

بررسی زیست‌شناسی تکمیلی پسپل مولد گزانگبین (*Cyamophila astragalicola*) و برخی خصوصیات مرفولوژیک و رفتاری آن، در منطقه غرب استان اصفهان

احمدرضا سیف‌اللهی^۱، رحیم عبادی^۲، سید ابراهیم صادقی^۳ و حسین سیدالاسلامی^۲

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان. پست الکترونیک مکاتبه کننده: ahmadseifollahi@yahoo.com

۲- گروه گیاهپزشکی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

۳- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ص. پ. ۱۱۶-۱۳۱۸۵.

تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۰/۴

تاریخ دریافت: ۸۶/۱/۲۷

چکیده

پسپل گون یا پسپل گز (*Cyamophila astragalicola* Gegechkori) عامل مولد مان معروف به گز خوانسار است. این مان یا گزانگبین یکی از مهمترین محصولات مرتعی بشمار می‌رود. در این تحقیق ویژگیهای زیستی پسپل گون که از شیر گیاه گون گزی تغذیه می‌کند، بررسی شد. به این منظور ۳ ایستگاه در مناطق غرب استان اصفهان انتخاب شد. در هر یک از ایستگاهها هر ۷ تا ۱۰ روز یکبار ۲۰ قطعه سرشاخه به طول ۳۰ سانتیمتر به طور تصادفی نمونه‌برداری شد. در هر نمونه تعداد تخمها، پوره‌ها و حشرات کامل پسپل شمارش شد. برای بررسی تعداد نسل حشره از ۱۲ کیسه تور که هر کدام حاوی ۲۰ عدد پوره سن ۴ و ۵ بود، استفاده شد. کیسه‌ها هر کدام روی یک سرشاخه بسته شد. برای بررسی قدرت تخم‌گذاری (Fecundity) آن تعداد ۸ آستین تور روی هشت سرشاخه گیاه میزبان (*Astragalus adscendens*) بسته شد و داخل هر آستین یک تا سه جفت حشره پسپل نر و ماده قرار داده شد. در این بررسی مشخص شد که برخلاف گزارشهای قبلی، حشره پسپل گون دارای ۵ سن پورگی است. پوره سن اول در نیمه‌های خرداد ماه ظاهر می‌شود و پس از گذشت حدود ۱۰۵ روز دوره پورگی در اواخر شهریور و اوایل مهر ماه به حشره کامل پسپل تبدیل و وارد مرحله زمستان‌گذرانی می‌شود. در اردیبهشت ماه جنس ماده پس از جفت‌گیری، تخم‌گذاری خود را آغاز می‌کند. تعدادی از پسپل‌ها قبل از زمستان‌گذرانی می‌کنند. متوسط تعداد تخمی که هر حشره ماده پسپل گون قرار می‌دهد، ۱۳۶ عدد می‌باشد که فقط روی سطح برگچه‌ها در حالی که پدیسل تخم در عمق بافت برگ فرو رفته در یک و به ندرت دو ردیف به موازات رگبرگ اصلی گذاشته می‌شود. حداکثر تخمهای گذاشته شده توسط یک حشره ماده ۲۶۵ عدد ثبت شد. حشرات کامل پس از ظهور در مهر ماه عمدتاً از قسمتهای انتهایی سرشاخه‌ها که بافت نرم و نازکتری دارند، تغذیه می‌کنند. پسپل گون زمستان را به صورت حشره کامل روی سرشاخه‌ها، لابلای فلسها و دمبرگها و زوایای مناسب گیاه و نیز روی خس و خاشاک و لایه سطحی خاک که هنگام زمستان در اثر فشار برف با شاخه‌ها تماس پیدا می‌کنند، می‌گذراند و یک نسل در سال دارد.

واژه‌های کلیدی: پسپل مولد گز انگبین، زیست‌شناسی، مان.

مقدمه

مانها به عنوان یک گروه مهم از محصولات مرتعی و جنگلی از دیر باز مورد توجه انسان بوده اند. گزانگبین از مهمترین مانهایی است که در مناطقی از زاگرس تولید و بهره‌برداری می‌شود (سیف الهی و عبادی، ۱۳۸۱؛ گرامی، ۱۳۶۰؛ Frederick, 1819). افراد بومی، مان گزانگبین (انگبین گون) را حاصل از فعالیت حشره‌ای با نام محلی پشه می‌دانند. با آن که به گفته Frederick (۱۸۱۹) حدود دو قرن قبل اهالی خوانسار از تولید گز به وسیله حشره مطلع بودند، ولی در طول این دو قرن و تا کمتر از بیست سال قبل، حتی پژوهشگران و متخصصان ایرانی عموماً بر این باور بوده اند که حشره قطعات دهانی خود را به درون نسوج تازه گیاه داخل نموده و از محل نیش حشره، گزانگبین به صورت ماده شکرک مانند و به رنگ سفید خارج می‌شود، تا آن که بار دیگر نظر درست قبلی دایر بر این که حشره خود عامل تولید است قوت گرفت. نعیم و بهداد (۱۳۶۶) مشخصات ظاهری و دوره زندگی حشره مولد گز را در منطقه خوانسار مطالعه کردند. بر اساس گزارش آنها، حشره ابتدا توسط Lauterer در موزه تاریخ طبیعی چکسلواکی به نام *Cyamophila sp.* و سپس توسط موزه تاریخ طبیعی بریتانیا به نام *Cyamophila dicora* Loginova نامگذاری گردید. صادقی و همکاران (۱۳۸۲) نام علمی پسپل گز را اصلاح نموده و اظهار داشتند که بر اساس بررسیهای به عمل آمده توسط Burckhardt و Lanterer گونه پسپل گز در ایران *C. astragalicola* Gegechkori می‌باشد. فقیه (۱۳۷۶) ضمن بررسی زیست شناسی حشره در منطقه کوه‌رنگ به فهرستی از عوامل مؤثر در کاهش جمعیت پسپل گز شامل زنبور پارازیتوئید، بهره‌برداری غلط، عوامل اقلیمی، چرای مفرط دام و بوته‌کنی اشاره نمود.

