بیواکولوژی سپردار واوی پسته [*Lepidosaphes pistaciae* (Hom: Diaspididae)] در اصفهان

حسین مسجدیان و حسین سیدالاسلامی[۱]

چکیده

سپردار واوی پسته از آفات مهم پسته در ایران است، که حشرات ماده آن در چند فرم مورفولوژیک گزارش شده‌اند، و هر فرم روی قسمت‌های خاصی از درخت رشد و نمو می‌کند. در این پژوهش نحوه استقرار جمعیت آفت روی قسمت‌های مختلف درختان پسته، شامل برگ، شاخه‌های سنین مختلف، دو ارتفاع و چهار جهت جغرافیایی تاج درخت، و نیز تغییرات فصلی جمعیت آن روی برگ و شاخه‌های یکساله و دوساله به تفکیک بررسی شد. شماری از دشمنان طبیعی این آفت نیز جمع‌آوری و در سطح خانواده شناسایی گردید.

این حشره به صورت ماده کامل زمستان‌گذرانی کرد، و در سال دو دوره فعالیت قابل تفکیک داشت. در دوره اول پوره‌های سن یک از اوایل اردیبهشت ظاهر شدند و روی برگ‌ها، میوه‌ها و شاخه‌های یکساله استقرار یافتند. پوره‌های مذکور طی نیمه دوم خردادماه به حشرات کامل تبدیل شدند. هم حشرات نر و هم ماده روی تمام قسمت‌های مذکور به صورت توأم استقرار یافتند. در دوره دوم رشد و نمو، پوره‌های سن یک از اوایل تیرماه از تخم خارج شدند و در این دوره بر خلاف دوره قبل، کلیه پوره‌های مستقر شده روی برگ‌ها حشرات نر، و پوره‌های مستقر شده روی شاخه‌ها حشرات ماده بودند. پوره‌های ماده طی شهریورماه به تدریج کامل شدند و از نیمه مهر تا پایان آبان رشد و سپر ترشح کردند. مقایسه آماری تراکم آفت روی قسمت‌های مختلف درخت نشان داد که تراکم این حشره روی سطح بالایی برگ‌ها بیشتر از سطح زیرین بود. روی شاخه‌ها، حشرات نسل اول فقط روی شاخه‌های یکساله مستقر شدند، و روی شاخه‌های مسن‌تر به ندرت وجود داشتند. در نسل دوم حشرات ماده روی شاخه‌های سنین مختلف استقرار یافتند، ولی تراکم آنها روی شاخه‌های یکساله و دوساله بیشتر بود. تراکم جمعیت در میان درختان اختلاف معنی‌داری داشت. تفاوت معنی‌داری برای دو ارتفاع و چهار جهت درخت از نظر تراکم آفت روی برگ‌ها وجود نداشت، ولی اختلاف تراکم جمعیت روی شاخه‌ها بین دو ارتفاع درخت معنی‌دار بود. شکارگرانی از خانواده **Cybocephalidae** *و* **Coccinellidae**، *یک پارازیتویید خارجی و یک پارازیتویید داخلی از خانواده* **Aphelinidae** *و یک پارازیتویید داخلی از خانواده* **Encyrtidae** *از روی این حشره در شرایط اصفهان جمع‌آوری شد.*

واژه‌های کلیدی: *سپردار واوی پسته، بیواکولوژی، تغییرات فصلی جمعیت*

---

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد حشره‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

مقدمه

سپردار واوی پسته نخستین بار در سال ۱۹۳۰ در ترکمنستان جمع‌آوری و نام‌گذاری شد (۱۳). دو فرم مورفولوژیک از سپردار واوی پسته گزارش شده، که با توجه به ویژگی‌های مورفولوژیک در مواردی این دو فرم متعلق به یک گونه (۱، ۲، ۵ و ۱۳) و در مواردی دیگر دو گونه مجزا (۲ و ۳) معرفی شده‌اند. آخرین گزارش‌ها در مورد وضعیت تاکسونومیک این گونه مربوط به دنزیگ (۱۳) در سال ۱۹۹۳ است، که با توجه به لوب‌های پیجیدیوم و رنگ سپر، این دو فرم را با نام‌های *Lepidosaphes pistaciae* forma typica (فرم برگی با رنگ سپر زرد روشن) و *Lepidosaphes pistaciae* forma pistacicola (فرم ساقه‌ای با رنگ سپر قهوه‌ای) متعلق به یک گونه گزارش کرده است. مقدم (۱٤) نیز در سال ۱۹۹۸ از این گونه در ایران فقط تحت عنوان *Lepidosaphes pistaciae* نام برده است. مسجدیان (۷) در سال ۱۳۷۹ منابع علمی مربوط به این گونه را مرور، و گونه فعال در اصفهان را با توجه به تفاوت‌های مورفولوژیک پیجیدیوم حشرات ماده در سه فرم شناسایی کرد، و با پرورش جداگانه دو فرم گزارش شده اولیه، هر فرم را از فرم دیگر به دست آورد. بر پایهٔ نتایج حاصل از این بررسی، وی فرم‌های مختلف این آفت را به عنوان یک گونه با نام *Lepidosaphes pistaciae* Arch. عنوان کرد. بر اساس همین پژوهش، افزون بر دو فرم اصلی روی برگ‌ها و شاخه‌های چوبی شده، روی سرشاخه‌هایی که در آغاز فصل رشد به تازگی رشد کرده‌اند فرم سومی از حشرات ماده به وجود می‌آید که از نظر میزان رشد لوب‌های پیجیدیومی حد واسط دو فرم قبلی است. رنگ سپر حشرات ماده از شکل پیجیدیوم (فرم) آنها مستقل است. میزان رشد لوب‌های پیجیدیوم به محل تغذیه حشره روی درخت وابسته است، ولی رنگ سپرها تابع شرایط محیطی در زمان ترشح آنهاست. سپرهای تشکیل شده در ماه‌های سرد قهوه‌ای رنگ و در ماه‌های گرم زرد روشن می‌باشند.

مسجدیان (۷) مناطق انتشار این آفت را در استان اصفهان بررسی، و خسارت این آفت را در برخی از مناطق شدید گزارش کرد. در حالی که در بررسی‌های صحرایی دو نسل برای این آفت گزارش شده است (۱ ،۵ و ٦)، مسجدیان در شرایط پرورش آزمایشگاهی سه نسل از این آفت را در سال پرورش داد.

اسماعیلی (۱) گزارش نموده که این آفت زمستان را به صورت تخم در زیر سپر حشرات ماده گذرانده، تخم‌ها در بهار تفریخ شده و پوره‌های سن یک در سطح شاخه، برگ و میوه پراکنده می‌شوند. پوره‌های متعلق به نسل دوم در اواخر مرداد و اوایل شهریور ظاهر می‌گردند. این پوره‌ها بیشتر روی سرشاخه و تنه درختان مستقر می‌شوند و آنهایی که روی برگ و میوه می‌روند نمی‌توانند دوره زندگی خود را تکمیل کنند و از بین می‌روند. صالحی (۵) و بهداد (۲) زمستان‌گذرانی این آفت را به صورت ماده بالغ، به ندرت پوره سن دوم، و گاهی تخم گزارش کرده و برای آن دو نسل عنوان کرده‌اند. عرفانی (٦) تفریخ تخم‌های این حشره را در دهه دوم اردیبهشت و ظهور حشرات کامل نسل بعد را اوایل خرداد ذکر کرد. تخم‌های ماده‌های این نسل در اواسط تیرماه تفریخ می‌گردند، و پوره‌های حاصله از اواخر مرداد تا اواسط شهریور به حشره کامل تبدیل می‌شوند و حشرات ماده کامل زمستان‌گذرانی می‌کنند.

