورد استفاده تاثیر منفی بر عملکرد محصول پسته در باغ‌های پسته داشته است. به عبارت دیگر، تغییر مداوم سموم مورد استفاده بر علیه پسیل باعث شده است تا تاثیر منفی بر عملکرد پسته ایجاد شود. به علت کم بودن تاثیر سم، کشاورز مجبور شده است تا تعداد سموم بیشتری را استفاده کند و در دوره‌ای که کشاورز در حال اتخاذ تصمیم جهت سمپاشی بوده است، آفت خسارت وارد کرده است. بدین مفهوم که استراتژی استفاده از یک سم مفید و موثر برای مبارزه با پسیل موفق‌تر از استراتژی استفاده از سموم مختلف و ضعیف می‌باشد. البته این موضوع تنها در رابطه با سمومی که سم اصلی نبوده و کیفیت شناخته شده‌ای ندارند درست به نظر می‌رسد.

کشاورزانی که در زمینه نام و شکل دشمنان طبیعی پسیل پسته اطلاعات بیشتری داشته‌اند، عملکرد بالاتری دارند. افرادی که اطلاعات ۱۰۰ درصدی درباره دشمنان طبیعی شناخته شده و معرفی شده

پسته داشته‌اند، نسبت به کشاورزانی که در این خصوص هیچ اطلاعاتی ندارند، به طور متوسط ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار پسته بیشتری برداشت کرده‌اند. این مساله نشان می‌دهد که این افراد جزء کشاورزانی بوده‌اند که اطلاعات بیشتری راجع به آفات داشته و مبارزه اعم از زمان و نوع سم و سایر موارد را علمی‌تر و بهتر انجام داده‌اند و همین مساله باعث شده است که عملکرد در هکتار افزایش یابد. این در حالی است که متغیر استفاده از روش‌های غیر شیمیایی تأثیری بر عملکرد نداشته است. به عبارت دیگر، مدیریت فعلی روش‌های غیر شیمیایی مبارزه در باغ‌ها موثر واقع نشده است. چنانچه گفته شد، استفاده از دشمنان طبیعی بر علیه آفت پسیل در باغ‌های پسته مورد مطالعه رایج نبوده است. این در حالی است که استفاده از این روش غیر شیمیایی (کاربرد دشمنان طبیعی پسیل) می‌تواند تا حد زیادی تأثیرگذار باشد. به طوری که شناخت دشمنان طبیعی بر عملکرد تأثیر مثبت گذاشته است، حال اگر به طور عملی مورد استفاده قرار گیرد می‌تواند تأثیر بیشتری داشته باشد. همچنین با توجه به افزایش عملکرد ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار به واسطه شناخت دشمنان طبیعی آفت پسیل، با توجه به قیمت ۲۵۰۰۰۰ ریال برای هر کیلوگرم پسته، می‌توان گفت که حتی اگر هزینه‌های استفاده از این روش تا ۱۲۵ میلیون ریال در هکتار در سال نیز برسد، در شرایطی که باغ در خصوص سایر بخش‌های مدیریتی (آبیاری، تغذیه و ...) در شرایط مناسبی قرار داشته باشد، روش مبارزه بیولوژیک با آفت پسیل پسته اقتصادی خواهد بود.

سه نمونه از دشمنان طبیعی پسیل پسته



کفشدوزک



بالتوری



**زنبور پارازیتوید**

کشاورزانی که به تقلید از دیگران سم پاشی می کنند، دارای عملکرد کمتری معادل ۲۵۶ کیلوگرم در هکتار نسبت به کشاورزانی هستند که بر اساس اصول علمی با آفات پسته مبارزه می کنند. این موضوع نیز اهمیت مبارزه علمی و افزایش سطح دانش کشاورزان بر علیه آفات پسته را نشان می دهد. به طوری که مبارزه اصولی و علمی با آفت پسیل به طور میانگین باعث افزایش ۴۸۱ کیلوگرم در هکتار پسته، نسبت به عدم مبارزه، می شود.

### **عوامل موثر بر بهره‌وری استفاده از سم جهت مبارزه با پسیل در باغ‌های پسته**

منظور از بهره‌وری استفاده از سم در باغ پسته، مقدار محصول پسته‌ای می‌باشد که در ازای مصرف یک لیتر سم تولید می‌شود. بنابراین، برای محاسبه بهره‌وری سم، کل محصول پسته تولید شده بر کل سم مصرف شده تقسیم می‌نماییم. بدین ترتیب، واحد بهره‌وری سم، کیلوگرم پسته تولید شده بر لیتر سم مصرف شده می‌باشد. همچنین متغیر دیگری از تقسیم مقدار محصول تولید شده بر تعداد سمپاشی



در سال محاسبه می شود که به نوعی می تواند به عنوان شاخصی از بهره وری استفاده از سم استفاده گردد.

