

بررسی آگاهی کشاورزان پسته‌کار از وضعیت آفات، سطح زیان اقتصادی و روش‌های کنترل

پسیل معمولی پسته در راستای پایداری باغات پسته در شهرستان رفسنجان

حمید حسینی‌نوه^{۱*}، عنایت عباسی^۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۱/۰۱

تاریخ ارسال: ۱۳۹۸/۰۸/۱۴

چکیده

پسیل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae*، در بیشتر مناطق پسته‌کاری دنیا پراکنش وسیعی دارد. هدف این تحقیق ارزیابی آگاهی کشاورزان از وضعیت آفات و سطح زیان اقتصادی پسیل معمولی پسته در راستای پایداری باغات پسته بود. تحقیق از نوع تحقیقات توصیفی است که به روش پیمایش در سال ۹۷-۱۳۹۶ انجام شده است. جامعه مورد مطالعه پسته‌کاران شهرستان رفسنجان به تعداد ۳۸۴۱۰ نفر بودند. با استفاده از جدول رجیس و مورگان و روش نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی متناسب با حجم تعداد ۳۸۰ پسته‌کار به عنوان نمونه از مناطق شش‌گانه پسته‌کاری در شهرستان رفسنجان انتخاب شدند. پرسشنامه ابزار اصلی جمع‌آوری داده‌ها بود. با توجه به نتایج، پسته‌کاران پسیل پسته را مهمترین آفت منطقه دانسته و در مقایسه با سایر آفات آگاهی بیشتری از این آفت دارند. بیشتر کشاورزان به محض مشاهده پسیل پسته اقدام به سم‌پاشی می‌نمایند. این موضوع نشان می‌دهد که کشاورزان تحمل وجود پسیل پسته را تا زمانی که جمعیت آن به حد آستانه زیان اقتصادی برسد را ندارند. این امر موجبات ایجاد ناپایداری در باغات پسته شهرستان رفسنجان و از بین رفتن عوامل مؤثر در کنترل بیولوژیک این آفت شده است. نتایج آزمون همبستگی حاکی از آن است که بین دفعات شرکت در دوره‌های ترویجی با میزان آگاهی از آفات مختلف پسته رابطه معنی‌داری وجود دارد. بنابراین، آشنا نمودن و آگاه ساختن کشاورزان با آفات و سطح زیان اقتصادی آنها نیازمند برنامه‌های پویای ترویجی است.

واژه‌های کلیدی: پسته، پسیل معمولی پسته، سطح زیان اقتصادی، سموم شیمیایی، مدیریت تلفیقی آفات

^۱ گروه مدیریت، واحد رفسنجان، دانشگاه آزاد اسلامی، رفسنجان، ایران (*نویسنده مسئول: hhnaveh@gmail.com)

^۲ دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

جنس پسته (*Pistacia*) متعلق به تیره سماق (Anacardiaceae) است. این جنس شامل ۱۱ گونه است که در میان این گونه‌ها، *P. vera L.* یکی از گونه‌های خوراکی و تجاری است (۲۱). درخت پسته به‌طور کلی بومی غرب آسیا است. با این حال امروزه در جنوب اروپا، قسمت‌هایی از شمال آفریقا، چین و نیز در غرب ایالات متحده آمریکا کشت می‌شود (۲۸). سازگاری با شرایط نامساعد محیطی از جمله شوری آب و خاک و مقاومت به خشکی و کم‌آبی سبب گردیده است که پرورش پسته جایگاه ویژه‌ای در ایران داشته باشد. بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی (FAO) در سال ۲۰۱۴ میلادی، ایران با تولید ۴۴۰ هزار تن پسته مقام اول تولید و صادرات این محصول را در جهان به خود اختصاص داده است (۱۷). بعد از ایران، آمریکا با ۲۳۰ هزار تن، ترکیه با ۸۰ هزار تن، چین با ۷۵ هزار تن و سوریه با ۲۸ هزار تن در رتبه‌های بعدی قرار داشتند (۸). پسیل معمولی پسته (*Agonoscena pistaciae* Burckardt and Lauterer (Hemiptera:)) (۱۸). این حشره، آفت بومی پسته‌کاری‌های ایران و کشورهای هم‌جوار است و در میان پسته‌کاران به شیره خشک معروف می‌باشد (۲). پسیل معمولی پسته بلافاصله پس از متورم شدن و باز شدن جوانه‌های درختان پسته در روزهای اول بهار شروع به فعالیت می‌کند و جمعیت آن معمولاً به‌طور سریع افزایش می‌یابد. این حشره تا زمان ریزش برگ‌ها در پاییز روی درختان پسته حضور دارد. وجود تراکم شدید جمعیت حشره، هم‌زمان با شروع مغز بستن پسته و یا پس از آن، موجب اختلال در روند پر شدن مغز می‌گردد و در نتیجه خسارت جبران‌ناپذیری به محصول پسته وارد می‌گردد، به‌طوری‌که گاهی محصول سه سال متوالی را نابود می‌سازد (۱۸).

برای جلوگیری و کاهش خسارت پسیل معمولی پسته در حال حاضر کنترل شیمیایی روش معمول و مورد انتخاب پسته‌کاران محسوب می‌شود. با توجه به چند نسلی بودن پسیل پسته و تعدد دفعات سم‌پاشی مسئله بروز مقاومت در جمعیت‌های مختلف این آفت بارها گزارش شده و مورد مطالعه قرار گرفته است (۲، ۳، ۲۹). علاوه بر این، سم‌پاشی‌های بی‌رویه علیه این آفت در دهه‌های اخیر موجب کاهش جمعیت دشمنان طبیعی این حشره شده است (۱۸). با نگرش به ایجاد مقاومت سریع در برابر سموم در پسیل پسته و هجوم دوباره آفت پس از سم‌پاشی‌ها، به نظر می‌رسد که روش کنترل شیمیایی به‌تنهایی راه مناسبی برای کنترل جمعیت این آفت نیست (۱۸). از سوی دیگر، بحث آلودگی‌های زیست‌محیطی و باقیمانده سموم در محصولات تولیدی، مصرف سموم شیمیایی را با چالش‌هایی مواجه کرده است (۱۹). بنابراین، توسعه روش‌های مدیریت و کنترل این حشره امری اجتناب‌ناپذیر می‌باشد.