با توجه به اهمیت این آفت در اصفهان (۲ و ۷) و ابهاماتی که در مورد فرم زمستان‌گذرانی آن وجود داشت (۱، ۲، ۵ و ٦)، و احتمال وجود تفاوت‌هایی در زیست‌شناسی فرم‌های آفت، برخی از ویژگی‌های زیستی و اکولوژیک آن، همچون نحوه پراکندگی آفت روی برگ، شاخه‌های سنین مختلف و ارتفاع و جهات مختلف تاج درخت، تغییرات فصلی جمعیت تخم، پوره و حشرات کامل، میزان تخم‌ریزی، نحوه زمستان‌گذرانی و وضعیت دیاپوز، و هم‌چنین شناسایی اولیه دشمنان طبیعی این گونه در شرایط صحرایی در اصفهان بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در دو باغ پسته به اجرا درآمد. باغ شماره یک به

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

مساحت یک هکتار در مجاورت شهر گز برخوار واقع در ۱۸ کیلومتری شمال اصفهان انتخاب شد، که دارای درختان ۳۵ ساله با فواصل چهار متر از یکدیگر بود. بررسی این باغ از تیرماه سال ۱۳۷۷ به صورت هفتگی آغاز شد، ولی از آذر تا اسفند به صورت ماهیانه ادامه یافت، و دوباره از اواسط اسفند تا اواخر مرداد سال بعد به طور هفتگی انجام گرفت. باغ شماره دو به مساحت ۲۵ هکتار در پنج کیلومتری شمال شرقی نجف‌آباد واقع بود و درختان آن با ۳۰ سال سن روی ردیف‌هایی به فاصله شش متر کاشته شده بود. بررسی این باغ از اسفند ۱۳۷۷ تا پایان آبان ۱۳۷۸ به صورت هفتگی انجام شد.

بررسی نحوه انتشار آفت روی قسمت‌های مختلف گیاه میزبان

در تیرماه ۱۳۷۷ که نسل اول آفت از جمعیت زمستان‌گذران کامل شده بود، در باغ شماره یک، چهار درخت آلوده به آفت انتخاب، و از هر درخت پنج شاخه با رشد سه سال قطع گردید. هم‌چنین، از هر شاخه پنج برگ به طور تصادفی جدا شد. همراه با مشاهده نحوه پراکندگی و استقرار سپردار واوی روی برگ، تعداد سپرهای حاوی حشرات نر و ماده زنده در سطوح بالایی و زیرین برگ‌ها به طور جداگانه شمارش و ثبت گردید. هم‌چنین، شمارش روی شاخه‌ها در سطح ۱۰ سانتی‌متر مربع از شاخه‌های یک، دو و سه‌ساله انجام شد. در مرحله دوم در اسفند ۱۳۷۷، مطالعات مشابهی برای حشرات ماده زمستان‌گذران اجرا شد، با این تفاوت که چهار درخت آلوده به آفت انتخاب و از هر یک چهار شاخه قطع گردید. هر شاخه شامل قسمت‌های رشد کرده طی هشت سال اخیر بود. تراکم کل سپرها و سپرهای حاوی حشرات زنده در سطح ۱۰ سانتی‌متر مربع به طور جداگانه روی شاخه‌های سنین مختلف شمارش گردید.

به منظور بررسی توزیع جمعیت آفت روی تاج درختان پسته، طی سه نوبت در تابستان ۱۳۷۷، بهار ۱۳۷۸ و تابستان ۱۳۷۸، چهار درخت انتخاب شد، و تاج هر یک از آنها به دو نیمه بالایی و پایینی، و هر نیمه به چهار ربع شمالی، جنوبی، شرقی و غربی تقسیم گردید. از هر ربع دو شاخه به صورت تصادفی انتخاب، و تراکم حشرات نر و ماده این آفت روی سطوح بالایی و زیرین پنج برگ از هر شاخه و نیز پنج سانتی‌متر مربع از انتهای هر شاخه تعیین شد. داده‌های حاصله به منظور طبیعی شدن توزیع آنها به لگاریتم تبدیل، و تجزیه و تحلیل آماری گردید.

بررسی تغییرات فصلی جمعیت آفت

در سال ۱۳۷۷ در باغ شماره یک، چهار درخت آلوده به آفت به طور پراکنده در نقاط مختلف باغ انتخاب شد و نمونه‌برداری‌ها در طول مطالعه به طور ثابت در آنها انجام گرفت. در هر تاریخ نمونه‌برداری چهار شاخه دوساله به طور تصادفی از اطراف هر درخت (۱۶ شاخه در هر تاریخ) انتخاب و قطع گردید.

در سال دوم از هر باغ هشت درخت آلوده انتخاب و از هرکدام دو شاخه به طور تصادفی نمونه‌برداری شد. تغییر تعداد درخت در سال دوم به علت احتمال آسیب‌دیدگی شدید درخت‌ها در اثر نمونه‌برداری‌های پی در پی بود. پس از انتقال نمونه‌ها به آزمایشگاه، از هر شاخه به صورت تصادفی پنج برگ (در مجموع ۸۰ برگ از هر باغ) انتخاب گردید. مراحل مختلف زیستی حشره روی برگ در سطح دایره‌ای به قطر دو سانتی‌متر از سطح فوقانی پهنک برگ در نزدیکی دم‌برگ شمارش شد. در مورد شاخه‌ها، شمارش آفت روی شاخه‌های یکساله و دوساله در سطح پنج سانتی‌متر مربع انجام گرفت. شاخه‌های یکساله به شاخه‌هایی گفته شد که در همان سال مطالعه رشد کرده و در سال بعد با رشد شاخه‌های جدید، شاخه‌های دوساله نامیده می‌شدند. این دو قسمت نماینده‌ای از شاخه‌های جوان و شاخه‌های مسن و چوبی شده بودند، زیرا به گفتهٔ اسماعیلی (۱) و بهداد (۲)، هر یک از دو فرم آفت روی یکی از قسمت‌های فوق بیشتر دیده می‌شوند. هم‌چنین، بررسی‌های مقدماتی روی شاخه‌ها نیز نشان داد که جمعیت بیشتری روی این قسمت‌ها متمرکز هستند. واحدهای نمونه‌برداری فوق در زیر بینوکولر بازرسی شد و کلیه حشرات زنده سپردار واوی موجود در آنها شمارش و ثبت گردید. برای مقایسه وضعیت آفت در سطوح

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

بالایی و زیرین برگ‌ها، در هر دو سال آزمایش در باغ شماره یک ۲۰ برگ حاوی تراکم زیادی از جمعیت آفت از کل برگ‌های نمونه‌برداری شده انتخاب شد و شمارش جمعیت در سطح زیرین آنها نیز اجرا گردید. انتخاب برگ‌های به شدت آلوده به این دلیل بود که در تراکم های کم، پوره‌ها معمولاً در سطح بالایی برگ‌ها استقرار می‌یافتند.

دوره زندگی آفت به هشت مرحله تقسیم شد، و هر مرحله به صورت جداگانه ثبت گردید. این مراحل عبارت بودند از: پوره سن یک، پوره سن دو با جنس نامشخص (پوره‌های سن دو پس از پوست‌اندازی که در زیر پوسته پوره سن یک به سر می‌برند)، پوره سن دو نر و ماده (پوره‌های سن دو پس از رشد و ترشح سپر)، پیش‌شفیره و شفیره‌های نر، حشرات ماده پیش از ترشح سپر (که زیر پوسته سن دوم به سر می‌برند) وحشرات ماده دارای سپر پیش از تخم‌ریزی و در حال تخم‌ریزی.