با توجه به ابهاماتی که در مورد زیست شناسی حشره وجود داشت، نظیر قدرت تولید مثلی (Fecundity)، زمان جفت‌گیری، میزان تخم‌گذاری، دوره جنینی، تعداد سنین پورگی و تعداد نسل در سال و همچنین نقصان اطلاعات در مورد مرفولوژی مراحل مختلف زندگی پسپل گون، مطالعه حاضر طی سالهای ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۱ در مناطق غرب استان اصفهان انجام شد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی روند تغییرات مراحل مختلف زیستی حشره، در مراتع با تیپ گیاهی گون‌گری سه ایستگاه در شهرستانهای خوانسار و فریدونشهر انتخاب شد. ایستگاه شهرستان خوانسار با طول جغرافیایی ۱۹ و ۵۰ و عرض جغرافیایی ۱۴ و ۳۳ می‌باشد. ارتفاع از سطح دریا حدود ۲۴۰۰ متر و اقلیم منطقه بر اساس روش گوسن، استپی سرد است. میزان متوسط بارش سالانه در حدود ۲۸۰ میلیمتر می‌باشد. بر اساس این آمار پراکنش بارندگی در طول سال متغیر بوده و بیشترین بارش در زمستان اتفاق می‌افتد. تعداد روزهای یخبندان در سال ۹۸ روز و میزان تبخیر و تعرق سالانه حدود ۱۳۹۲ میلیمتر ثبت شده است. ایستگاههای منطقه میدانک شهرستان فریدونشهر در حدود ۴۰ کیلومتری غرب شهرستان فریدونشهر واقع شده است. طول جغرافیایی آن ۳۲ و ۵۰ و عرض آن ۶۶ و ۳۲ است. ارتفاع از سطح دریا حدود ۲۵۰۰ متر و اقلیم منطقه بر اساس روش گوسن، استپی سرد می‌باشد. متوسط بارش سالانه در حدود ۵۱۱ میلیمتر ثبت شده است. بر اساس این آمار پراکنش بارندگی در طول سال متغیر و بیشترین بارش در ماههای آذر، دی، بهمن و اسفند می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان ۱۷۹ روز و میزان تبخیر و تعرق سالانه

(۱۸۹۰) نمونه‌های پوره‌های جمع‌آوری شده از روی گیاه میزبان به آزمایشگاه منتقل شدند. عرض قسمت انتهایی شکم پوره‌ها (Pygidium) بوسیله میکرومتر چشمی نصب شده روی استریوسکوپ و میکروسکوپ اندازه‌گیری شد (Gerami, 1998).

به منظور تعیین تعداد نسل حشره، تعداد ۲ قفس در منطقه میدانک در حوالی جعفرآباد و تعداد ۲ قفس در جنوب شهرستان فریدون‌شهر در حوالی روستای دره‌سیب مستقر گردید. قفس‌ها از جنس میل‌گرد آهنی و به شکل ۵ ضلعی نامنظم به ابعاد $1 \times 2 \times 1/3$ متر با پایه‌های نامساوی به ارتفاع حداقل $0/75$ و حداکثر $1/10$ متر ساخته شد (شکل ۱). شکل هر قفس به گونه‌ای طراحی شد که براحتی یک درختچه گون بزرگ را در شیب تپه در بر می‌گرفت. پس از محکم کردن ۵ پایه قفس در خاک، توری ریز آلومینیومی روی آنها نصب گردید. در یکی از اضلاع بزرگتر هر قفس دو لبه توری با سیم نرم به گونه‌ای مسدود شد که برای بازدیدهای مکرر به راحتی بتوان از آن محل، کیسه‌های توری بسته شده روی سرشاخه‌ها را بررسی کرد.

اواسط تیرماه در هر ایستگاه یکی از ۲ درختچه انتخاب شده و بستر آن با سم سویین به نسبت ۲ در هزار سمپاشی شد تا نمونه‌های احتمالی حشرات موجود روی آن حذف شوند. پس از آماده شدن محیط قفسها، در اواخر مردادماه در هر قفس نسبت به بستن سه کیسه روی ۳ سرشاخه اقدام گردید. در داخل هر کیسه ۲۰ عدد پوره سنین آخر پسپیل که در شرایط طبیعی جمع‌آوری شده بودند، قرار داده شد. تغییر وضعیت پوره‌ها در داخل کیسه‌ها به صورت ماهانه بررسی شده و شرایط آنها مشاهده شده و نتایج آن ثبت گردید.

حدود ۱۲۹۷ میلیمتر گزارش شده است (بی‌نام، ۱۳۶۷). در رابطه با شروع فعالیت حشرات کامل پسپیل گز پس از فصل زمستان و رفتار جفتگیری و تخم‌گذاری آنها و سایر رفتارهای زیستی در ایستگاههای مشخص شده از طریق مشاهده مستقیم روی گیاه میزبان و با فاصله زمانی هر ۷ تا ۱۰ روز یکبار اقدام شد. همچنین با فواصل زمانی هر ۷ روز یکبار اقدام به نمونه‌برداری از سرشاخه‌های گون گردید. از هر ایستگاه و در هر نوبت به صورت تصادفی از ده بوته متوسط تا بزرگ، ۲۰ سرشاخه به طول ۳۰ سانتیمتر جمع‌آوری شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده به وسیله کیسه‌های نایلونی حاوی برچسب تاریخ و محل جمع‌آوری به آزمایشگاه منتقل گردید. پس از انتقال به آزمایشگاه، تعداد حشرات کامل پسپیل به تفکیک جنس نر و ماده و تعداد پوره‌ها به تفکیک هر نمونه بر اساس تاریخهای مختلف جمع‌آوری شده یادداشت گردید. برای بررسی تعداد تخم‌گذاری در نیمه دوم فروردین‌ماه قبل از زمان شروع تخم‌ریزی ۱ تا ۳ جفت حشره نر و ماده داخل کیسه توری رهاسازی و با ۸ تکرار روی سرشاخه‌های گیاه میزبان بسته شد. در تیرماه حشرات ماده که تخم‌گذاری کرده و مرده بودند، از کیسه‌ها خارج گردید و در زیر بینوکولر با بازکردن شکم و بررسی تخمدانهای آنها تعداد تخم باقیمانده در شکم شمارش شد.

با بررسی مشخصات مورفولوژیک پوره‌ها شامل تعداد بندهای شاخک، رشد جوانه‌های بال، اندازه بدن (Hodkinson & Hollis, 1987) و مقایسه و گروه‌بندی پوسته‌های پورگی به عنوان شاخصی برای حداکثر تراکم هر مرحله رشد، تعداد سنین پورگی مشخص شد. به منظور تعیین تعداد سنین پورگی بر اساس روش Dyar