امروزه استان کرمان و در این استان، شهرستان رفسنجان مهم‌ترین منطقه پسته‌کاری ایران و جهان محسوب می‌شود (۲۴). علیرغم سطح زیر کشت بالا، متوسط عملکرد در این باغات در سال ۱۳۹۲ (۴۷۷ کیلوگرم/هکتار) از متوسط کشوری (۷۷۹ کیلوگرم/هکتار) و جهانی (۱۲۰۰ کیلوگرم/هکتار) بسیار کمتر است (۸). در حال حاضر در شهرستان رفسنجان، کشاورزان بدون اینکه توجهی به سطح زیان اقتصادی داشته باشند، اقدام به مبارزه شیمیایی علیه پسیل پسته می‌نمایند. سطح زیان اقتصادی (Economic injury level, EIL) جزء مقرون به صرفه مهمی در تصمیم‌گیری جهت بکار بردن آفت‌کش‌ها در برنامه‌های مدیریت تلفیقی آفات است. سطح زیان اقتصادی کمترین میزان جمعیت آفت است که منجر به خسارت اقتصادی می‌گردد یا مقدار خسارتی از آفت است که هزینه‌های کنترل را توجیه می‌کند (۱۱)، (۲۳). عدم توجه به تراکم آفت و سطح زیان اقتصادی سبب افزایش میزان مصرف سموم و آلودگی محیط‌زیست می‌شود. استفاده از سموم شیمیایی افزون بر اینکه تاکنون نتوانسته‌اند از خسارت پسیل معمولی پسته در طولانی‌مدت جلوگیری نمایند، باعث طغیان آن نیز شده‌اند (۴). با وجود این، هنوز از روش شیمیایی به‌ویژه سموم فوزالون (زولون®)، تنظیم‌کننده‌های رشد هگزافلومورون (کنسالت®)، تفلوبنزورون + فوزالون (دارتون®)، ایمیداکلوپراید (کونفیدور®)، اسپیروترامات (موونتو®)، تیاکلوپراید (کالیپسو®) و تعدادی از سموم دیگر به طور گسترده در باغ‌های پسته برای جلوگیری از خسارت پسیل استفاده می‌شود که باید در موارد ضروری در یک چرخه مبارزه تلفیقی مصرف شوند. با اینکه اخیراً نیز برخی از سموم کارایی خوبی در کنترل شیمیایی پسیل پسته نشان می‌دهند، اما با توجه به سطح وسیع کشت پسته در شهرستان، تولیدمثل بالا و تعداد نسل زیاد این آفت و از طرفی سم‌پاشی‌های بیش از اندازه در طول یک فصل جهت کنترل این آفت، پتانسیل مقاوم شدن آن در برابر هر نوع آفت‌کشی بسیار بالا است (۲۸).

با توجه به تحقیقات پیشین صورت گرفته، ایجاد ناپایداری در باغات شهرستان رفسنجان در حال افزایش می‌باشد؛ زیرا هرساله سم بیشتری مورد مصرف قرار می‌گیرد؛ ولی سود حاصل برای پسته‌کاران به‌مرور در حال کاهش می‌باشد. بر اساس پژوهش صورت گرفته در این زمینه بیش از نیمی از باغات رفسنجان در حالت ناپایدار قرار دارند (۲۸). مهم‌ترین عوامل مؤثر در تعیین شاخص پایداری در این باغات، سن، سابقه پسته‌کاری، تحصیلات، میزان مصرف کود ارگانیک و دامی، عملکرد، مبارزه با علف‌های هرز و مصرف آب بوده است (۲۸). نتایج یک پژوهش دیگر در شهرستان سیرجان نشان می‌دهد که به باور پسته‌کاران بین میزان مصرف سم و افزایش تولید رابطه مستقیم وجود دارد. البته بیشتر این پسته‌کاران، اشاره کرده‌اند که استفاده بهینه و در مواقع مناسب باعث افزایش بیشتر محصول خواهد شد، ولی اکثر آن‌ها برای تولید محصول با کمترین هزینه مشکل دارند. درواقع، پسته‌کاران سیرجان علیرغم داشتن کارایی فنی مناسب به علت عدم

استفاده بهینه از نهاده‌ها، کارایی اقتصادی پایینی دارند. با این حال افزایش شرکت در دوره‌های آموزشی و ترویجی در کاهش مصرف سموم و مصرف بهینه آن‌ها، مؤثر بوده است (۲۰).

نتایج یک پژوهش صورت گرفته نشان می‌دهد کشاورزان به خوبی از منافع اقتصادی حاصل از کاهش مصرف سموم، به خوبی آشنا نیستند؛ اگرچه این منافع ممکن است در کوتاه‌مدت اثر خود را نشان ندهند (۱۲). به‌طور کلی، در مطالعات صورت گرفته در این زمینه، کشاورزان به کاهش مصرف سموم مایل می‌باشند، اما از روش‌های آن به خوبی آشنا نیستند (۱، ۱۶، ۲۴، ۲۹). همچنین مشخص شده است که اکثراً کشاورزان به اثرات ناگوار زیست‌محیطی حاصل از مصرف سموم آگاه هستند، ولی در عین حال نگرش مثبتی در مورد کارایی سایر روش‌های کنترلی ندارند (۹، ۱۶، ۲۰). افزایش آگاهی کشاورزان و تغییر نگرش آنان به پیامدهای مختلف مصرف سموم می‌تواند اولین و مهم‌ترین قدم در کاهش و بهینه‌سازی مصرف سموم باشد (۵، ۷). در مطالعات متعدد مشابه نقش تاثیرگذار آموزش‌های ترویجی و افزایش کانال‌های ارتباطی بر افزایش دانش و تغییر نگرش کشاورزان نسبت مدیریت تلفیقی آفات مورد تایید قرار گرفته است (۹، ۲۰، ۲۷، ۳۰). مهم‌ترین منبع برای افزایش آگاهی کشاورزان در زمینه کنترل آفات، کلینیک‌های گیاه‌پزشکی و مراکز فروش سم بوده است (۳۰).

در شهرستان رفسنجان پسته‌کاران بدون توجه به سطح زیان اقتصادی اقدام به مبارزه شیمیایی علیه پسیل پسته می‌نمایند که این خود جای بحث دارد که کشاورزان بر چه اساس اقدام به تصمیم‌گیری برای مبارزه شیمیایی علیه پسیل پسته می‌کنند؟ بیشتر کشاورزان به‌طور تجربی و بازدهی‌های مکرر از باغات پسته اقدام به تصمیم برای مبارزه شیمیایی می‌نمایند که فاقد هیچ‌گونه مبنای علمی است. در این راستا، پژوهش حاضر با هدف کلی بررسی آگاهی کشاورزان پسته‌کار از وضعیت آفات، سطح زیان اقتصادی و روش‌های کنترل پسیل معمولی پسته در شهرستان رفسنجان انجام شده است. تا آنجایی که نویسندگان اطلاع دارند، تا به حال هیچ‌گونه گزارش معتبر چاپ شده در بانک‌های اطلاعاتی در این خصوص وجود ندارد و این پژوهش در نوع خود تحقیقی جدید است. این پژوهش گامی در جهت آشنا ساختن کشاورزان با سطح زیان اقتصادی پسیل معمولی پسته می‌باشد. با انجام این تحقیق می‌توان از گسترش مقاومت پسیل پسته به آفت‌کش‌های مختلف در شهرستان رفسنجان آگاه شد و راهکارهایی را در قالب مدیریت تلفیقی آفت برای جلوگیری از گسترش مقاومت آفت به آفت‌کش‌ها ارائه داد. نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند به خوبی مورد استفاده مسئولین وزارت جهاد کشاورزی و کشاورزان شهرستان رفسنجان قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر به لحاظ هدف، از نوع تحقیقات کاربردی، به لحاظ کنترل متغیرها جزء تحقیقات غیر تجربی و به لحاظ بررسی روابط بین متغیرها از نوع تحقیقات توصیفی-همبستگی می‌باشد که به روش پیمایشی انجام شده است. جامعه آماری تحقیق شامل کلیه پسته‌کاران نواحی شش‌گانه شهرستان رفسنجان به تعداد ۳۸۴۱۰ نفر می‌باشند که با استفاده از جدول رجیس و مورگان و روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با انتساب متناسب تعداد ۳۸۰ نفر به عنوان نمونه تحقیق انتخاب شد که برای افزایش دقت حجم نمونه به ۳۹۵ نفر افزایش یافت (جدول ۱).

اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در این تحقیق به دو صورت مطالعه منابع اطلاعاتی و اطلاعات میدانی در قالب پرسشنامه‌ای جمع‌آوری شد. پرسشنامه تحقیق دارای بخش‌های سنجش ویژگی‌های فردی و حرفه‌ای پسته‌کاران، سنجش آگاهی کشاورزان از زیست‌شناسی و شیوه خسارت پسیل معمولی پسته، سنجش آگاهی کشاورزان از شیوه‌های مختلف مبارزه با پسیل معمولی پسته، سنجش آگاهی کشاورزان از تعیین تراکم جمعیت پسیل معمولی پسته، تعیین آگاهی کشاورزان از سطح زیان اقتصادی پسیل معمولی پسته، تعیین اقدام کشاورزان از تصمیم‌سازی درست برای مبارزه شیمیایی علیه پسیل معمولی پسته و سنجش روش‌های کسب اطلاعات در خصوص آفات و شیوه مبارزه با آن بوده است. روایی صوری و محتوایی ابزار تحقیق به تأیید پانلی از متخصصین ترویج و آموزش، اقتصاد و حشره‌شناسی کشاورزی رسید و بعد از دریافت نظرات و اصلاح اولیه، مجدداً پرسشنامه مورد بازنگری قرار گرفت و پس از اصلاحیه نهایی، پرسشنامه پایانی تدوین شد. جهت تعیین پایایی ابزار تحقیق، ۳۰ عدد پرسشنامه در خارج از محدوده جامعه آماری، به منظور انجام آزمون مقدماتی توزیع و جمع‌آوری شد. سپس با استفاده از آماره آلفای کرونباخ، پایایی ابزار تحقیق برای متغیرهایی که در قالب طیف لیکرت سنجیده شده بودند، اندازه‌گیری شد. مقدار آلفای کرونباخ برای بخش‌های مختلف بر طبق جدول ۲ می‌باشد.

جدول ۱- مناطق شش‌گانه و نمونه‌های انتخاب شده از هر منطقه.

منطقه	سطح زیر کشت (هکتار)	کشاورز (نفر)	نمونه انتخاب شده
حومه	۳۳۴۶۲	۱۴۵۱۳	۱۴۸
کشکوییه	۱۸۵۲۸	۸۰۳۶	۸۱
اسماعیل آباد	۱۰۱۵۵	۴۴۰۵	۴۶
فردوسییه	۷۷۸۲	۳۳۷۵	۳۶
بهرمان	۱۰۷۲۲	۴۶۵۰	۴۸
کیوترخان	۷۹۱۰	۳۴۳۱	۳۶
جمع	۸۸۵۵۹	۳۸۴۱۰	۳۹۵

جدول ۲- ضرایب آلفای کرونباخ برای قسمت‌های مختلف پرسشنامه.

مؤلفه	تعداد گویه‌ها	ضریب آلفای کرونباخ	تفسیر
آگاهی و شناخت از آفات پسته	۶	۰/۸۴۲	خوب
اهمیت آفات در میزان خسارت به پسته	۶	۰/۷۴۲	قابل قبول

متغیرهای مستقل تحقیق عبارت‌اند از ویژگی‌های فردی پسته‌کاران (سن، جنسیت، تحصیلات و غیره)، ویژگی‌های زراعی (میزان زمین تحت مالکیت، مدت زمان کشاورزی و تجربه، شناخت زیست‌شناسی پسپیل پسته، رعایت سطح زیان اقتصادی و غیره) بودند که در قالب مقیاس فاصله‌ای و اسمی مورد سنجش قرار گرفتند و متغیر وابسته عبارت از شناخت و آگاهی از آفات پسته بود که با مقیاس رتبه‌ای سنجیده شد. داده‌های جمع‌آوری شده در این تحقیق به وسیله آمار توصیفی شامل: جداول فراوانی (فراوانی، درصد و درصد معتبر)، شاخص‌های گرایش به مرکز (میانگین)، شاخص‌های پراکندگی (انحراف معیار) و استنباطی شامل: ضرایب همبستگی اسپرمن و پیرسون و آزمون‌های t و F ، با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS مورد توصیف و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

نتایج

آمار توصیفی

نتایج حاصل از داده‌ها نشان داد که اکثریت پسته‌کاران مرد با میانگین سنی ۴۷ سال ($47 \pm 11/89$)، کمینه ۲۱ و بیشینه ۷۶ سال می‌باشند. ۶۰ درصد پسته‌کاران زیر ۵۰ سال و مابقی بیشتر از ۵۰ سال سن دارند. ۸۹ درصد کشاورزان باسواد و ۱۱ درصد بی‌سواد هستند. در بین کشاورزان باسواد، ۶۱ درصد افراد تحصیلات زیر دیپلم و ۳۹ درصد تحصیلات بالای دیپلم دارند. میانگین تجربه پسته‌کاری پاسخ‌گویان حدود ۲۲ سال (انحراف معیار ۱۱/۵۶) با کمینه یک و بیشینه ۶۰ سال می‌باشد. ۳۴ درصد پسته‌کاران بین ۱۰ تا ۲۰ سال تجربه پسته‌کاری دارند. مالکیت ۹۶ درصد از آن‌ها بر زمین‌هایشان شخصی است. اکثریت پاسخ‌گویان (۶۴ درصد) عضو تعاونی پسته‌کاری نیستند. در مورد افراد عضو، میانگین سابقه عضویت ۱۷ سال (انحراف معیار ۸/۸۹) با کمینه ۱ و بیشینه ۳۵ سال دیده می‌شوند. اکثریت پسته‌کاران (۶۸ درصد) در هیچ دوره آموزشی و ترویجی مرتبط با آفات و بیماری‌های پسته شرکت نکرده‌اند. میانگین شرکت در دوره‌های آموزشی ۴، با کمینه ۱ و بیشینه ۱۵ می‌باشد. میانگین سطح زیر کشت پسته‌کاران، ۶/۴۷ هکتار (انحراف معیار ۱۰/۸۶) با حداقل ۰/۹ هکتار و حداکثر ۱۰۰ هکتار می‌باشد. سطح زیر کشت ۲۰۷ نفر (۵۴/۳ درصد) زیر سه هکتار می‌باشد.