میانگین شمار تخم زیر سپر ماده‌ها

در هنگام تکمیل دوره تخم‌ریزی حشرات ماده، شمار تخم و پوسته تخم‌های تفریخ شده زیر ۲۰ تا ۳۰ سپر، که به صورت تصادفی از جمعیت انتخاب می‌شدند، شمارش گردید. این عمل در سال ۱۳۷۸ برای حشرات زمستان‌گذران و حشرات ماده نسل اول روی برگ‌ها و شاخه‌ها به صورت جداگانه انجام گرفت.

بررسی وضعیت دیاپوز و زمستان‌گذرانی

در سال ۱۳۷۷، با کند شدن روند رشد حشرات زمستان‌گذران و پیش از آغاز دوره سرما مصادف با اواخر آبان، ۲۰ سرشاخه یکساله آلوده از باغ شماره یک قطع گردید. شاخه‌ها درون ظروف پلاستیکی دهانه گشاد قرار گرفتند. برای حفظ رطوبت شاخه‌ها، کف ظرف‌ها پنبه خیس قرار داده شد. این ظروف درون انکوباتور با دمای ۳ ± ۲۸ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ٦٠ –٧٠ درصد و ١٤ ساعت روشنایی قرار داده شدند. وضعیت رشدی آفت هر سه روز یک بار با برداشتن شماری از سپرها در زیر بینوکولر بررسی گردید.

جمع‌آوری دشمنان طبیعی و شناسایی آنها

در طول نمونه‌برداری، حشرات شکارگر مشکوک به تغذیه از آفت جمع‌آوری می‌گردید. پس از انتقال آنها به آزمایشگاه، درون ظروف پتری روی شاخه‌های آلوده قرار گرفته و در صورت تغذیه از آفت به عنوان شکارگر آن محسوب می‌شدند. لاروهای شکارگر در حال تغذیه از آفت نیز درون انکوباتور با دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت ۳۰–۷۰ درصد روی آفت پرورش داده شدند، و پس از کامل شدن، حشرات کامل آنها جمع‌آوری گردید. هم‌چنین، در مواقعی که جمعیت پارازیتوییدهای زیر سپرها زیاد بود، سرشاخه‌های آلوده نخست از حشرات دیگر پاک شده، سپس درون قوطی‌های مقوایی به ابعاد ۱۰×۱۰×۲۰ سانتی‌متر و کاملاً مسدود قرار داده می‌شد. در یک طرف قوطی‌های مذکور نزدیک انتهای بالایی آنها سوراخی تعبیه، و دهانه ظرف شیشه‌ای کوچکی روی آن ثابت شده بود. پارازیتوییدها پس از خروج از زیر سپرها به علت جلب شدن به سوی نور وارد ظرف شیشه‌ای شده و به این روش جمع‌آوری می‌شدند. در بررسی تغییرات فصلی جمعیت سپردار واوی پسته فراوانی برخی از این دشمنان طبیعی نیز ثبت گردید.

نتایج و بحث

نحوه پراکنش آفت روی قسمت‌های مختلف گیاه میزبان

در نحوه استقرار نسل‌های مختلف سپردار واوی پسته روی قسمت‌های مختلف درخت تفاوت وجود داشت.

نحوه استقرار آفت روی برگ: بیشتر پوره‌هایی که روی برگ‌ها می‌رفتند کنار رگ‌برگ‌های فرعی در نزدیکی رگ‌برگ اصلی، و بیشتر نزدیک به محل اتصال دم‌برگ استقرار یافتند. تفاوت تراکم حشرات ماده و نر نسل اول در دو سطح برگ در جداول ۱ و ۲ ارائه شده است. چنان که در جداول دیده می‌شود، تراکم بیشتری از آفت در سطح بالایی برگ بوده است. رجحان سطح بالایی برگ به ویژه در مورد حشرات ماده آشکارتر بود، به طوری که در جمعیت‌های کم اغلب روی این سطح استقرار می‌یافتند. به همین دلیل در بررسی زیست‌شناسی آفت از

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

جدول ۱. میانگین شمار حشرات نر و ماده در دو سطح برگ درختان پسته در نسل اول در سال ۱۳۷۷ (باغ شماره یک)

جنس حشره	تعداد روی برگ (خطای معیار ± میانگین)	
	سطح بالایی	سطح زیرین
نر	۱۳/۸۹± ۲/۰۲	۸/۱۸±۱/۲
ماده	۸/۲٦±۱/۰۷	۲/۱۸±۰/۳۷

جدول ۲. مقایسه آماری اختلاف میانگین شمار حشرات نر و ماده در دو سطح بالایی و زیرین برگ

	ماده (سطح بالایی)	نر (سطح بالایی)	ماده (سطح زیرین)
نر (سطح بالایی)	۵/٦*		
ماده (سطح زیرین)	٦/۰۸**	۱۱/۷**	
نر (سطح زیرین)	۰/۰۸ n.s	۵/۷*	٦**

ns، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵٪ و ۱٪

دایره‌ای به مساحت دو سانتی‌متر مربع نزدیک به دم‌برگ و تنها در سطح بالایی برگ استفاده شد.

نحوه استقرار روی شاخه‌های سنین مختلف: در نخستین نمونه‌برداری، که در تیرماه ۱۳۷۷ صورت پذیرفت، حشرات ماده با سپر زرد روشن فقط روی شاخه‌های یکساله (شاخه‌هایی که در بهار همان سال رشد کرده بودند) مشاهده شدند و شمار بسیار کمی از افراد این نسل روی شاخه‌های مسن‌تر دیده شدند.

نمونه‌برداری نوبت دوم در زمستان ۱۳۷۷ برای ماده‌های زمستان‌گذران انجام شد، که این ماده‌ها دارای سپرهای تیره قهوه‌ای رنگ بودند. میانگین شمار حشرات ماده زمستان‌گذران مستقر روی سطح ۱۰ سانتی‌متر مربع از شاخه‌های سنین مختلف و مقایسه آماری آنها در جداول ۳ و ٤ ارائه شده است. دیده می‌شود که جمعیت ماده‌های زمستان‌گذران در درجه اول روی شاخه‌های یکساله از تراکم بیشتری برخوردار بود، و انتخاب شاخه‌های یکساله (که در سال بعد با رشد شاخه‌های جدید می‌توان آنها را شاخه‌های دوساله نامید) و شاخه‌های دوساله محل مناسب برای نمونه‌برداری بود. به همین دلیل در بررسی زیست‌شناسی آفت پنج سانتی‌متر مربع از این شاخه‌ها در طول سال به عنوان واحد نمونه‌برداری انتخاب گردید.

نحوه پراکنش آفت در ارتفاع و جهات مختلف درخت: نتایج تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از بررسی تراکم آفت در ارتفاع و جهات مختلف تاج درختان مورد بررسی (۷) گویای این بود که تراکم آفت، روی برگ‌ها در هر دو نوبت نمونه‌برداری در بین دو ارتفاع و چهار جهت تاج درختان اختلاف معنی‌دار نداشت. این نتیجه هم برای حشرات نر و هم ماده یکسان بود، ولی تراکم آفت در میان درختان تفاوت معنی‌دار نشان داد.