در باغ‌های مورد مطالعه بهترین میزان مصرف آب از نظر اقتصادی ۱۳۵۰۰ متر مکعب در هکتار در سال (با سیستم فعلی غرقابی) می باشد تا بهره‌وری سم حداکثر شود. این مساله نشان می دهد که بهره‌وری سم بستگی به میزان آب مصرفی دارد که بایستی مورد توجه قرار گیرد. در باغ‌های پسته‌ای که از نظر میزان مصرف آب در محدودیت قرار دارند نمی توان انتظار داشت تا مبارزه با آفات در این باغ‌ها بتواند معجزه کند. متغیر دیگری که بر بهره‌وری استفاده از سم جهت مبارزه با پسیل موثر است، متغیر EC آب آبیاری مصرفی در باغ‌های پسته (نه مصرف شده برای سمپاشی) می باشد. به طوری که آب مصرفی با EC در محدوده ۸ تا ۹ هزار بر میکروموس بر سانتیمتر بهترین عملکرد را داشته و با شیرین تر یا شورتر شدن آب، عملکرد کاهش می یابد. به عبارت دیگر، برای مقایسه بهره‌وری استفاده از سم، بایستی به کیفیت آب مصرف شده در باغ نیز توجه داشت. بدان مفهوم که مصرف یک لیتر سم در یک باغ با آب مصرفی بسیار شور نمی توان انتظار همان مقدار بهره‌وری را داشت که در یک باغ با EC برابر با ۸۰۰۰ میکروموس بر سانتیمتر ایجاد می شود.

دو متغیر جهت ردیف و فاصله دو ردیف درختان پسته نیز بر بهره‌وری استفاده از سم موثر است. در باغ‌های پسته‌ای که جهت ردیف‌های آن‌ها شرقی غربی می باشد، بهره‌وری استفاده از سم بالاتر می باشد. این مساله می تواند مربوط به جهت وزش باد در منطقه و زاویه تابش آفتاب و در نتیجه تاثیر نور و حرارت بر تاثیر گذاری سم باشد. همچنین، در باغ‌های پسته‌ای که فاصله دو ردیف درخت در محدوده ۶/۶۴ تا ۶/۶۹ متر باشد، بیشترین بهره‌وری سم را خواهد داشت. در باغ‌هایی که فاصله ردیف‌ها بیشتر یا کمتر از این مقدار باشد، باعث کاهش بهره‌وری سم می گردد. این موضوع به نحوه انجام عملیات سمپاشی و میزان کارآیی محلول سمی استفاده شده در باغ و احتمالاً تلفات محلول سم صورت گرفته می باشد.

وجود باغ رها شده در مجاورت باغ تحت مدیریت، باعث کاهش بهره‌وری استفاده از سم می گردد. به عبارت دیگر، وجود باغ رها شده باعث ایجاد زیستگاه‌هایی برای آفات شده و مساله مبارزه با آفات را با مشکل مواجه می کند. لذا لازم است تا در این زمینه تدبیرهای مناسب اندیشیده شود.

متغیر دیگری که بر بهره وری استفاده از سم موثر می باشد، سواد کشاورز می باشد. این متغیر تاثیر مثبت بر بهره وری استفاده از سم دارد. از آنجایی که رعایت دقیق دوز سم مصرفی عامل بسیار مهمی در مدیریت مبارزه با آفات بوده و این مساله نیز به انجام محاسبات نیاز دارد، لذا سواد نقش اساسی در افزایش بهره وری استفاده در باغ های پسته دارد. به طوری که، افزایش یک سال به سطح تحصیلات رسمی کشاورز، بهره وری یک لیتر سم را به میزان یک کیلوگرم پسته بر لیتر سم مصرف شده افزایش می دهد و بهره وری هر نوبت سمپاشی را به میزان هشت کیلوگرم پسته بالا می برد. همچنین، مشورت کشاورزان با کارشناسان باعث می شود تا بهره وری استفاده از سم افزایش یابد.

## توصیه های کاربردی

توصیه های کاربردی نشریه به شرح زیر است:

- ۱- با توجه به نقش کلیدی آب و هوا در مدیریت مبارزه با آفت پسیل پسته، انجام کارهای تحقیقاتی و سپس ترویجی در جهت استفاده بهینه از این فاکتور مهم باید مورد توجه قرار گیرد. در این خصوص، احداث ایستگاه های هواشناسی کشاورزی در مناطق مختلف مورد توجه جدی قرار گیرد.
- ۲- در خصوص بازار فروش سموم جهت مبارزه با آفات پسته، باید دو نکته مورد توجه قرار گیرد. اولین نیاز، پایش و نظارت سموم موجود در بازار می باشد و دومین نکته، پیگیری مداوم در جهت آزمایش و معرفی سموم جدید است.
- ۳- تا حد امکان، مبارزه با پسیل پسته به صورت تخصصی انجام شده، دانش کشاورزان در این زمینه افزایش یابد.
- ۴- با توجه به عدم تاثیرگذاری استفاده از روش های غیرشیمیایی مبارزه با پسیل پسته در کاهش استفاده از سم، بهتر است به دو نکته توجه شود. در گام نخست روش های غیرشیمیایی موثر معرفی شده و نحوه استفاده از آنها ترویج گردد. سپس منطق استفاده از روش های

غیرشیمیایی که همان جایگزینی با روش‌های شیمیایی می‌باشد، به کشاورزان شرح داده شود. به عبارت دیگر، کشاورزان از این موضوع مطلع شوند که هدف استفاده از روش‌های غیرشیمیایی تنها افزایش تولید نبوده بلکه کاهش خطرات زیست محیطی و تولید محصول سالم و عاری از سم و تولید ارگانیک نیز بایستی پیگیری شود.