میانگین عملکرد در هکتار افراد ۳/۰۸ تن پسته خشک در سال انجام تحقیق (۱۳۹۶)^۱ می‌باشد. میانگین عملکرد ۱۱۱ نفر (۳۶/۴ درصد) بین یک تا دو تن و ۶۹ نفر (۲۲/۶ درصد) دارای عملکرد بیشتر از سه تن می‌باشند.

میزان آگاهی و شناخت پسته‌کاران از وضعیت آفات منطقه

از بین افرادی که به این پرسش "مهم‌ترین آفت پسته در منطقه شما کدام مورد است؟" پاسخ داده‌اند، ۷۱/۴ درصد پسیل پسته، ۱۲/۶ درصد پروانه چوب‌خوار پسته و ۷/۱ درصد سن سبز را به عنوان مهم‌ترین آفت پسته در منطقه معرفی کرده‌اند (جدول ۳).

پسته‌کاران بیشترین آگاهی و شناخت را از پسیل پسته (۳/۷۳ از ۵) و کمترین آگاهی را از سن قرمز پسته (۲/۶۸ از ۵) دارند. میانگین میزان آگاهی از آفات مختلف ۳/۲۰ (از ۵) بود که متوسط روبه بالا می‌باشد. بیشترین تعداد پاسخگویان نیز میزان آگاهی و شناخت خود از آفات پسته را در حد ۳ بیان کرده‌اند. در خصوص میزان اهمیت آفات در خسارت به پسته، پسیل پسته در رتبه اول و کراش در رتبه آخر قرار گرفته است (جدول ۴).

از دیدگاه پسته‌کاران، رقم اکبری بیشترین حساسیت را به پسیل پسته دارد، ارقام احمدآقایی، کله‌قوچی و اوحدی به ترتیب در رتبه‌های بعدی قرار دارند (جدول ۵).

جدول ۳- مهم‌ترین آفات پسته از دیدگاه پسته‌کاران رفسنجان.

رتبه	درصد معتبر	درصد	فراوانی	آفت
۱	۷۱/۴	۴۸/۶	۱۹۲	پسیل پسته
۳	۷/۱	۴/۸	۱۹	سن سبز پسته
۶	۱/۹	۱/۳	۵	سن قرمز پسته
۴	۳/۳	۲/۳	۹	پروانه پوست‌خوار پسته (کراش)
۲	۱۲/۶	۸/۶	۳۴	پروانه چوب‌خوار پسته
۵	۲/۲	۱/۵	۶	سوسک سرشاخه‌خوار
۷	۱/۵	۱	۴	سایر موارد
-	۱۰۰	۳۱/۹	۱۲۶	بی پاسخ
-	-	۱۰۰	۳۹۵	جمع

^۱. عملکرد در هکتار مربوط به باغ‌های ثمرده کشاورزان می‌باشد.

جدول ۴- رتبه‌بندی میزان آگاهی و اهمیت آفات مختلف پسته از دیدگاه پسته‌کاران.

میزان اهمیت آفت در خسارت به پسته			میزان آگاهی در مورد آفت			
رتبه	انحراف معیار	میانگین*	رتبه	انحراف معیار	میانگین*	آفت
۱	۱/۰۲	۴/۲۶	۱	۱/۰۴	۳/۷۳	پسیل پسته
۴	۱/۳۳	۳/۵۰	۲	۱/۱۰	۳/۲۸	سوسک سرشاخه‌خوار
۲	۱/۱۵	۳/۶۷	۳	۱/۲۴	۳/۲۳	پروانه چوبخوار پسته
۳	۱/۱۲	۳/۵۲	۴	۱/۲۱	۳/۲۰	سن سبز پسته
۶	۱/۲۷	۳/۰۹	۵	۱/۱۵	۳	کراش
۵	۱/۲۴	۳/۰۹	۶	۱/۱۹	۲/۶۸	سن قرمز پسته

* دامنه سنجش میانگین بین ۰ تا ۵ می‌باشد.

جدول ۵- توزیع فراوانی پسته‌کاران بر حسب میزان آشنایی با رقم پسته حساس به پسیل معمولی پسته.

رتبه	درصد معتبر	درصد	فراوانی	رقم پسته
۳	۲۰/۶	۱۶/۷	۶۶	کله‌قوچی
۲	۲۴/۷	۲۰	۷۹	احمدآقایی
۴	۷/۸	۶/۳	۲۵	اوحدی
۱	۴۵	۳۶/۵	۱۴۴	اکبری
۵	۱/۹	۱/۵	۶	سایر موارد
-	۱۰۰	۱۹	۷۵	بی‌پاسخ
-	-	۱۰۰	۳۹۵	جمع

آگاهی پسته‌کاران از سطح زیان اقتصادی آفت پسیل پسته

همان‌گونه که قبلاً گفته شد، سطح زیان اقتصادی کمترین میزان جمعیت آفت است که منجر به خسارت اقتصادی می‌گردد یا مقدار خسارتی از آفت است که هزینه‌های کنترل را توجیه می‌کند. در تحقیق حاضر، بیش از ۷۰ درصد از پسته‌کاران به محض مشاهده پسیل روی برگ درخت پسته اقدام به سم‌پاشی علیه این آفت می‌نمایند. ۵۸ نفر (۱۵/۴ درصد) به محض مشاهده آثار خسارت، ۳۱ نفر (۷/۸ درصد) قبل از آلوده شدن مزرعه و ۶ نفر، زمانی که باغ همسایه اقدام به سم‌پاشی کرد، مزرعه خود را سم‌پاشی می‌نمایند. حدود ۷۱ درصد از پسته‌کاران برای سم‌پاشی درختان ابتدای کرت، درختان وسط کرت و درختان انتهایی کرت باغ پسته خود را بررسی و سپس اقدام به سم‌پاشی می‌نمایند (جدول ۶).

حدود ۶۰ درصد از پسته‌کاران بین یک تا ۲۰ درخت در هکتار را برای محلول‌پاشی علیه پسیل بررسی می‌کنند.

بیشترین فراوانی درختان بررسی شده (نما) ۲۰ درخت می‌باشد (جدول ۷).

سم‌پاشی علیه آفت پسپیل بر اساس میانگین ۱۱/۲۲ حشره با حداقل یک و حداکثر ۱۵۰ حشره روی هر برگ است. حدود ۷۰ درصد از پسته‌کاران با مشاهده ۱ تا ۱۰ حشره روی هر برگ اقدام به سم‌پاشی می‌کنند (جدول ۸). بیش از ۵۲ درصد از پاسخگویان مشاهده پوره را مبنای انتخاب تعداد حشره معرفی کرده‌اند (جدول ۹).

جدول ۶- توزیع فراوانی پسته‌کاران بر حسب موقعیت درختان مورد بازبینی برای بررسی وجود پسپیل.