شکل ۱- قفس ۵ ضلعی نامنظم با پایه‌های نامساوی مستقر شده روی درختچه گون

نتایج و بحث

۱- تغییرات جمعیت

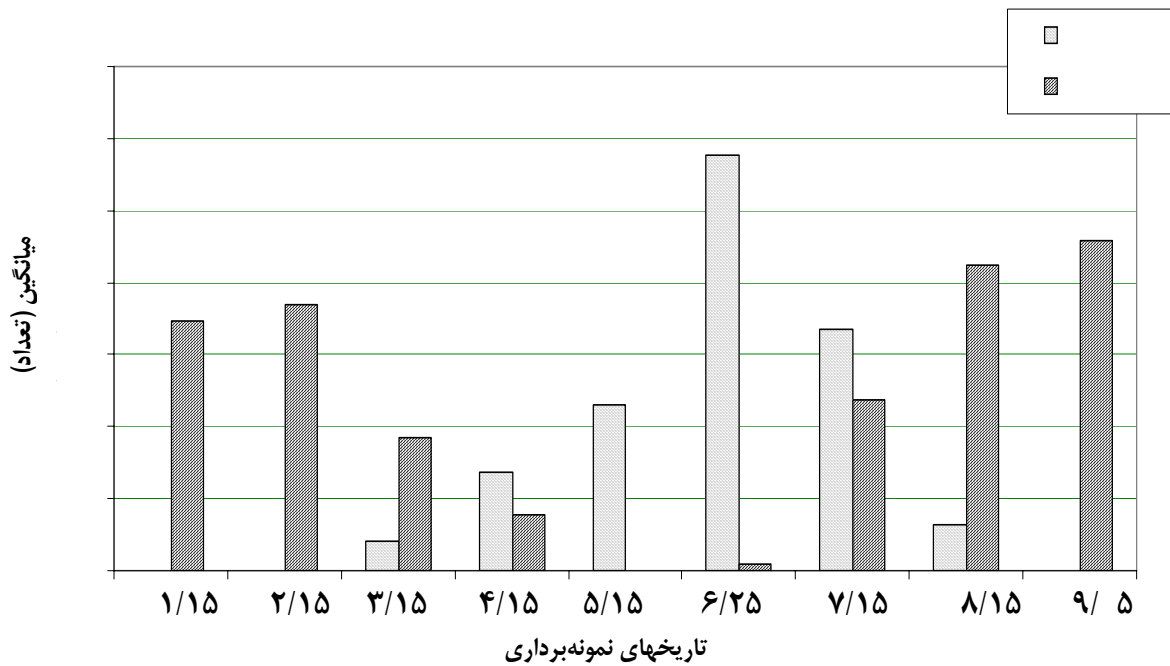
نمونه‌های پسیل جمع‌آوری شده از سرشاخه‌های بوته‌های گیاه میزبان در آزمایشگاه مورد بررسی و شمارش قرار گرفت. میانگین مجموع پوره و حشرات کامل پسیل در ایستگاههای انتخاب شده در شکل ۲ ارائه شده است. همان‌طور که در شکل ۲ دیده می‌شود حشرات کامل نسل قبل که در ۴ ماهه اول سال دیده می‌شوند، در اردیبهشت ماه بیشترین (۱۸۵) و در تیرماه کمترین تعداد (۳۹) را دارند. در مردادماه و نیمه اول شهریور ماه نیز جمعیت آنها تقریباً صفر است. حشرات کامل نسل جدید که جمعیت آنها در ۶ ماهه دوم سال ظاهر می‌شوند، در آذرماه بیشترین تعداد را (۲۲۹) نشان می‌دهد که بتدریج برای زمستان‌گذرانی آماده می‌شوند. پوره‌های نسل جدید که از نیمه دوم خرداد ظاهر می‌شوند، بیشترین جمعیت (۲۸۸) را در شهریور ماه دارند و به تدریج در ماههای مهر

و آبان با تبدیل شدن به حشره کامل از تعداد آنها کاسته می‌شود. این پدیده با تقویم بهره‌برداری گزانگبین که از اواسط شهریورماه آغاز و تا اواسط مهرماه ادامه می‌یابد، تطبیق کامل دارد.

نعیم و بهداد (۱۳۶۶) حشرات کامل نسل زمستان‌گذران را تا پایان خردادماه مشاهده نموده‌اند. فقیه (۱۳۷۶) نیز بدون ارائه آمار وجود حشرات کامل نسل والد را تا اوایل تیرماه گزارش نموده است. با عنایت به مشاهده‌های محققان قبلی تاکنون ملاحظه می‌شود طول دوره انکوباسیون تخم از ۳۰ تا ۴۰ روز (نعیم و بهداد، ۱۳۶۶) به ۲۸ روز تقلیل یافته و ظهور پوره سن آخر از ۲۰ تا ۲۵ روز (فقیه، ۱۳۷۶) به ۱۷ روز کاهش یافته و نیز ظهور حشرات کامل از نیمه اول مهرماه (فقیه، ۱۳۷۶)؛ نعیم و بهداد، (۱۳۶۶) به اواخر شهریورماه جابجا شده است. در تحلیل این پدیده می‌توان گفت به‌رغم اینکه نمونه‌برداریها در یک مکان واحد نبوده ولی از نظر شرایط اقلیمی همه

ساله ۵۷-۱۳۴۷ با ۶۷-۱۳۵۸ در منطقه خوانسار مربوط به میانگین رطوبت نسبی و میانگین دمای حداقل و حداکثر مطلق هوا نتیجه‌گیری نمود که دمای هوا روند افزایشی و رطوبت نسبی سیر نزولی داشته است.

نقاط در یک گروه قرار دارند و تفاوتها می‌تواند ناشی از تفاوت در شرایط میکروکلیمای نقاط نمونه‌برداری شده و یا متأثر از روند گرمتر شدن دمای محیط و کاهش رطوبت نسبی هوای منطقه باشد. فقیه (۱۳۷۶) با مقایسه آمار ده



شکل ۲- میانگین تغییرات جمعیت پوره و حشره کامل پسیل *C. astragalicola* در ۲۰ سرشاخه گون در طول سال

با ذوب شدن تدریجی برفهای زمستانه، آرام آرام شاخه‌های گون که کاملاً چسبیده به زمین هستند، نمایان و از روی زمین بلند می‌شوند و به حالت اولیه و معمولی درمی‌آیند. پسیل‌های کامل زمستان‌گذران که در لابه‌لای خس و خاشاک لایه سطحی خاک و روی سرشاخه‌های گون میزبان و در لای پوستک‌ها و زوایای مناسب روی سرشاخه‌ها بسر می‌برند، فعال شده و همزمان با شروع رشد جوانه‌های برگ‌زا در بهار تحرک لازم را پیدا می‌کنند و اقدام به جفت‌گیری می‌نمایند. رفتار جفت‌گیری حشرات کامل حدود ۲ هفته پس از ظهور و قبل از زمستان‌گذرانی نیز مشاهده شد.

۲- فعالیت حشرات کامل، جفت‌گیری و تخم‌گذاری

مشاهده‌های مستقیم و مکرر هفتگی نشان داد که حشرات کامل زمستان‌گذران با اتمام دوره سرما و یخبندان و با گرم شدن تدریجی هوا، همزمان با ذوب شدن برفهای زمستانه و تابش مستقیم آفتاب به سرشاخه‌های بوته‌های گون میزبان که در اثر سنگینی و فشار برف کاملاً به خاک چسبیده هستند، فعال می‌شوند. بنابراین شروع تحرک و فعالیت پسیل در فصل جدید بستگی به دمای هوا در شروع فصل و سرعت ذوب شدن برفهای زمستانه و میزان و حجم برفی که روی سرشاخه‌ها انباشته شده است، دارد.