در مورد حشرات ماده مستقر روی شاخه‌ها در تابستان سال ۱۳۷۷ نتایجی مشابه برگ‌ها به دست آمد، ولی تراکم ماده‌های زمستان‌گذران و ماده‌های نسل اول در بهار سال ۱۳۷۸، در نیمه بالایی تاج درختان به طور معنی‌داری بیش از نیمه پایینی بود، گرچه باز تراکم آفت در جهات جغرافیایی اختلافی نداشت.

اثر متقابل شدت نور، دما و تراکم برگ‌ها موجب ایجاد شرایطی غیر یک‌نواخت در قسمت‌های مختلف تاج درخت می‌شود، که در واکنش به آن، پراکنش سپرداران روی تاج درختان میزبانشان غیر یک‌نواخت می‌گردد. این حالت برای گونه‌هایی از سپرداران گزارش شده است (۱۱، ۱۲، ۱۵ و ۱٦). ولی در مورد سپردار واوی پسته شایان ذکر است که در شرایط پژوهش حاضر تاج درختان پسته با داشتن تراکم کمی از شاخه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

جدول ۳. میانگین شمار حشرات ماده زنده زمستان‌گذران مستقر در سطح ۱۰ سانتی‌متر مربع از شاخه‌های سنین مختلف و درصد حشرات زنده نسبت به کل سپرهای موجود روی هر قسمت، در باغ شماره یک

فاکتور مورد محاسبه	سن شاخه			
	یکساله	دوساله	سه ساله	٤ ساله و بیشتر
تعداد (خطای معیار± میانگین)	٤٤/٨±٧/٣	١٣/٨±٢/٢	٤/٩±٠/٦	٤/٣±٠/٤
درصد زنده به کل	٧٥/٥	٣٢	٢٤/٦	٢٨/٨

جدول ٤. مقایسه آماری اختلاف میانگین شمار حشرات ماده زنده زمستان‌گذران مستقر روی شاخه‌های سنین مختلف، در باغ شماره یک

سن شاخه (سال)	یکساله	دوساله	سه ساله
دوساله	٣١**		
سه ساله	٣٩/٨**	٨/٩**	
٤ ساله و بیشتر	٤٠/٥**	٩/٥**	٠/٦$^{n.s}$

**: معنی‌دار در سطح ١٪

و برگ، چنین شرایطی را ایجاد نمی‌کرد. بنابراین، تراکم آفت در قسمت‌های مختلف آن تفاوتی نشان نداد.

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در استفاده از روش‌های صحیح نمونه‌برداری به کار رود. به علت این که در میان درختان اختلاف تراکم آفت معنی‌دار است، باید شمار بیشتری درخت انتخاب کرده و روی هر درخت نمونه کمتری گرفته شود. نمونه‌برداری از برگ می‌تواند در هر یک از جهات چهارگانه یا دو ارتفاع درخت انجام شود، ولی نمونه‌برداری از شاخه‌ها باید به صورت تصادفی در تاج درخت صورت پذیرد.

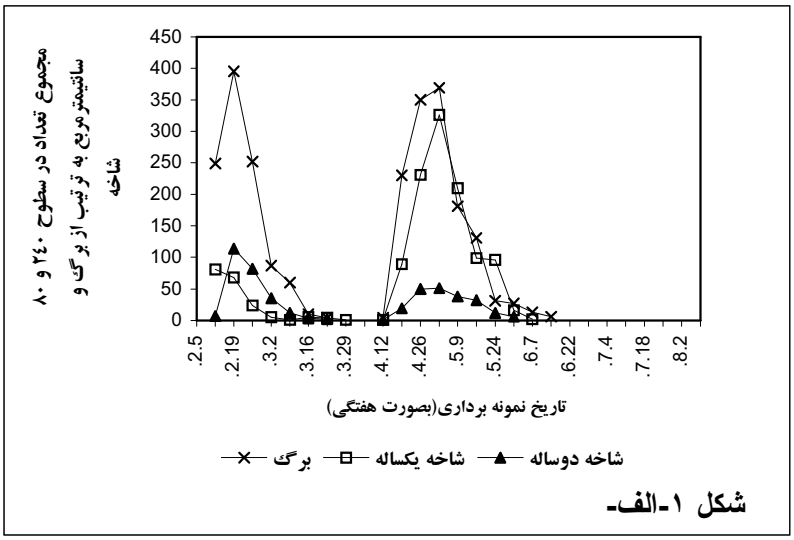
تغییرات فصلی جمعیت

تغییرات فصلی جمعیت این آفت طی سال ١٣٧٨ در باغ شماره دو به تفکیک روی برگ، شاخه‌های یکساله و شاخه‌های دوساله در شکل‌های ١ و ٢ ارائه شده است. به دلیل مشابهت کامل این روند در هر دو باغ در زمان‌های مشابه، نتایج بررسی در باغ شماره یک از تیرماه ١٣٧٧ تا اواخر مردادماه ١٣٧٨ به صورت خلاصه در شکل ٣ نشان داده شده است. در این شکل زمان وجود مراحل زیستی مختلف آفت در طول یک سال، و درصد هر مرحله از کل جمعیت سپردار در هر موقع از سال مشخص شده است. این آفت زمستان را به صورت ماده کامل (مراجعه به مبحث نحوه زمستان‌گذرانی و وضعیت دیاپوز) می‌گذراند. حشرات ماده زمستان‌گذران در باغ شماره دو از اوایل فروردین آغاز به تخم‌ریزی کردند (شکل ٢-د) و با شروع تفریخ تخم‌هایشان و خروج پوره‌های سن یک، جمعیت ماده‌های در حال تخم‌ریزی از اوایل اردیبهشت رو به کاهش گذاشت. هرچند بیشتر تخم‌ها طی چهار هفته (تا اواخر اردیبهشت) تفریخ شدند، ولی سپرهای حاوی تخم ماده‌های زمستان‌گذران تا اواسط خردادماه در جمعیت قابل رؤیت بود (در باغ شماره یک سپرهای حاوی تخم تا اواسط تیرماه نیز در جمعیت دیده می‌شد). پوره‌های متحرک نسل اول پس از خروج از زیر سپر ماده‌های زمستان‌گذران به جستجوی محل تغذیه پرداخته و به سمت سرشاخه‌ها، جایی که برگ‌ها، میوه ها و شاخه‌های یکساله به تازگی رشد یافته بودند، حرکت کرده و روی این قسمت‌ها مستقر شدند.

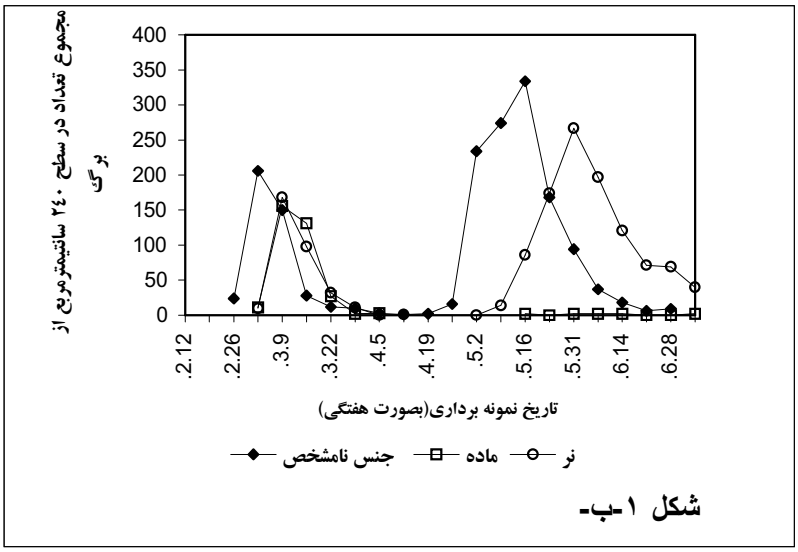
در شکل ١-الف روند تغییرات جمعیت پوره‌های سن یک روی برگ‌ها، شاخه‌های یکساله (رشد در بهار ١٣٧٨) و