موقعیت درختان	فراوانی	درصد	درصد معتبر
ابتدای کرت	۵۷	۱۴/۴	۱۵/۵
وسط کرت	۳۴	۹/۲	۹/۲
انتهای کرت	۱۶	۴/۱	۴/۳
ابتدا، وسط و انتهای کرت	۲۶۱	۶۶/۱	۷۰/۹
بی‌پاسخ	۲۷	۶/۸	۱۰۰
جمع	۳۹۵	۱۰۰	-

جدول ۷- توزیع فراوانی پسته‌کاران بر حسب تعداد درختان مورد بازبینی برای بررسی وجود پسپیل در انتخاب زمان محلول‌پاشی.

تعداد درختان بررسی شده	فراوانی	درصد	درصد معتبر
۱-۱۰	۷۵	۱۹	۲۹/۴
۱۱-۲۰	۷۶	۱۹/۲	۲۹/۸
۲۱-۳۰	۴۰	۱۰/۱	۱۵/۷
۳۱-۴۰	۱۷	۴/۳	۶/۷
۴۱-۵۰	۲۰	۵/۱	۷/۸
بیشتر از ۵۰	۲۷	۶/۸	۱۰/۶
بی‌پاسخ	۱۴۰	۳۵/۴	۱۰۰
کل	۳۹۵	۱۰۰	-

جدول ۸- توزیع فراوانی پسته‌کاران بر حسب تعداد حشره روی برگ درخت در زمان سم‌پاشی.

تعداد پوره روی برگ	فراوانی	درصد	درصد معتبر
۱-۵	۹۱	۲۳	۳۷/۹
۶-۱۰	۷۸	۱۹/۷	۳۲/۵
۱۱-۱۵	۴۱	۱۰/۴	۱۷/۱
۱۶-۲۰	۱۴	۳/۵	۵/۸
بیشتر از ۲۰	۱۶	۴/۱	۶/۷
بی‌پاسخ	۱۵۵	۳۹/۲	۱۰۰
کل	۳۹۵	۱۰۰	-

جدول ۹- توزیع فراوانی پسته‌کاران بر حسب تعداد حشره روی برگ درخت در زمان سم‌پاشی.

درصد معتبر	درصد	فراوانی	معیار
۱۹/۲	۱۸	۷۱	حشره کامل
۵۲/۳	۴۸/۹	۱۹۳	پوره‌ها
۱۷/۹	۱۶/۷	۶۶	فرقی نمی‌کند
۱۰/۶	۹/۹	۳۹	نمی‌دانم
۱۰۰	۶/۶	۲۶	بی‌پاسخ
-	۱۰۰	۳۹۵	کل

روش‌های کنترل پسته‌کاران

حدود ۹۵ درصد از پسته‌کاران در فصل بهار (ماه‌های فروردین، اردیبهشت و خرداد) اولین بازدید را جهت انجام سم‌پاشی انجام می‌دهند. بیشترین دفعات سم‌پاشی علیه آفات مختلف (پسیل، کراش و سن سبز) در بهار و تابستان قید شده است و بیشترین سم‌پاشی علیه آفت پسیل صورت گرفته است. حدود ۸۰ درصد از پاسخگویان بین یک تا پنج بار اقدام به سم‌پاشی علیه آفت پسیل می‌نمایند. بیش‌تر از ۹۰ درصد از پاسخگویان در زمان شکرو کردن درخت آن را سم‌پاشی می‌کنند. بیش از ۸۳ درصد از آنان پس از برداشت پسته علیه آفت پسیل سم‌پاشی می‌کنند. نزدیک به ۶۵ درصد از آنان در زمان سم‌پاشی از مایع ظرف‌شویی و یا مایعات دیگر استفاده می‌کنند. بیش از ۶۹ درصد از آنان از روش‌های دیگر کنترل آفات از قبیل تله‌ها و فرمون‌ها استفاده نمی‌کنند. بیش از ۹۰ درصد از آنان از روش‌های بیولوژیک در کنترل آفات استفاده نمی‌کنند. اما سؤال اینجاست که چرا کشاورزان و به‌خصوص پسته‌کاران تنها به روش کنترل شیمیایی رجوع می‌کنند؟ در پاسخ باید گفت: هدف اصلی کشاورزان افزایش تولید است و در این مسیر به عوارض زیست‌محیطی استفاده از سموم توجه کافی ندارند (۹). در واقع باید گفت قیمت بازاری پسته و سود حاصل از آن کشاورزان را ترغیب می‌کند تا به هر قیمت ممکن تولید محصول خود را افزایش دهند. هرچند در کوتاه‌مدت ممکن است با افزایش تولید درآمد بیشتر حاصل شود، ولی در نهایت افزایش هزینه‌ها به حدی خواهد رسید که بعد از آن سود حاصل از محصول، با هر واحد افزایش مصرف سم، به‌مرور کاهش خواهد یافت (۳۳).

با توجه به نتایج، فاصله بین دفعات سم‌پاشی در مورد آفت پسیل در مقایسه با آفات دیگر (پروانه پوست‌خوار پسته و سن سبز) کمتر است. در مورد آفت پسیل طبقه ۲۰-۱۱ روز فراوانی بیشتری را به خود اختصاص داده است. در حالی که در مورد آفات دیگر طبقه بیشتر از ۵۰ روز بیشترین فراوانی را دارد. نما (بیشترین فراوانی) در مورد آفت پسیل ۳۰ روز و در مورد دو آفت دیگر ۳۶۰ روز می‌باشد. به‌عبارت‌دیگر، فاصله ۳۰ روز بین دو سم‌پاشی علیه آفت پسیل و ۳۶۰ روز بین دو سم‌پاشی علیه آفات پروانه پوست‌خوار پسته و سن سبز بیشترین تکرار را دارد. حداقل فاصله بین دو سم‌پاشی

در مورد هر سه آفت یک و حداکثر ۳۶۰ روز می‌باشد. اکثریت کشاورزان معتقد بودند که سم اسپیروتترامات در سال‌های اخیر یکی از سموم کارا بوده و بیشترین کارایی را در مبارزه با آفت پسیل دارد. سموم میتاک، آمیتراز، فنوالریت و کلروپیرفوس در رتبه‌های بعدی قرار دارند. از نظر پسته‌کاران سم‌پاشی به‌موقع بهترین راه‌حل کنترل پسیل پسته محسوب می‌شود.

آمار استنباطی

رابطه بین متغیرهای سن، سطح تحصیلات، تجربه باغداری، سطح زیر کشت پسته، میزان عملکرد محصول، درآمد سالیانه، سابقه عضویت در تعاونی و دفعات شرکت در دوره‌های آموزش و ترویجی با میزان شناخت و آگاهی پسته‌کاران از آفات مختلف پسته ارائه شده است (جدول ۱۰). با توجه به نتایج ارائه شده، تنها رابطه بین دو متغیر سطح زیر کشت و دفعات شرکت در دوره‌های آموزشی-ترویجی با میزان آگاهی و شناخت از آفات مختلف پسته معنی‌دار شده است. این بدان معنا است که هرچه سطح زیر کشت پسته افزایش یابد و یا پسته‌کاران در دوره‌های آموزشی و ترویجی بیشتری شرکت نمایند، شناخت آن‌ها از آفات مختلف پسته افزایش می‌یابد (جدول ۱۰).