پایک یا پدیسل تخمها در نزدیکی رگبرگ میانی برگچه‌ها و کاملاً در عمق بافت برگچه قرار داده می‌شود. روی تخمها هیچ‌گونه ترشحات اضافی و پوشش‌های مومی دیده نشد. ۲ تا ۳ روز پس از انجام تخم‌گذاری به تدریج دو لبه کناری برگچه‌های تخم‌ریزی شده به یکدیگر نزدیک می‌شوند و برگچه‌ها به صورت کاملاً تاشده تخم را در بر می‌گیرند.

از نیمه اول اردیبهشت ماه فعالیت تخم‌گذاری حشرات ماده شروع می‌شود. تخم‌ها غالباً به صورت دسته‌ای و در دسته‌های ۴-۵ تایی و به‌ندرت تا ۱۳ عدد و گاهی به صورت انفرادی قرار داده می‌شود. تخمها فقط در سطح رویی برگچه‌های گون میزبان و به موازات رگبرگ میانی برگچه‌ها قرار داده می‌شود (شکل ۳).

در بررسی محل تماس تخم‌ها با برگ، مشخص شد که



شکل ۳- نحوه تخم‌گذاری پسیل گون (*C. astragalicola*) در سطح رویی برگچه‌های گیاه میزبان

تخمها از تابش مستقیم آفتاب و از دست رفتن رطوبت آنها و نیز حفاظت از جریان کاهش رطوبت برگچه‌ها و تخمها در اثر بادهای اول فصل باشد. علاوه بر این، در اثر پوشانیده شدن تخمها توسط دو لبه برگچه‌ها، دسترسی دشمنان طبیعی به تخمها محدودتر می‌شود و نیز صدمات مکانیکی محیطی به سلامت تخمها کمتر آسیب می‌رساند.

قرارگیری پایک تخمها در عمق بافت برگچه‌ها و در نزدیکی رگبرگ اصلی که دارای بیشترین جریان مواد و شیره و رطوبت گیاه است، از یک طرف و تاشدن برگچه‌ها حول محور رگبرگ میانی از سوی دیگر و خشکی و گرمی هوای منطقه در طول دوره انکوباسیون تخمها، شاید حاکی از تبادل رطوبت برگچه‌ها با تخمها و نیز مصون داشتن

مربوط به حداقل و حداکثر تعداد تخم‌گذاری مشاهده شده و تقسیم آن بر تعداد حشرات ماده، متوسط تخمی که توسط یک حشره ماده گذاشته می‌شود تقریباً معادل ۱۳۶ عدد بدست آمد. با جمع میانگین تعداد تخم موجود در تخمدانهای هر حشره ماده با میانگین تعداد تخم گذاشته شده توسط یک حشره ماده میانگین ظرفیت تولید تخم هر حشره ماده (Fecundity) تعداد ۱۷۱/۴۵ محاسبه شد (جدول ۱).

حداقل و حداکثر تعداد تخمی که توسط یک پسپیل ماده گذارده می‌شود، به ترتیب ۲۸ و ۲۶۵ عدد شمارش شد. بررسی تخمدانهای پسپیل‌هایی که در داخل آستین روی سرشاخه‌ها تخم‌ریزی کرده بودند، نشان داد که حداقل و حداکثر تعداد تخم موجود در لوله‌های تخمدان به ترتیب ۱۵ و ۴۶ عدد می‌باشد. متوسط تعداد تخم باقیمانده در شکم حشرات ماده در هر یک از آستین‌ها محاسبه و میانگین کل آن ۳۵/۱۲ عدد بدست آمد. با جمع اعداد

جدول ۱ - تعداد تخم گذاشته شده روی گیاه میزبان توسط حشرات ماده پسپیل گز در شرایط طبیعی

شماره آستین	تعداد جفت نر و ماده رهاسازی شده	مجموع تعداد تخم‌گذاری در هر آستین	میانگین تعداد تخم گذاشته شده توسط یک حشره ماده در هر آستین	میانگین تعداد تخم موجود در اواریولهای هر حشره ماده	ظرفیت تولید تخم هر حشره ماده (Fecundity)
۱	۲	۲۲۴	۱۱۲	۳۹	۱۵۱
۲	۲	۱۳۰	۶۵	۳۴	۹۹
۳	۱	۲۸	۲۸	۴۶	۷۴
۴	۱	۱۳۶	۱۳۶	۳۱	۱۶۷
۵	۳	۶۷۸	۲۲۶/۶	۱۵	۲۴۱
۶	۳	۷۹۵	۲۶۵	۲۹	۲۹۴
۷	۲	۳۲۰	۱۶۰	۴۱	۲۰۱
۸	۲	۱۹۲	۹۶	۴۶	۱۴۲
تعداد کل	۱۶	۲۵۰۴	۱۰۸۸/۶	۲۸۱	۱۳۶۹/۶
میانگین		۱۵۶/۵	۱۳۶/۰۷	۳۵/۱۲۵	۱۷۱/۲

تا کنون گزارشی در مورد متوسط تعداد تخمی که توسط یک حشره ماده پسپیل مولد گزنگبین گذاشته می‌شود وجود ندارد، اما Hodkinson (۱۹۷۴) ظرفیت تولید مثلی و تعداد نسل شش گونه پسپیل به نام *Diaphorina citri* از هند، *Paratrioza cockerelli* و *Psylla pyricola* از آمریکا، *Cardiaspina albitextura* از استرالیا، *Arytaina genistae* و

تا کنون گزارشی در مورد متوسط تعداد تخمی که توسط یک حشره ماده پسپیل مولد گزنگبین گذاشته می‌شود وجود ندارد، اما Hodkinson (۱۹۷۴) ظرفیت تولید مثلی و تعداد نسل شش گونه پسپیل به نام *Diaphorina citri* از هند، *Paratrioza cockerelli* و *Psylla pyricola* از آمریکا، *Cardiaspina albitextura* از استرالیا، *Arytaina genistae* و

۳- تعداد نسل پسیل گز در سال

آستین‌های حاوی پوره‌ها در هر یک از ۴ قفس نصب شده در دو ایستگاه جعفرآباد و دره سیب فریدون‌شهر در اواخر هر ماه بازدید و وضعیت تغییرات پوره‌ها و حشرات کامل بررسی شد. مشاهده‌ها نشان داد از اواخر شهریور ماه حشرات کامل پسیل گز شروع به ظاهرشدن کردند. طی مهر و آبان ماه کلیه پوره‌هایی که زنده ماندند به حشره کامل تبدیل شدند. از اواخر شهریور ماه تعدادی از پوره‌های درون هر آستین تلف شدند و روند تلفات پوره‌ها تا آذرماه ادامه داشت. در آذرماه تعدادی از حشرات کامل ظاهر شده، تلف شدند. روند تلفات حشرات کامل تا خردادماه سال بعد ادامه داشت. بیشترین تلفات حشرات کامل طی ماه‌های سرد زمستان اتفاق افتاد. در مجموع از کل جمعیت پوره‌ها ۳۷/۵ درصد تلف شدند و ۶۲/۵ درصد به حشره کامل تبدیل‌گردیدند. از ۶۲/۵ درصد حشرات کامل، ۳۵ درصد به صورت زنده تا خردادماه مشاهده شدند. به عنوان یک نتیجه کلی کلیه پوره‌های تلف شده تا قبل از زمستان دچار مرگ و میر شدند و طی ماه‌های زمستان تا بهار سال بعد هیچ پوره زنده‌ای مشاهده نشد و بقیه جمعیت به صورت حشره کامل مشاهده شد.