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

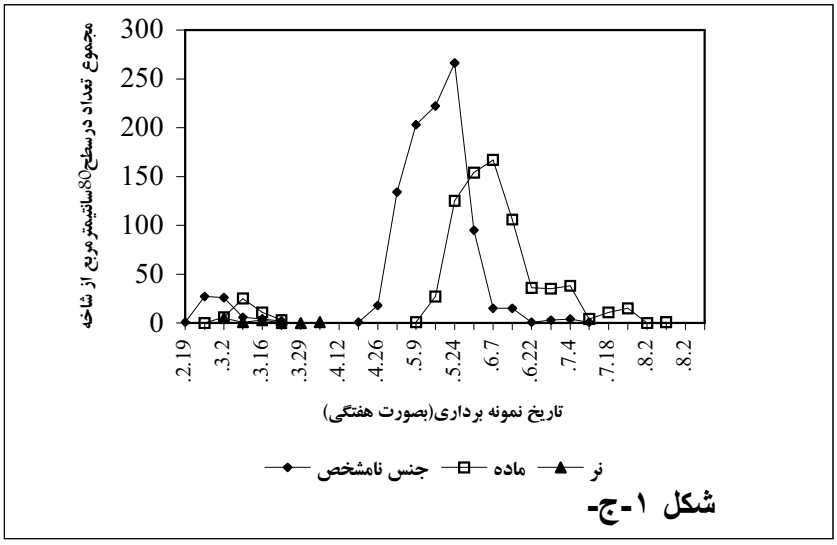
[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]



شکل ۱-الف-



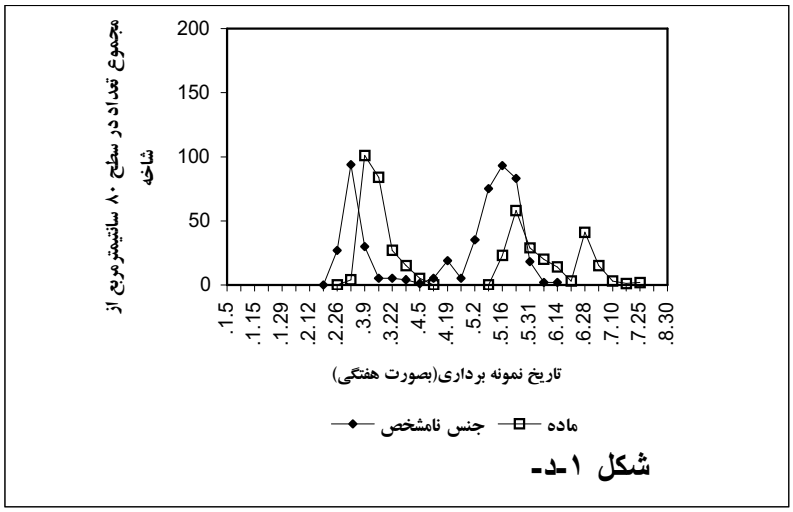
شکل ۱-ب-



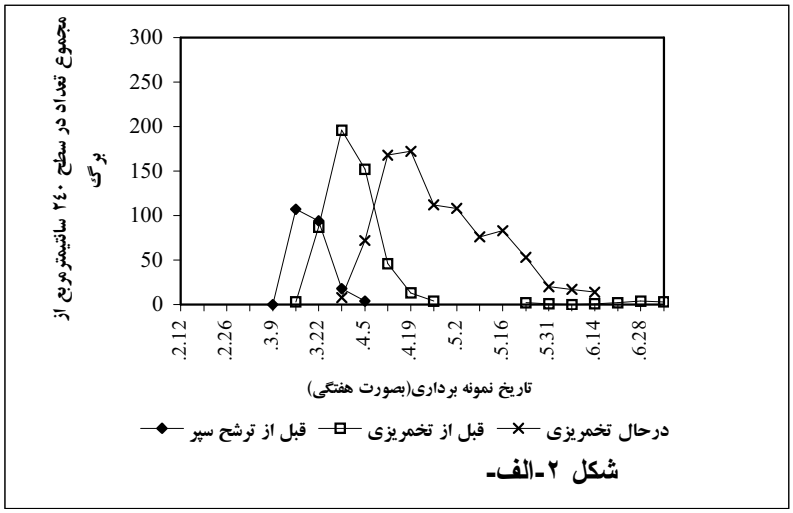
شکل ۱-ج-

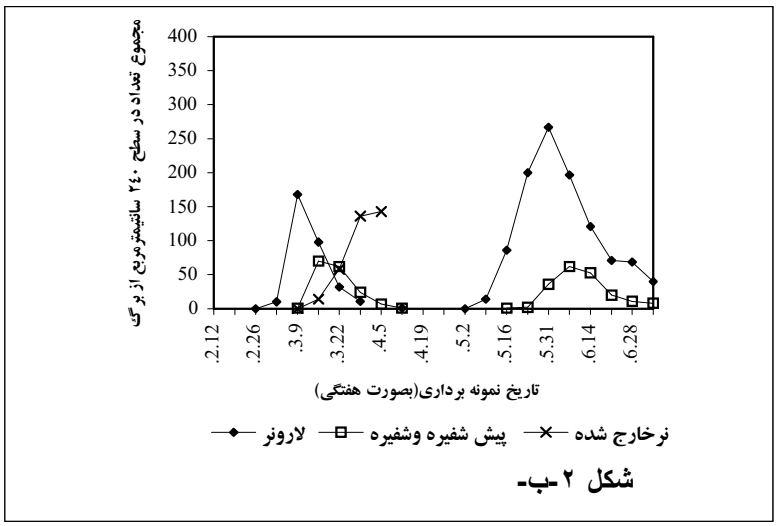
[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]



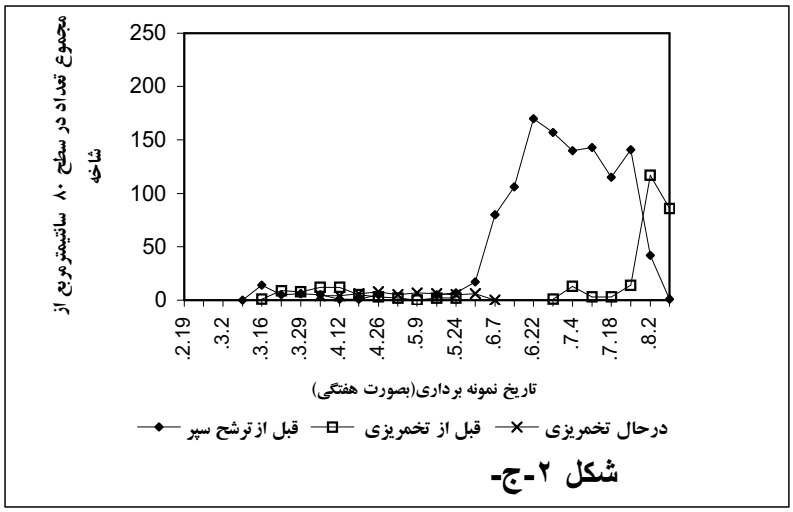
شکل ۱. تغییرات جمعیت. الف) پوره‌های سن یک روی قسمت‌های مختلف درخت، ب) پوره‌های سن دو روی برگ، ج) روی شاخه‌های یکساله و د) شاخه‌های دوساله، در سال ۱۳۷۸، باغ شماره ۲