به منظور بررسی اثر عضویت در شرکت‌های تعاونی، شرکت در دوره‌های آموزشی و ترویجی، جنسیت و مالکیت بر میزان آگاهی پسته‌کاران در مورد آفات مختلف از آزمون t مستقل استفاده شده است (جدول ۱۱). با توجه به نتایج ارائه شده، می‌توان بیان کرد که عضو بودن یا نبودن در تعاونی، زن و یا مرد بودن پسته‌کار و مالکیت شخصی یا اجاره‌ای بر میزان شناخت و آگاهی پسته‌کاران از آفات مختلف مؤثر نیستند. با این حال نتایج نشان‌دهنده تفاوت در میزان آگاهی و شناخت پسته‌کاران شرکت کرده و شرکت نکرده در دوره‌های آموزشی - ترویجی است. مقایسه میانگین‌های حاصله مبین این مطلب است که پسته‌کارانی که در دوره‌های ترویجی شرکت کرده‌اند، آگاهی بیشتری از آفات مختلف پسته دارند.

در جدول ۱۲ تفاوت در میزان شناخت و آگاهی پسته‌کاران مناطق مختلف ذکر شده است. با توجه به معنی‌دار نشدن آزمون می‌توان نتیجه گرفت که بین میزان آگاهی پسته‌کاران مناطق مختلف، تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

P value	ضریب همبستگی	متغیر تصادفی دوم	متغیر تصادفی اول
۰/۵۲۰	-۰/۰۳۴*		سن
۰/۳۶۱	-۰/۰۴۷*		تجربه باغداری
۰/۰۰۱	۰/۱۶۸		سطح زیر کشت
۰/۹۵۹	-۰/۰۰۳**	میزان آگاهی و شناخت از آفات پسته	میزان عملکرد محصول
۰/۱۶۳	۰/۰۸۱		درآمد سالیانه
۰/۷۳۸	-۰/۰۳۳*		سابقه عضویت در تعاونی
۰/۰۲۸	۰/۲۱۲		دفعات شرکت در دوره‌های ترویجی
۰/۱۹۰	۰/۰۶۷		تحصیلات

برای بررسی رابطه بین متغیر تحصیلات با میزان آگاهی و شناخت از آفات پسته از ضریب همبستگی اسپرمن استفاده شده است. در مورد سایر متغیرها از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شده است.

**معنی‌داری در سطح ۰/۰۵

**معنی‌داری در سطح ۰/۰۱

جدول ۱۱- تفاوت میانگین شناخت از آفات مختلف پسته بر حسب عضویت در تعاونی، شرکت در دوره‌های آموزشی ترویجی، جنسیت و مالکیت.

P value	t	میانگین \pm انحراف معیار	متغیر وابسته	فراوانی	سطوح متغیر مستقل	متغیر مستقل
۰/۳۵۴	۰/۹۲۹	۱۸/۹۳ \pm ۴/۸۰	شناخت و آگاهی از آفات	۱۳۵	بله	عضویت در تعاونی
		۱۸/۴۱ \pm ۵/۸۷	پسته	۲۴۴	خیر	
۰/۰۰۲	۰/۹۲۹	۱۹/۸۹ \pm ۵/۱۷	شناخت و آگاهی از آفات	۱۱۴	بلی	شرکت در دوره‌های آموزشی - ترویجی
		۱۷/۸۶ \pm ۵/۵۵	پسته	۲۴۱	خیر	
۰/۷۷۵	۰/۲۸۶	۱۸/۴۰ \pm ۴/۵	شناخت و آگاهی از آفات پسته	۳۵۱	مرد	جنسیت
		۱۸/۶۴ \pm ۴/۸۷		۲۲	زن	
۰/۴۶۲	-۰/۷۳۵	۱۹/۶۳ \pm ۵/۲۰	شناخت و آگاهی از آفات	۳۷۰	شخصی	مالکیت
		۱۹/۵۳ \pm ۵/۳۳	پسته	۱۶	اجاره‌ای	

جدول ۱۲- تفاوت میانگین شناخت از آفات مختلف پسته بین پسته‌کاران مناطق مختلف.

P value	F	میانگین \pm انحراف معیار	متغیر وابسته	فراوانی	سطوح متغیر مستقل	متغیر مستقل
---------	---	----------------------------	--------------	---------	------------------	-------------

۱۷/۶۸±۵/۱۰	۱۷۵	حومه	محل باغ پسته
۱۸/۸۳±۵/۸۰	۷۲	کشکوئیه	
۱۷/۹۱±۶/۳۸	۳۵	اسماعیل‌آباد	شناخت و آگاهی از آفات پسته
۰/۱۲۱ ۱/۷۵	۳۳	فردوسیه	
۱۸/۹۳±۶/۲۲	۳۶	بهرمان	
۲۰/۳۸±۵/۶۰	۲۴	کبوترخان	
۱۸/۵۸±۴/۴۷			

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

پسته به لحاظ اقتصادی محصول ارزشمندی است و با توجه عوامل مختلفی که در داشت و برداشت پسته دخیل هستند، کشاورزان نسبت به حضور آفات مختلف تحمل کافی نشان نمی‌دهند. در این پژوهش وضعیت پسیل معمولی پسته در کنار سایر آفات مهم در منطقه و نیز برخی عوامل دیگر که در شناخت آفات پسته به‌ویژه پسیل معمولی پسته و روش‌های کنترل آن‌ها مهم به نظر می‌رسند، بررسی شده است. گرچه دور از انتظار نبود، در این پژوهش به‌صورت مستند و علمی نشان داده شد که مهم‌ترین آفت منطقه پسیل معمولی پسته و پس از آن پروانه چوب‌خوار پسته قرار دارد. در تحقیق همچنین نشان داده شد که کشاورزان بدون دانستن مبانی مدیریت تلفیقی کنترل آفات اقدام به کنترل پسیل پسته که اصولاً مبتنی بر استفاده از سموم شیمیایی است، می‌کنند. یکی از مهم‌ترین ابزارهای مدیریت تلفیقی آفات و به عبارت دقیق‌تر سنگ‌بنای آن استفاده از آستانه‌های اقتصادی، و مهم‌ترین مؤلفه آن یعنی سطح زیان اقتصادی است. در نظر گرفتن سطح زیان اقتصادی در برنامه‌های مدیریت تلفیقی می‌تواند در کاهش مصرف سموم شیمیایی بسیار مؤثر باشد (۲۴). تعیین سطح زیان اقتصادی برای پسیل معمولی پسته به دلایلی مانند نوع تغذیه پسیل، چند نسلی بودن، وجود ارقام مختلف پسته در یک مکان و باغ (ارقام مختلف پسته حساسیت متفاوتی در برابر پسیل معمولی پسته دارند)، قیمت‌های متغیر حشره‌کش‌ها و نهاده‌های مورد مصرف، قیمت متغیر پسته و عوامل دیگر با محدودیت‌هایی روبرو است. این عوامل محدودکننده در تعیین سطح زیان اقتصادی پسیل گلابی نیز مورد توجه قرار گرفته است (۶). برآورد سطح زیان اقتصادی بر اساس روزهای پورگی مستلزم نمونه‌برداری به صورت دوره‌ای و سپس محاسبه روزهای پورگی است. روشی که کشاورزان رفسنجان برای انتخاب زمان مناسب سمپاشی علیه پسته انجام می‌دهند دوره‌ای نیست و بیشتر بر اساس یک‌بار مشاهده و نمونه‌برداری است. چنانچه عوامل تأثیرگذار بر برآورد سطح زیان اقتصادی همچون ارزش اقتصادی محصول، هزینه کنترل شیمیایی و کارایی آفتکش‌ها ثابت فرض شوند، به نظر می‌رسد جمعیتی از پوره‌های پسیل که معیار کشاورزان برای انجام سمپاشی علیه پسیل است تا حدودی کمتر از جمعیت خسارت‌زای پسیل است و در واقع کشاورزان در کنترل پسیل تعجیل می‌کنند. سطح زیان اقتصادی پسیل روی رقم اوحدی نیز مورد مطالعه قرار