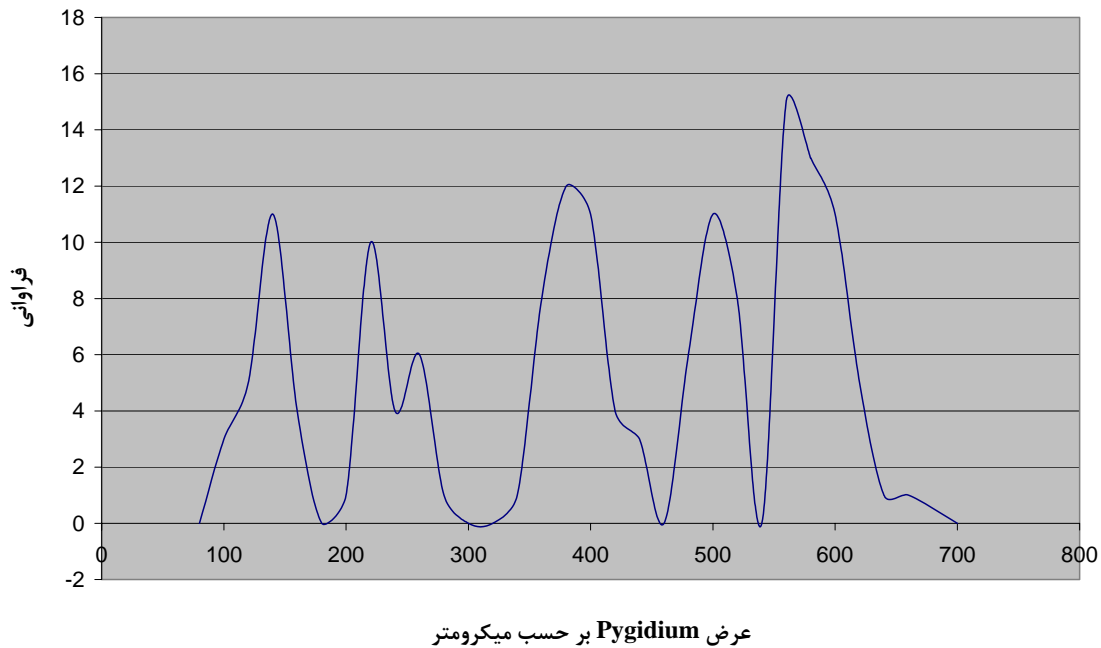
به این ترتیب، مشخص شد که فرم زمستان‌گذران پسیل مولد گز انگبین بصورت حشره کامل است و در طول سال یک نسل دارد. Hodkinson (۱۹۷۴) با مقایسه تعداد نسل در سال هر یک از گونه‌های پسیل متعلق به عرض‌های جغرافیایی مختلف نشان داد که بین تعداد نسل در سال و عرض‌های مختلف جغرافیایی رابطه مستقیمی وجود دارد. بنابراین قرار داشتن زیستگاه پسیل گز در نقاط نسبتاً مرتفع و کوهستانی و دارای آب و هوای مشابه با عرض‌های

جغرافیایی بالاتر شاید توجیه مناسبی برای محدودیت تعداد نسل آن باشد و این مطابق با اصول اکولوژیکی شناخته شده می‌باشد.

۴- مورفولوژی تخم، پوره‌ها و حشرات کامل

تخمها: تخم‌های تازه گذاشته شده دارای رنگ سفید متمایل به شیری است، اما به تدریج به رنگ زرد روشن و زرد تیره متمایل به نارنجی تغییر رنگ می‌دهد. اندازه تخم به طول ۰/۳۰ تا ۰/۳۵ و عرض حدود ۰/۱۲ میلی‌متر به صورت کشیده با ۲ انتهای گرد و تا حدودی نوک تیز به نحوی که دو انتهای آن متقارن نیست. در قسمت نوک تیز مجهز به یک پایک یا پدیسل به طول حدود ۰/۱۵ میلی‌متر می‌باشد که در نزدیکی رگبرگ اصلی و در عمق برگ قرار داده می‌شود.

احتمال دارد پدیسل تخم علاوه بر نقش نگهداری تخم در سطح برگ، نقش تبادل رطوبت را نیز داشته باشد. پسیل گز دارای ۵ سن پورگی است. منحنی تکرار اندازه‌های عرض بند انتهایی شکم پوره‌ها نشان داد که تنوع اندازه‌ها از ۱۰۰ تا ۱۵۰ (سن اول)، از ۱۶۰ تا ۲۶۰ (سن دوم)، ۲۸۰ تا ۴۰۰ (سن سوم)، ۴۲۰ تا ۵۷۰ (سن چهارم) و ۵۸۰ تا ۷۰۰ میکرومتر (سن پنجم) متغیر می‌باشد. Hodkinson (۱۹۷۴) نیز در مطالعه خود، داشتن ۵ سن پورگی را از ویژگی‌های گونه‌های پسیل عنوان کرده است. شایان ذکر است که قبلاً نعیم و بهداد (۱۳۶۶) و فقیه (۱۳۷۶) ۴ سن پورگی برای پسیل مولد گز گزارش کرده‌اند (شکل ۴) که با نتایج بدست آمده در این مطالعه متفاوت می‌باشد.



شکل ۴- منحنی فراوانی عرض *Pygidium* در پوره‌های پسیل مولد گزانگبین، بر حسب میکرومتر

می‌باشد. نعیم و بهداد (۱۳۶۶) اندازه سنین بعدی را گزارش نکرده‌اند، ولی فقیه (۱۳۷۶) طول پوره سن دوم را ۰/۵۷ میلی‌متر گزارش کرده است که این اختلاف در اندازه، احتمالاً ناشی از خطا در تشخیص سن پوره می‌باشد. شاخکها سه بندی با مفصل اول و دوم تقریباً برابر و مفصل سوم کمی بلندتر از مفصل سوم در شاخکهای پوره سن اول است و مجهز به دو موی انتهایی، لکه‌های مربوط به جوانه‌های بال اندکی بزرگتر از سن اول است، مخرج شکمی است.