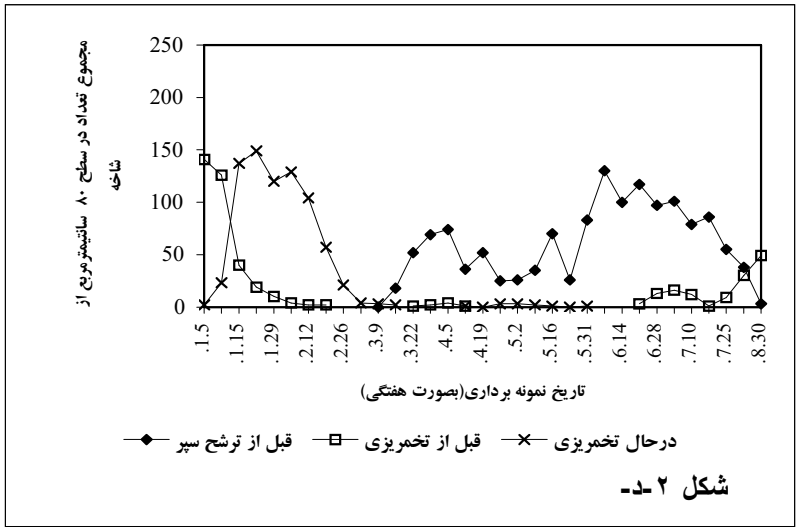


[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

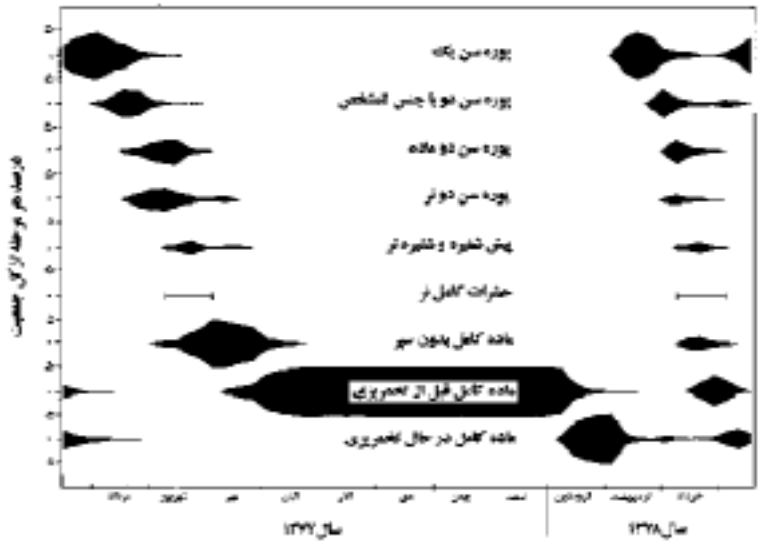


شکل ۲-ج-



شکل ۲-د-

شکل ۲. تغییرات جمعیت. الف) حشرات ماده کامل روی برگ، ب) حشرات نر روی برگ، ج) حشرات ماده کامل روی شاخه‌های یکساله، و د) حشرات ماده کامل روی شاخه‌های دوساله، در سال ۱۳۷۸، باغ شماره ۲



شکل ۳. وقوع فصلی مراحل مختلف دوره زندگی سپردار واوی پسته از نیمه تیرماه ۱۳۷۷ تا نیمه تیرماه ۱۳۷۸ در باغ شماره ۱

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

شاخه‌های دوساله (رشد در سال ۱۳۷۷) در باغ شماره دو در طول سال دیده می‌شود، و مؤید دو دوره فعالیت جداگانه یا به طوری که قبلاً نیز گزارش شده (۱، ۵ و ٦) دو نسل این آفت است. در باغ شماره یک نیز روندی کاملاً مشابه دیده شد (۷). پوره‌های نسل اول حاصل از ماده‌های زمستان‌گذران روی شاخه‌های دوساله نیز مستقر شدند، ولی این پوره‌ها اولاً نسبت بسیار کمی از جمعیت نسل اول را تشکیل می‌دادند، و ثانیاً بیشترشان در زیر سپرهای مادری استقرار می‌یافتند. زیست‌شناسی این دسته از پوره‌ها با پوره‌های مستقر روی برگ‌ها و شاخه‌های یکساله متفاوت بود، که در قسمت‌های بعدی شرح داده خواهد شد.

روند تغییرات جمعیت پوره‌های سن دو روی برگ‌ها (شکل ۱- ب)، شاخه‌های یکساله (شکل ۱- ج) و شاخه‌های دوساله (شکل ۱- د) به طور جداگانه برای نر و ماده ارائه شده است. سطوح بالایی و زیرین برگ از نظر زیست‌شناسی آفت وضعیت مشابهی داشت (۷)، ولی تراکم آفت در سطح زیرین برگ بسیار کمتر بود (مبحث نحوهٔ استقرار آفت روی برگ). همان گونه که در شکل‌های مذکور دیده می‌شود، در نسل اول پوره‌های نر و ماده به نسبت تقریباً یکسان روی برگ (شکل ۱- ب)، ولی به نفع ماده‌ها روی شاخه‌های یکساله، متمرکز شده‌اند (شکل ۱- ج). در حالی که در نسل دوم تقریباً کلیه نرها روی برگ و همه ماده‌ها با استثنائاتی روی شاخه‌های یکساله و دوساله استقرار یافتند.

نرها در هیچ یک از نسل‌های اول و دوم روی شاخه‌های دوساله مستقر نشدند (شکل ۱- د). همین روند در باغ شماره یک نیز مشاهده گردید. این نحوه استقرار حشرات نسل دوم احتمالاً با کاهش رقابت میان حشرات نر و ماده در اثر جدا شدن محل تغذیه آنها، باعث افزایش بقای جمعیت سپردار واوی پسته نیز می‌شود، زیرا حشرات ماده، که باید فصل زمستان را طی کنند، با رفتن روی شاخه‌ها موفق به طی فصل زمستان روی درخت می‌شوند، و از سوی دیگر نرها تا پایان شهریور پیش از ریزش برگ‌ها دوره زندگی خود را تکمیل می‌کنند (شکل ۲- ب). این رفتار استقرار مغایر گزارش‌های قبلی (۱) است که عقیده دارند با ریزش برگ‌ها و برداشت میوه‌ها افراد نسل دوم مستقر روی برگ‌ها از بین رفته و موفق به تکمیل دوره زندگی خود نمی‌شوند.

نکته فوق از نظر مبارزه با آفت حائز اهمیت است، و اگر در یک مبارزه اختصاصی یا تلفیقی با آفات دیگر مانند پسیل پسته زمان مبارزه شیمیایی چنان تنظیم شود که نرها آسیب ببینند، با هزینه کمتر وغلظت پایین‌تری از سموم می‌توان با از بین بردن نرها در نسل دوم با این آفت مبارزه کرد. این روش مشروط است به این که حشرات ماده نتوانند از طریق دخترزایی تولید مثل کنند، که البته با توجه به فراوانی نرها و ظهور همزمان آنها با ماده‌ها (شکل۲-ب، ج و د)، و این که حشرات نر در حال جفت‌گیری نیز مشاهده شدند، به نظر نمی‌رسد چنین خصوصیتی حاکم باشد. شرط دیگر آن است که هر نر نتواند با شمار زیادی ماده جفت‌گیری کند. به هر حال این مورد نیاز به بررسی دقیق‌تری دارد.