گرفته و سطح زیان اقتصادی را ۷/۷ تا ۳۰/۷ روزهای پورگی برآورد و گزارش کرده‌اند (۱۰)، اما استفاده از این سطح زیان اقتصادی برای سایر ارقام پسته ممکن است دقت لازم را نداشته باشد. به طور مثال رقم اکبری در برابر خسارت این حشره بسیار حساس می‌باشد (۱۳) و سطح زیان اقتصادی مورد استفاده برای رقم اوحدی که نسبت به رقم اکبری مقاوم‌تر می‌باشد، قابل استفاده نیست. به عبارت دیگر، رقم اوحدی می‌تواند جمعیت‌های بالاتری را نسبت به یک رقم حساس تحمل کند. تفاوت سطح زیان اقتصادی برای ارقام مختلف در محصولات دیگر نیز مورد تأکید قرار گرفته است (۳۲). نتایج همچنین نشان می‌دهند که بیشتر کشاورزان (حدود ۷۰ درصد) به محض مشاهده پسپیل پسته اقدام به سم‌پاشی می‌نمایند و این موضوع نشان می‌دهد که کشاورز تحمل وجود پسپیل پسته را تا زمانی که جمعیت آن به حد آستانه زیان اقتصادی برسد را ندارد. پسته‌کاران برای تعیین زمان سم‌پاشی تعدادی از درختان را مورد بازدید قرار می‌دهند. اما به دلایل عدم آشنایی و آگاهی نسبت به سطح زیان اقتصادی، در تعیین زمان سم‌پاشی دقیق عمل نمی‌کنند. تعیین سطح زیان اقتصادی برای پسپیل معمولی پسته، بر عهده متخصصین آفات و حشره‌شناسان می‌باشد، اما آشنا نمودن و آگاه ساختن کشاورزان نیاز به برنامه‌های مدون و پویای ترویجی دارد. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهند، افزایش کانال‌های ارتباطی با کشاورزان و آگاه نمودن آن‌ها تأثیر مثبتی در پذیرش برنامه‌های مدیریت تلفیقی با آفات دارد (۲۰؛ ۲۵). نهایتاً با توجه به نتایج حاصل شده، پیشنهادهای زیر در راستای ارتقای دانش و شناخت پسته‌کاران در مورد آثار استفاده از آستانه‌های اقتصادی ارایه می‌گردد.

- ۱- با توجه به تأثیرگذاری آموزش‌های ترویجی بر شناخت آفات، پیشنهاد می‌شود در برنامه‌های مدیریت تلفیقی به شناخت آفات (پراکنش، زیست‌شناسی، نوع خسارت و روش‌های مبارزه) تأکید ویژه‌ای گردد.
- ۲- محاسبه ارزش اقتصادی کاهش مصرف سموم و شناسایی عوامل مؤثر بر اجرای موفق سیاست‌های کاهش مصرف و ارائه راهکارهای مناسب برگرفته از نتایج این بررسی‌ها
- ۳- محاسبه و تعیین آستانه‌های اقتصادی و به‌ویژه سطح زیان اقتصادی پسپیل معمولی پسته روی ارقام مهم تجاری درختان پسته
- ۴- ایجاد و افزایش راه‌های ارتباطی برای آگاهی دادن به پسته‌کاران در مورد اثرات مثبت استفاده از آستانه‌های اقتصادی. در این زمینه استفاده از رهیافت مدرسه در مزرعه می‌تواند بسیار راهگشا باشد.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر حاصل طرح تحقیقاتی با عنوان «بررسی آگاهی کشاورزان از آستانه زیان اقتصادی آفات پسته به ویژه پسپل معمولی پسته و تاثیر آن بر سمپاشی بی‌رویه در شهرستان رفسنجان» می‌باشد و نویسندگان مقاله از دانشگاه آزاد اسلامی واحد رفسنجان در حمایت از این طرح تشکر می‌کنند.

منابع

- ۱- اوحدی، ن.، اکبری، ا. و ج. شهرکی. ۱۳۹۴. بررسی کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی پسته‌کاران شهرستان سیرجان. اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۳(۸۹): ۱-۲۳.
- ۲- جلالیان، م. و آ. کریمی‌ملاطی. ۱۳۹۱. مقایسه جمعیت پسپل معمولی پسته (*Agonosca pistaciae*) روی مهمترین ارقام بومی و غیربومی پسته در استان خراسان رضوی. تحقیقات آفات گیاهی، ۲(۴): ۴۵-۵۴.
- ۳- حسین‌زاد، ج.، شرفا، س.، دشتی، ق.، حیاتی، ب. و ف. کاظمیه. ۱۳۸۹. ارزش گذاری اقتصادی منافع زیست محیطی برنامه‌های کاهش مصرف سموم شیمیایی (مطالعه موردی: استان خوزستان). فصلنامه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۴: ۱۱۲-۱۰۱.
- ۴- رزاقی‌بورخانی، ف.، رضوانفر، ا. و ح. شعبانعلی‌فمی. ۱۳۹۰. بررسی نقش عوامل ترویجی در پذیرش فناوری مدیریت تلفیقی آفات در بین شالیکاران شهرستان ساری، مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۳(۳): ۴۴۶-۴۳۵.
- ۵- رضایی‌نژاداشکوری، ح.، موسوی، س.ن. و ب. نجفی. ۱۳۹۴. ارزیابی پایداری اکولوژیک و اقتصادی پسته در استان کرمان و تعیین عوامل مؤثر بر آن. تحقیقات اقتصاد کشاورزی، ۷(۱): ۱-۲۳.
- ۶- شمس، ع.، ودادی، ا. و ا. زینب. ۱۳۹۴. سنجش نگرش کشاورزان شهرستان اسدآباد نسبت به کشاورزی پایدار و ارتباط آن با میزان مصرف نهاده‌های شیمیایی توسط آن‌ها. علوم ترویج و آموزش کشاورزی، ۱۱(۱): ۲۱۰-۱۹۷.
- ۷- طالبی، خ.، رحمانی‌مقدم، م. و س. محرمی‌پور. ۱۳۸۰. بررسی حساسیت جمعیت های مختلف پسپل پسته (*Agonosca pistaciae* (Hom.: psyllidae) به حشره کش فوزالون در استان کرمان. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳(۳): ۴۹۵-۵۰۰.