پوره سن سوم: نسبت به پوره‌های سن اول و دوم دارای بدن پهن‌تر به شکل بیضی و مسطح به نظر می‌رسد. میانگین طول بدن آن ۰/۶۰ میلی‌متر است. فقیه (۱۳۷۶) طول بدن پوره سن سوم را ۰/۷۲ میلی‌متر گزارش نمود. شاخکها ۴ بندی با مفصل اول و دوم ضخیم‌تر و مفصل سوم و چهارم با قطر کمتر و کشیده‌تر می‌باشد. موهای

پوره سن اول: میانگین طول آن ۰/۳۰ میلی‌متر اندازه‌گیری شد. نعیم و بهداد طول پوره سن یک را ۰/۲۵ و فقیه ۰/۴۳ میلی‌متر گزارش کردند. احتمالاً این اختلاف اندازه مربوط به اندازه‌گیری از روی پوره زنده در بررسیهای قبلی باشد و یا با توجه به اینکه قبلاً ۴ سن پورگی تشخیص داده شده بود مربوط به اختلاف در تشخیص سن پوره باشد. پوره سن اول به رنگ زرد روشن و دارای یک جفت شاخک سه بندی و کوتاه است. مفصل سوم شاخک مجهز به دو موی انتهایی است. بند اول آن ضخیم و مشخص و بندهای دوم و سوم با قطر کمتر، بند دوم تقریباً هم قطر بند سوم اما کوتاه‌تر است. محل بالها به صورت ۲ لکه دایره‌ای بسیار کوچک دیده می‌شود، مخرج شکمی است.

پوره سن دوم: به رنگ زرد متمایل به نارنجی و فاقد لکه‌های تیره مشخص، با میانگین طول ۰/۴۰ میلی‌متر

دور مخرجی^۲ مشخص می‌باشد. برخی پوره‌های سن ۵ علامت Y شکل در وسط صفحه زیر شکمی^۳ دارند که در جلو و چسبیده به حلقه دور مخرجی قرار دارند و مربوط به پوره‌های جنس ماده می‌باشد.

تعداد معدودی از پوره‌ها و حشرات کامل پسپل گز به‌ویژه در قسمت شکمی به رنگ‌سبز متمایل به آبی دیده شدند. رجبی (۱۳۵۳) عقیده دارد رنگ سبزی که در قسمت شکم بعضی از نمونه‌های تابستانه پسپل گلابی مشاهده شده، یک حالت موقت و گذرا می‌باشد و فقط برای مدت کوتاهی دوام دارد. منظر^۴ با بررسی مورفولوژیکی نمونه‌های حشرات کامل پسپل گز با رنگهای متفاوت اعلام کرد که آنها فرمهای مختلف گونه *C. astragalicola* هستند.

تغییر رنگ غیر عادی در مرحله پورگی پسپل می‌تواند مربوط به رشد لارو پارازیتوئید در داخل بدن آن نیز باشد. این موضوع به‌ویژه در سنین بالاتر پوره‌های پارازیت شده مشهود است، به نحوی که تمام بدن پوره رنگ‌تیره یکنواخت پیدا می‌کند و رنگ‌بندی طبیعی مشابه پوره‌های سالم را نشان نمی‌دهد.

حشره کامل: حشرات نر و ماده از نظر ظاهری تقریباً مشابه هم هستند، ولی از نظر مورفولوژی اندامهای جنسی نر و ماده کاملاً از یکدیگر متمایز می‌باشند. میانگین طول و عرض بدن حشرات نر و ماده به ترتیب $2/13 \pm 0/47$ ، $0/67 \pm 0/08$ ، $2/24 \pm 0/37$ و $0/65 \pm 0/07$ میلی‌متر می‌باشد. در حشرات ماده تخم ریز در امتداد بدن قرار دارد و روی سطح پشتی آن یک لکه بیضی شکل با هاله‌ای در اطراف آن دیده می‌شود. در حالی که انتهای شکم حشره نر که

سطح بدن رشد بیشتری کرده و مشخص‌تر از موهای پوره‌های سن ۱ و ۲ می‌باشند. لکه‌های مربوط به جوانه‌های بال بزرگتر و براحتی قابل تشخیص هستند، مخرج شکمی است، صفحه مخرجی به شکل عدد ۵ وارونه و نسبت به سنین ۱ و ۲ مشخص‌تر است. رنگ بدن به نارنجی تیره تا قهوه‌ای روشن متمایل می‌شود.

پوره سن چهارم: بدن مسطح و به شکل بیضی کشیده و رنگ‌بندی آن نسبت به پوره سن سوم مشخص‌تر است، به طوری که نقاطی به رنگ قهوه‌ای و تیره بصورت لکه‌هایی در زمینه روشن‌تر جلد دیده می‌شود. میانگین طول بدن ۰/۹۵ میلی‌متر است. قبلاً طول بدن پوره سن چهارم ۱/۳ میلی‌متر گزارش شده بود. شاخکها ۶ بندی، بند اول و دوم ضخیم‌تر و کوتاه‌تر، بند سوم و آخر کشیده‌تر از سایر بندها می‌باشد. ۴ بالچه کوچک رشد کرده و بخوبی دیده می‌شود ولی انتهای بالچه‌های جلویی به ابتدای شکم نمی‌رسد. مخرج شکمی و ناحیه دور مخرجی^۱ کاملاً مشخص می‌باشد.

پوره سن پنجم: به شکلهای بیضی تا بیضی کشیده و مسطح با لکه‌های قهوه‌ای و سیاه‌رنگ بیشتر نسبت به پوره سن ۴، میانگین طول بدن ۱/۵۱ میلی‌متر، شاخکها ۷ بندی و نخی شکل که مفصل آخر ۲ بندی به نظر می‌رسد. دو بند قاعده‌ای شاخکها به وضوح ضخیم‌تر و کوتاه‌تر از سایر بندها و بند سوم و آخر کشیده به نظر می‌رسد. ۴ بالچه رشد کرده و در طرفین بدن به نحوی قرار می‌گیرند که انتهای بالچه‌های جلویی به ابتدای شکم می‌رسد. موهای سطح بدن به‌ویژه موهای جانبی و حاشیه انتهایی شکم کاملاً رشد کرده است. مخرج شکمی است و حلقه