روند فعالیت حشرات کامل در باغ شماره دو در شکل‌های ۲-الف (روی برگ)، ۲-ج (روی شاخه‌های یکساله) و ۲-د (روی شاخه‌های دوساله) دیده می‌شود. دوره اصلی ظهور حشرات ماده نسل اول و رشد و ترشح سپر آنها در نیمه دوم خردادماه بود، و همزمان با آن خروج حشرات نر و جفت‌گیری آنها با ماده‌ها در شرایط طبیعی دیده شد. کلیه حشرات ماده این نسل سپر روشن زرد رنگ ترشح کردند. روی برگ‌ها و شاخه‌های یکساله مورفولوژی پیجیدیوم ماده‌ها از فرم Typica ولی کمی متفاوت از هم بود (۷)، و این حشرات تخم‌ریزی کردند (شکل‌های ۲-الف و ۲-ج)، ولی ماده‌های رشد کرده روی شاخه‌های دوساله از فرم Pisatcicola بودند و ندرتاً زندگی خود را کامل کرده، و بیشتر جمعیت آنها به صورت رشد نکرده در زیر پوسته سن دوم پورگی تا پاییز غیر فعال ماندند (شکل ۲-د: قبل از ترشح سپر).

در باغ شماره یک رشد پوره‌های مستقر شده روی شاخه‌های دوساله در یک مرحله عقب‌تر متوقف گردید، و به

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

مدت دو ماه به صورت پوره سن دو در زیر سپر سن یک غیر فعال باقی ماندند. در هر دو باغ ماده‌های غیر فعال نسل اول روی شاخه‌های دوساله همراه با ماده‌های نسل دوم رشد خود را از سر گرفته و به حشرات کامل تبدیل شده، به زمستان‌گذرانی پرداختند. به این ترتیب پوره‌های سن یک حاصل از ماده‌های زمستان‌گذران، که روی شاخه‌های دوساله مستقر می‌شوند تا انتهای سال فقط قادر به تکمیل یک نسل می‌باشند. این نشان می‌دهد که شاخه‌های دوساله برای تکمیل نسل آفت در تابستان محل مناسبی نیست، در حالی که پوره‌های مستقر روی برگ و شاخه‌های یکساله تا اوایل تابستان نسل اول را تکمیل کرده و به تولید نسل دوم می‌پردازند. به سخن دیگر، آفت روی شاخه‌های دوساله و مسن‌تر یک نسلی و روی برگ‌ها و شاخه‌های یکساله دو نسلی است.

از حشرات ماده نسل اول پس از تخم‌ریزی و تفریخ تخم و طی سنین پورگی، از آغاز شهریورماه حشرات کامل نسل دوم تشکیل شد (شکل‌های ۲-ج و ۲-د)، و تشکیل آنها تا اواخر شهریورماه ادامه یافت. دوره خروج حشرات نر در شهریورماه (شکل ۲- ب) هم‌زمان با کامل شدن حشرات ماده بود (شکل ۲- ج). با این که طی دوره‌ای یک ماهه پوره‌های سن دوم به تدریج پوست‌اندازی کرده و ماده‌های کامل نسل دوم را به وجود آوردند، ولی این ماده‌ها به صورت غیر فعال در زیر پوسته سن دوم پورگی باقی ماندند، و یک ماه و نیم پس از به وجود آمدن نخستین حشره ماده کامل، یعنی در اواسط مهرماه، همگی به یکباره و به صورت هم‌زمان رشد خود را از سر گرفتند. روند رشد این ماده‌ها از آغاز آبان سرعت گرفته و سپرهایی به رنگ قهوه‌ای ترشح کردند، که در طول زمستان به تیرگی آن افزوده شد، و به همین شکل زمستان‌گذرانی کردند. این دوره توقف رشد باعث گردید به رغم شرایط مساعد برای رشد در شهریورماه، با استثنائات کمی نسل دیگری آغاز نشود (به بحث نحوهٔ زمستان‌گذرانی و وضعیت دیاپوز توجه شود). این پدیده در هر دو سال بررسی به همین صورت دیده شد. روی شاخه‌های دوساله، رشد ماده‌های مستقر شده زیر سپرهای به جا مانده از سال قبل کمی زودتر آغاز گردید. ظهور حشرات نر هم‌زمان با تشکیل حشرات ماده و پیش از ترشح سپر توسط آنها بوده و با آنها جفت‌گیری می‌کنند. میانگین میزان تخم‌گذاری حشرات ماده زمستان‌گذران برای ۲۰ سپر ۸۵/۲ (حداقل ٤٥ و حداکثر ۱۲۳) و در نسل اول برای ۳۰ سپر روی شاخه‌های یکساله ۵۸/۱ (حداقل ۲۳ و حداکثر ۸۵)، و روی برگ‌ها ٤٠/۷ (حداقل ۲۰ و حداکثر ٦٥) تعیین شد. اختلاف میانگین‌های فوق از نظر آماری در سطح یک درصد معنی‌دار بود.

نحوه زمستان‌گذرانی و وضعیت دیاپوز

در نمونه‌برداری‌هایی که از اواخر پاییز و طی زمستان به صورت ماهیانه صورت گرفت این سپردار به صورت ماده کامل احتمالاً جفت‌گیری کرده زمستان‌گذرانی کرد (شکل‌های ۲-د و ۳). روی شاخه‌های دوساله و مسن‌تر شمار کمی از حشرات ماده به صورت رشد نکرده در زیر پوسته سن دوم پورگی زمستان را به سر می‌بردند، که نبایستی آنها را با پوره‌های سن دوم اشتباه کرد. حشرات ماده نسل دوم، که در پاییز پیش از رسیدن فصل سرد به انکوباتور منتقل شدند، پس از مدتی تخم‌ریزی کرده، تخم‌هایشان تفریخ گردید. بنابراین، می‌توان گفت که ماده‌های نسل دوم که زمستان‌گذرانی می‌کنند دیاپوز اجباری ندارند. این نکته پژوهش مسجدیان (۷) را، که در شرایط پرورش از حشرات ماده نسل اول تشکیل شده در بهار دو نسل دیگر را در تابستان و پاییز پرورش داد، توجیه می‌کند.

در بررسی تغییرات فصلی جمعیت دیده شد که شمار بسیار کمی از حشرات ماده دارای سپر زرد رنگ روی شاخه‌های یکساله و ندرتاً برگ‌ها طی ماه‌های مهر و آبان تخم‌ریزی کرده و شماری از تخم‌های آنها نیز تفریخ گردید. این افراد ممکن است ماده‌های پیشتاز نسل دوم باشند، که بدون متوقف شدن به رشدشان ادامه داده و تخم‌ریزی کرده‌اند. ولی این احتمال نیز وجود دارد که از تخم‌ریزی ماده‌های زمستان‌گذران عقب مانده از جمعیت حاصل شده باشند، که به شمار اندکی تا نیمه

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

مردادماه نیز روی شاخه‌های دو تا چند ساله درخت قابل مشاهده بودند.