۸- علیزاده، ع.، طالبی‌جهرمی، خ.، حسینی‌نوه، و. و م. قدمیاری. ۱۳۹۲. حساسیت جمعیت‌های مختلف پسپیل معمولی پسته، *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psyllidae)، به آفت‌کش‌های آمیتراز و ایمیداکلوپرید در استان کرمان. مجله دانش گیاه‌پزشکی ایران، ۴۴(۱): ۱۶۱-۱۵۳.

۹- علی‌میرزایی، ع.، موحدمحمدی، ح. و م. طهماسبی. ۱۳۸۹. بررسی تأثیر طرح مدرسه در مزرعه کشاورز بر افزایش سطح اطلاع نخل‌داران از مباحث مدیریت تلفیقی آفات. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران، ۴۱(۴): ۴۹۹-۴۹۱.

۱۰- کوچکی، ع.، نصیری‌محللاتی، م.، مرادی، ر. و ح. منصوری. ۱۳۹۲. پهنه‌بندی وضعیت توسعه کشاورزی پایدار در ایران و ارائه راهبردهای پایداری. فصلنامه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۲۳(۴): ۱۷۹-۱۹۷.

۱۱- محبوبی، م. و ح. احمدی‌گرگی. ۱۳۹۶. نگرش محیط‌زیستی و استفاده از سموم شیمیایی در بین برنج‌کاران (مطالعه موردی: دهستان اسفیورد - شورآب شهرستان ساری). فصلنامه انسان و محیط زیست، ۱۵(۲): ۱۰۵-۹۳.

12- Alizadeh, A., Talebi, K., Hosseiniaveh, V. and M. Ghadamyari. 2011. Metabolic resistance mechanisms to phosalone in the common pistachio psyllid, *Agonoscena pistaciae* (Hem.: Psyllidae). Pesticide Biochemistry and Physiology, 101(2): 59-64.

13- Amirzade, N., Izadi, H., Jalali, M.A. and H. Zohdi. 2014. Evaluation of three neonicotinoid insecticides against the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae*, and its natural enemies. Journal of Insect Science, 14(35): 1-8.

14- Bahaman, A.S., D'Silva, J. L., Hayrol Azril, M.S., Norsida, M. and A. Azmariansa. 2012. Malaysian contract farmers' attitude towards sustainable agriculture. Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2(9): 9205-9210.

15- Burts, E.C. 1988. Damage threshold for pear psylla nymphs (Homoptera, Psyllidae). Journal of Economic Entomology: 81(2), 599-601.

16- Chouichom, S. and M. Yamao. 2010. Comparing opinions and attitudes of organic and non-organic farmers towards organic rice farming system in north-eastern Thailand. Journal of Organic Systems, 5: 25-35.

17- FAOSTAT. 2014. Food and Agriculture Organization. Retrieved January 12, 2018, from <http://www.fao.org/faostat>.

18- Habibzadeh Shojaei, S. and M. Sharifzade. 2014. Socio-economic factors influencing farmers' attitudes towards integrated pest management in Mashhad. Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research, 45(4): 739-746.

19- Hassani, M.R., Nouri-Ganbalani, G., Izadi, H., Shojai, M. and M. Basirat. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscena pistaciae*, on Pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi. Journal of Insect Science, 9(4): 1-4.

- 20- Higley, L.G. and L.P. Pedigo. 1993. Economic injury level concepts and their use in sustaining environmental quality. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 46(1-4): 233-243.
- 21- Li, X., Schuler, M.A. and M.R. Berenbaum. 2007. Molecular mechanisms of metabolic resistance to synthetic and natural xenobiotics. *Annual Review of Entomology*, 52(1): 231-253.
- 22- Mehrnejad, M.R. 2001. The current status of pistachio pests in Iran. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 322: 315-322.
- 23- Mehrnejad, M.R. 2010. Potential biological control agents of the common pistachio Psylla, *Agonoscena pistaciae*, a review. *Entomofauna*, 31(21): 317-340.
- 24- Mehrnejad, M. R. and Emami, Y. 2005. Parasitoids associated with the common pistachio psylla, *Agonoscena pistaciae* in Iran. *Biological control*, 32: 385-90.
- 25- Mullen, J., Norton, G. and D. Reaves. 1997. Economic analysis of environmental benefits of integrated pest management. *Journal of Agricultural and Economics Association*, 29(2): 243-253.
- 26- Naeini, MR. 2017. Familiar with planting and irrigation of pistachio gardens, Qom: Nasim-e Hayat Publication.
- 27- Pedigo, L.P., Hutchins, S.H. and L.G. Higley. 1986. Economic Injury Levels in Theory and Practice. *Annual Review of Entomology*, 31(1): 341-368.
- 28- Peterson, R.K.D. and T.E. Hunt. 2003. The probabilistic economic injury level: incorporating uncertainty into pest management decision-making. *Journal of economic entomology*, 96(3): 536-542.
- 29- Razavi, S. 2006. Pistachio production, Iran vs. the world. *Acta Horticulturae*, 726(20): 689-694.
- 30- Reza Hassani, M., Nouri-Ganbalani, G., Izadi, H., Shojaei, M. and M. Basirat. 2009. Economic injury level of the psyllid, *Agonoscena pistaciae*, on Pistachio, *Pistacia vera* cv. Ohadi. *Journal of Insect Science*, 9(40): 1-4.
- 31- Shahriaripour, R., Pour, A.T., Mozaffari, V., Dashti, H. and E. Adhami. 2010. Effects of salinity and soil zinc application on growth and chemical composition of pistachio seedlings. *Journal of Plant Nutrition*, 33(8): 1166-1179.
- 32- White, W.H., Viator, R.P., Dufrene, E.O., Dalley, C.D., Richard, E.P. and .L. Tew. 2008. Re-evaluation of sugarcane borer (Lepidoptera: Crambidae) bioeconomics in Louisiana. *Crop Protection*, 27(9): 1256-1261.
- 33- Wilson, C. and C. Tisdell. 2001. Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. *Ecological Economics*, 39(3): 449-462.