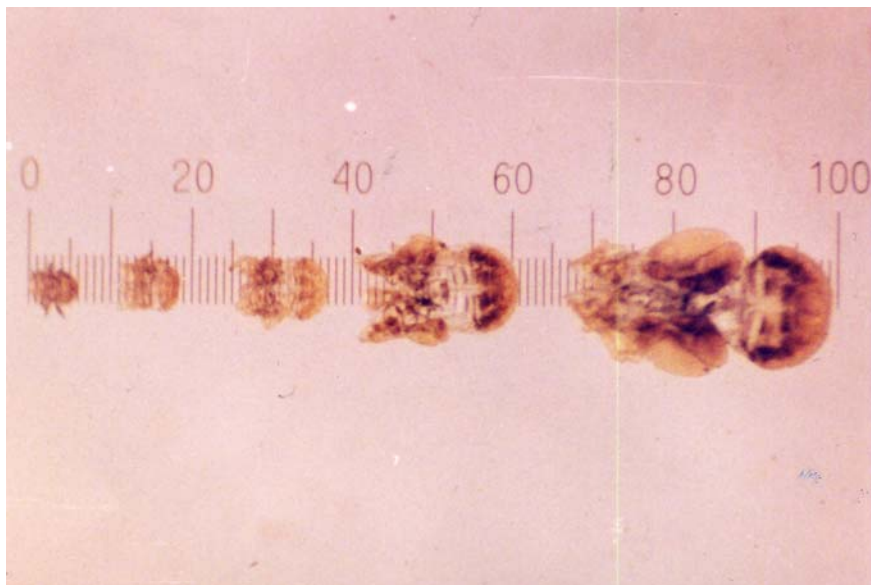
2. Circum-anal ring
3. Ventral abdominal plate

۴. مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.

1. Perianal Pore field

حشرات نر ۵ نوار تیره عرضی ولی در نیم حلقه‌های زیرین شکم ۶ نوار تیره عرضی وجود دارد (نعیم و بهداد، ۱۳۶۶). حشرات کامل مانند سایر پسیل‌ها بواسطه قطور و بلندتر شدن ران و ساق پاهای عقب، جهنده هستند. رنگ عمومی بدن قهوه‌ای روشن تا متمایل به سیاه دیده می‌شود. تفاضل میانگینهای هر یک از مراحل رشد به ترتیب ۰/۱۲، ۰/۲۱، ۰/۳۵، ۰/۵۳ و ۰/۶۹ میلی‌متر است. تفاضل میانگینهای طول بدن در مراحل مختلف پورگی و حشره کامل پسیل نشان می‌دهد که سرعت افزایش طول بدن متناسب با افزایش مراحل زیستی و گذر از هر یک از سنین قبلی بیشتر می‌باشد. این پدیده احتمالا به دلیل افزایش دمای هوا در طول دوران رشد حشره و قدرت تغذیه بیشتر آن از شیره گیاه میزبان اتفاق می‌افتد.

اسکلریت‌های مربوط به اندام جنسی قرار دارند شامل Paramers یا Forceps و Anal valve به طرف بالا قرار دارند و تقریبا زاویه ۹۰ درجه نسبت به محور طولی بدن می‌سازند. طول بال جلو در حشرات نر و ماده حداکثر ۲/۳ و ۲/۲۵ میلی‌متر و طول بال عقبی ۱/۸ میلی‌متر می‌باشد. شاخکها ۱۰ بندی و پنجه‌پاها ۲ بندی مجهز به یک جفت ناخن، دو بند اولیه شاخک ضخیم‌تر و کوتاه‌تر از سایر بندها است که از ویژگیهای متعلق به خانواده Psyllidae می‌باشد (Dolling, 1991). بالها هنگام استراحت در حدود ۰/۱-۰/۵ میلی‌متر از انتهای بدن حشره تجاوز می‌کند. روی نیم حلقه‌های پشتی شکم حشره ماده ۵ نوار سیاه عرضی و در نیم حلقه‌های زیر شکم ۴ نوار سیاه رنگ وجود دارد. در نیم حلقه‌های پشتی شکم



شکل ۵- مقایسه اندازه پوسته‌های سنین مختلف پورگی از سطح پشتی مربوط به گونه *C. astragalicola*

آب و هوایی بستگی دارد و در صورت کاهش و یا افزایش درجه حرارت در طول فصل بهار، دوره انکوباسیون نیز افزایش یا کاهش می‌یابد. در بررسی که تقی‌زاده و صفوی

۵- طول دوره تفریخ تخم پسیل گز

از زمان شروع تخم‌ریزی تا ظهور اولین پوره‌ها در طبیعت حدود یک ماه طول می‌کشد. این مدت به تغییرات

پوره‌های پسپیل گون ظاهر می‌شوند. تقی‌زاده و صفوی (۱۳۳۹) در مورد پسپیل پسته گزارش نمودند که دوران پورگی با گرم شدن هوا حدود ۱۵ روز تقلیل می‌یابد. پوره‌های سن یک پس از خروج از تخم تا زمان تبدیل به سن ۲ غالباً در لابلاهای برگچه‌ها باقی می‌مانند و با فروکردن خرطوم خود در اطراف رگبرگ اصلی شروع به تغذیه می‌کنند (شکل ۶). در بیشتر موارد سرپوره‌ها به طرف رگبرگ اصلی و انتهای بدن آنها به سمت دو حاشیه کناری برگچه‌ها قرار دارد. احتمالاً دلیل این حالت تغذیه‌ای وجود عمق بیشتر برگچه و جریان بیشتر شیره گیاهی در اطراف رگبرگ اصلی برای تغذیه پوره‌هاست. در ایستگاههای مورد مطالعه شهرستانهای خوانسار و فریدونشهر، اولین حشرات کامل پسپیل گز در روزهای پایانی شهریور ماه مشاهده شد. Hodkinson (۱۹۸۷) گزارش نمود به دلیل تغذیه مداوم پوره‌ها از شیره گیاهی، مواد قندی اضافه بر نیاز بدن پوره‌ها از طریق روزنه‌های حلقه انتهایی^۱ در انتهای بدن پوره‌ها به صورت رشته‌های خمیری شکل و بند بند خارج می‌شود. این مواد اضافی بلافاصله در مجاورت هوای محیط منجمد می‌شود و تا مدتی به طور طویل به انتهای بدن پوره‌ها متصل باقی می‌ماند. در شرایطی که پوره‌های سن یک و گاهی سن ۲ لای برگچه‌ها مشغول تغذیه هستند، رشته‌های سفیدرنگ مترشحه از حاشیه و دولبه به هم چسبیده برگچه‌ها بیرون می‌زند و براحتی با چشم دیده می‌شود.

پوره‌های سن ۲ به تدریج از لابلاهای برگچه زادگاه خود خارج می‌شوند و آرام آرام خود را به بافتهای نرم سرشاخه‌های در حال رویش و روی دمبرگ‌های تازه روئیده می‌رسانند. پوره‌های سن ۲ و ۳ در این حالت به

(۱۳۳۹) و دزیانیان (۱۳۷۵) در مورد پسپیل پسته انجام دادند، گزارش کردند که دوره انکوباسیون تخم تابع شرایط محیط است. نعیم و بهداد (۱۳۶۶) دوره انکوباسیون پسپیل گون را ۳۰ تا ۴۰ روز گزارش کردند. فقیه (۱۳۷۶) دوره انکوباسیون تخم پسپیل گز را حدود ۳۰ روز پس از اولین تخم‌گذاری اعلام نمود.