در هر صورت، در شرایط پژوهش حاضر کلیه تخم‌ها و پوره‌های حاصل از آنها از بین رفتند و نتوانستند زمستان‌گذرانی کنند. این وضعیت باعث شده که در نحوه زمستان‌گذرانی این حشره مطالب متناقضی گزارش گردد. اسماعیلی (۱) زمستان‌گذرانی را به صورت تخم، و صالحی (۵) و بهداد (۲) به صورت حشره کامل، به ندرت پوره سن دو و گاهی تخم گزارش کرده‌اند، در حالی که در پژوهش حاضر زمستان‌گذرانی این حشره فقط به صورت ماده کامل و از فرم Pistacicola با سپر قهوه‌ای رنگ بود، که بیشتر دارای سپر مادری کامل، و در موارد محدود بدون سپر در زیر پوسته سن دوم پورگی بودند. عرفانی نیز زمستان‌گذرانی آفت مذکور را به صورت حشره ماده کامل گزارش کرده است (٦).

دشمنان طبیعی

گونه‌های بسیاری از دشمنان طبیعی این آفت از باغ‌های پسته استان کرمان گزارش شده (۸ و ۹)، ولی در اصفهان تاکنون از دشمنان طبیعی آن گزارشی نشده است. در این بررسی دشمنان طبیعی جمع‌آوری شده از روی سپردار واوی پسته عبارت بود از یک سخت بال‌پوش شکارگر از خانواده Cybocephalidae، که حشرات کامل آن در اسفندماه با ایجاد سوراخ‌های دندانه‌دار از حشرات ماده کامل تغذیه و در زیر سپر آنها تخم‌گذاری کردند. لاروهای آنها نیز از حشرات ماده تغذیه، و پس از تغذیه از زیر یک سپر به زیر سپر دیگری نفوذ می‌کردند، و تغذیه آنها روی هر دو نسل آفت مشاهده گردید. یزدانی و ابراهیمی (۸) دو گونه شکارچی از همین خانواده را از باغ‌های پسته استان کرمان گزارش داده‌اند، و اخیراً در کنترل برخی سپرداران دیگر از گونه‌های مختلف این سخت بال‌پوش استفاده شده است (۱۰).

گونه دیگری از شکارگران، کفش‌دوزک نقابدار دولکه‌ای *Chilocorus bipustulatus* بود، که حشرات کامل با سوراخ کردن سپر ماده‌ها از آنها تغذیه می‌کردند. فعالیت این کفش‌دوزک در ایران روی ١٤ گونه از سپرداران دیگر نیز گزارش گردیده (٤) و از باغ‌های پسته کرمان نیز جمع‌آوری شده است (۸).

سه گونه پارازیتویید نیز از روی این سپردار به دست آمد. گونه اول متعلق به خانواده Aphelinidae، و یک پارازیتویید خارجی بود، که در سال ۱۳۷۷ در باغ شماره یک فعالیت چشم‌گیری داشت، و ۲۷-۳۲ درصد از ماده‌های نسل اول را پارازیته کرد (درصد پارازیتیسم با اندازه‌گیری درصد سوراخ‌های خروجی روی سپرهای به جا مانده از حشرات ماده نسل اول روی برگ‌ها در انتهای فصل انجام گرفت). با این وجود، فعالیت این گونه روی ماده‌های زمستان‌گذران و نسل اول در سال ۱۳۷۸ بسیار محدود بود، به طوری که درصد پارازیتیسم بسیار ناچیز و غیر قابل اندازه‌گیری بود. دو گونه دیگر پارازیتویید داخلی بودند. یکی از این گونه‌ها از خانواده Aphelinidae به رنگ نارنجی روشن، و دیگری از خانواده Encyrtidae به رنگ سیاه بود. لارو و شفیره‌های این دو از هم قابل تفکیک نبودند، و مجموعاً در سه دوره: روی ماده‌های زمستان‌گذران از اوایل فروردین تا اواسط اردیبهشت، روی نسل اول روی برگ‌ها در دوره اول از اوایل تا اواخر تیرماه، و در دوره دوم از اواسط شهریور مشاهده شدند. در مجموع حداکثر پارازیتیسم واقعی حاصل از آنها ۵/۵-۸/۵ درصد بود، که بسیار کمتر از پارازیتویید خارجی بوده است. اطلاعات بیشتری توسط مسجدیان (۷) در مورد این دشمنان طبیعی گزارش گردیده است.

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از اعتبارات دانشگاه صنعتی اصفهان و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج وزارت کشاورزی انجام شده است، که به این وسیله تشکر می‌گردد.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]

منابع مورد استفاده

۱. اسماعیلی، م. ۱۳۷۵. *آفات مهم درختان میوه*. مرکز نشر سپهر، تهران.

۲. بهداد، ا. ۱۳٦۳. *آفات درختان میوه ایران*. چاپ نشاط، اصفهان.

۳. ثقه الاسلامی، ه. ۱۳۵۵. فهرست شپشک‌های سپردار (خانواده Diaspididae) ایران. نامه انجمن حشره شناسان ایران ٤(۱ و ۲): ۵-۱۹ (متن انگلیسی).

٤. رجبی، غ. ۱۳٦۸. *حشرات زیان آور درختان میوه سردسیری ایران*. جلد سوم: Homoptera. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.

۵. صالحی، ح. ۱۳٤٤. شپشک واوی پسته. پایان‌نامه کارشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران.

٦. عرفانی، ش. ۱۳۷۵. شناسایی و بررسی بیولوژی سپردار واوی پسته *Lepidosaphes pistaciaspis* در اصفهان. گزارش سالیانه آزمایشگاه بررسی آفات و بیماری‌های گیاهی اصفهان.

۷. مسجدیان، ح. ۱۳۷۹. مورفولوژی و بیولوژی دو فرم سپردار واوی پسته *Lepidosaphes pistaciae* Archangelskaya (Hom.,Diaspididae) در استان اصفهان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۸. یزدانی، ع. و ج. ابراهیمی. ۱۳۷۲. شکارچیان شپشک‌ها روی درختان پسته در استان کرمان. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه گیلان.

۹. یزدانی، ع. و ا. رجبی. ۱۳۷۲. اولین گزارش زنبورهای پارازیتویید روی شپشک‌های درختان پسته ایران. خلاصه مقالات یازدهمین کنگره گیاه‌پزشکی ایران، دانشگاه گیلان.

10. Alvarez, J. M. and R. G. Van Driesche. 1998. Biology of *Cybocephalus sp. nr. Nipponicus* (Coleoptera: Cybocephalidae). Environ. Entomol. 27: 130-136.

11. Breadsley Jr., J. W. and R. H. Gonzalez. 1975. The biology and ecology of armored scales. Ann. Rev. Entomol. 20: 47-73.

12. Carrol, D. P. and R. F. Luck. 1984. Within-tree distribution of California red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Homoptera: Disapididae), and its parasitoid *Compriella bifasciata* (Howard) (Hymenoptera: Encyrtidae) on orange trees in the San Jaquin valley. Environ. Entomol. 13: 179-183.

13. Danzig, E. M. 1993. Fauna of Russia and neighbouring countries scale insects: family Phoenicoccidae and Diaspididae. St. Ptersburg, Nauka, new series 144.

14. Moghaddam, M. 1998. Fauna of armoured scales (Coccidae: Diaspididae) of Fars Province. M.Sc. Thesis. Shiraz Univ., Iran.

15. Rosen, D. 1990. Armored Scale Insects, Their Biology, Natural Enemies and Control. Volume A, Elsevier Science Publisher B.V., The Netherlands.

16. Samways, M. J. 1985. Relationship between red scale, *Aonidiella aurantii* (Maskell) (Hemiptera: Diaspididae), and its natural enemies in the upper and lower parts of citrus trees in South Africa. Bull. Entomol. Res. 75: 379-793.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-02]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1381.6.4.20.3]