۵- با توجه به منافع اقتصادی بالای ناشی از مبارزه شیمیایی با پسیل پسته، انگیزه زیادی برای مصرف سم وجود دارد. بنابراین اگر علاوه بر منافع اقتصادی، اهداف دیگری چون پایداری و حفاظت از محیط زیست و موارد دیگر دنبال می‌شود، بایستی ابزارهای مناسب در این خصوص تعریف شده و اجرا گردد. به عبارت دیگر، واگذاری الگوی مبارزه با پسیل پسته به بازار و تصمیم‌گیری بر اساس معیارهای اقتصادی صرف، به محیط زیست سالمی منجر نخواهد شد.

۶- برای افزایش بهره‌وری استفاده از سم، علاوه بر بهبود مدیریت مبارزه با آفات، بایستی مدیریت آبیاری و طراحی اولیه باغ نیز مورد توجه قرار گیرد. در این خصوص و با توجه به مناطق مختلف جغرافیایی، نوع وزش باد، زاویه تابش آفتاب و ...، الگوهای مناسب احداث باغ می‌تواند به بهره‌وری بالاتر استفاده از سم منجر شود.

۷- با توجه به تاثیر منفی باغ‌های پسته رها شده بر بهره‌وری استفاده از سم، سیاست مناسبی در جهت مدیریت این باغ‌ها طرح‌ریزی شود.

## منابع

۱- اربابی، م.، قاسمی، م.، سراغی، ا. و م. ا. روز بخش زاده. ۱۳۹۳. مقایسه اثر سم‌پاشی و آب-پاشی در کنترل کنه تارتن نیشکر در استان خوزستان. فصلنامه تخصصی تحقیقات گیاهپزشکی ۶(۴): ۳۱۱-۳۱۹.

- ۲- پائول، د. و. ر. دیوید. ۲۰۰۲. ترجمه شیشه‌بر، پرویز. ۱۳۸۰. کنترل بیولوژیکی به وسیله دشمنان طبیعی. چاپ اول، اهواز، دانشگاه شهید چمران اهواز، ۵۵۴ صفحه.
- ۳- پرایس، پی. وی. ۱۹۹۷. ترجمه نوری قبلانی، قدیر. ۱۳۸۰. اکولوژی حشرات. انتشارات دانشگاه محقق اردبیلی، ۱۲۹۶ صفحه.
- ۴- زارع مهرجردی، م. ر.، ف. فتحی، ر. صداقت و ص. نبی ثیان. ۱۳۹۲. ارزیابی تاثیر بیمه محصولات کشاورزی و نهاده‌ها بر عدالت درآمدی باغ‌داران پسته شهرستان رفسنجان. بیمه و کشاورزی، شماره ۳۸: ۵۹-۸۰.
- ۵- فربود، ف.، م. عبدالمی عزت آبادی، ع. اسماعیل پور، س. میرزایی و غ. ر. ابارقی. ۱۳۸۵. بررسی دیدگاه باغ‌داران پیرامون عوامل موثر در عملکرد محصول باغ‌های پسته شهرستان رفسنجان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات پسته کشور، رفسنجان، ۳۹.
- ۶- طالبی جهرمی، خ. ۱۳۹۰. سم‌شناسی آفت‌کش‌ها (حشره‌کش‌ها، کنه‌کش‌ها و موش‌کش‌ها). انتشارات دانشگاه تهران، چاپ چهارم، ۵۰۷ صفحه.
- ۷- عبدالمی عزت آبادی، م.، م. بصیرت، ر. صداقت، س. میرزایی و غ. ابارقی. ۱۳۹۶. بررسی اقتصادی مدیریت تلفیقی آفات در باغ‌های پسته شهرستان‌های انار و رفسنجان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی، پژوهشکده پسته، رفسنجان، ۴۹.
- ۸- مهرنژاد، م. ر. ۱۳۹۳. آفات درختان پسته ایران (دشمنان طبیعی و روش‌های کنترل). مرکز نشر سپهر، تهران، ۲۷۱ صفحه.

- 9- Clark, M. S., H. Ferris, K. Klonsky, W. T. Lanini, A. H. C. van Bruggen and F. G. Zalom. 1998. Agronomic, economic and environmental comparison of pest management in conventional and alternative tomato and corn systems in northern California. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 68: 51- 71.
- 10- Higley, L. G. and L. P. Pedigo. 1996. *Economic Thresholds for Integrated Pest Management*. University of Nebraska Press. 289 pages.
- 11- Mehrnejad, M. R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. In: Ak, B. E. (3d). *XI Grempa Seminar on Pistachios and Almonds*. Zaragoza: 315-322.