۶- طول دوران پورگی و حالتهای رفتاری پوره‌های پسپیل

از زمان ظهور پوره سن اول تا پیدایش حشرات کامل نسل جدید، حدود ۱۰۰ تا ۱۱۱ روز طول می‌کشد. به طور تقریبی مدت زمان مورد نیاز برای ظهور سنین مختلف پورگی به ترتیب ۲۸، ۲۵، ۲۲، ۱۹ و ۱۷ روز می‌باشد. به طوری که ملاحظه می‌شود با افزایش سن پورگی، پوره‌ها زمان کمتری را نیاز دارند تا به سن بعدی تبدیل شوند و برعکس، که احتمالاً مربوط به سردی هوا در ابتدای فصل و افزایش دمای هوا در اواخر فصل و نیز تغذیه بیشتر پوره‌های پسپیل در سنین بالاتر است.

نعیم و بهداد (۱۳۶۶) بدون اشاره به تعداد سنین پورگی، دوره پورگی پسپیل گز را حدود ۱۰۰ روز (اول تیرماه تا دهم مهرماه) و ظهور حشرات کامل پسپیل را از نیمه مهرماه به بعد گزارش کردند. فقیه (۱۳۷۶) طول دوران پورگی را برای سنین مختلف پورگی پسپیل گز از سن ۱ تا ۴ در شرایط منطقه کوه‌رنگ به ترتیب ۳۵ تا ۴۰ روز برای سن ۱، ۲۵ تا ۳۰ روز برای سن ۲ و برای سن ۳ نامشخص و ۲۰ تا ۲۵ روز برای سن ۴ اعلام نمود و نتیجه‌گیری کرد که پسپیل گز دارای ۴ سن پورگی می‌باشد. همان‌طوری که در گزارش فقیه نیز ملاحظه می‌شود، با گذر از فصل بهار به تابستان در مدت زمان کمتری سنین بعدی

اولین بهره‌برداری می‌کنند. نعیم و بهداد (۱۳۶۶) گزارش کردند که گزانگبین به صورت رشته‌های سفیدرنگ خمیده از انتهای بدن پوره‌های سنین آخر تولید می‌شود. فقیه (۱۳۷۶) اعلام کرد که رشته‌های نازک گزانگبین بر روی شاخ و برگ گیاه میزبان در زمان پوره سن ۳ تولید می‌شود و عمل تولید گز تا پایان دوره پورگی سن ۴ ادامه یافته و سپس پایان می‌یابد. بر اساس مشاهدات به عمل آمده در تحقیق حاضر، پوره‌های سن آخر در اواخر شهریور و اوایل مهرماه با کامل کردن رشد خود و کاهش فعالیت جهت تبدیل شدن به حشره کامل مهیا می‌شوند. در این حالت پوره‌ها تولید مان ندارند و با تغییرات مورفولوژیکی قابل توجهی به حشرات کامل تبدیل می‌شوند.

سختی و به ندرت به حالت آزاد روی سرشاخه‌ها دیده می‌شوند، ولی از آنجایی که دائماً در انتهای بدن خود ماده سفید شکرک مانند را دارند، از طریق این مواد راحت‌تر می‌توان به محل‌های پوره‌ها پی‌برد. با حرکت آرام پوره‌ها روی سرشاخه‌ها، رشته‌های مترشحه طویل و منجمد شده از بدن آنها جدا می‌شود و روی سرشاخه‌ها چسبیده و انباشته می‌گردد. با گرم‌تر شدن هوا و رشد سریعتر پوره‌ها همزمان با رشد گل‌های گون، پوره‌های سنین بعدی ظاهر می‌شوند و به دلیل جثه بزرگتر و تغذیه بیشتر پوره‌های سن ۴ و ۵ حجم شکرک یا مان (گزانگبین) تولیدی از انتهای بدن پوره‌ها به نحو قابل توجهی زیاد می‌شود. در این زمان که مصادف با نیمه شهریورماه است بهره‌برداران اقدام به



شکل ۶- ترشحات مان حاصل از فعالیت تغذیه‌ای پوره‌های سن ۱ و ۲ پسیل *C. astragalicola* لای برگچه‌های گون

۷- حالت‌های رفتاری جفت‌گیری

جفت‌گیری می‌نمایند. نعیم و بهداد (۱۳۶۶) اشاره‌ای به زمان و نحوه جفت‌گیری پسیل گز نکردند. فقیه (۱۳۷۶) گزارش کرد فعالیت جفت‌گیری در حشرات بالغ تا اواخر آبان ماه در شرایط کوه‌رنگ مشاهده شد. در مطالعه

حشرات کامل نر و ماده پسیل تا چند روز پس از ظهور روی سرشاخه‌های گیاه میزبان فعالیت نموده و پس از حدود دو هفته بالغ می‌شوند و در اواسط روز

می‌شود، فقط روی گیاه گون گزی با نام علمی *Astragalus adscendens* دیده می‌شود و کلیه مراحل زیستی خود را روی آن سپری می‌کند. جفت‌گیری حشرات کامل پسیل گون قبل از زمستان‌گذرانی و نیز در بهار مشاهده شد. تخم‌گذاری از اردیبهشت ماه آغاز و تا تیرماه ادامه می‌یابد. هر حشره ماده به طور متوسط ۱۳۶ تخم می‌گذارد. تخمها به صورت یک و به‌ندرت دو ردیف و حداکثر ۱۳ عدد روی هر برگچه گیاه میزبان قرار داده می‌شود. تخمها پس از حدود یک هفته تفریخ شده و پوره سن اول ظاهر می‌شود. پسیل گون دارای ۵ سن پورگی است که در طی مدت حدود ۱۰۵ روز به حشره کامل تبدیل می‌شود. پوره‌های پسیل از شیرابه گیاه میزبان تغذیه نموده و مواد مازاد بر نیاز خود را به صورت رشته‌های سفید شکرک مانند روی سرشاخه‌های گیاه میزبان دفع می‌کنند که اصطلاحاً گزانگبین و به اختصار گز می‌گویند. بیشترین مقدار گزانگبین زمانی است که بیشتر پوره‌ها در سن ۴ و ۵ بسر می‌برند و آن مصادف با ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهرماه می‌باشد. حشرات کامل به طول ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر و در ابتدای ظهور به رنگ کرم تا قهوه‌ای روشن می‌باشند که به تدریج به رنگ قهوه‌ای تیره متمایل به سیاه مشاهده می‌شوند. زمستان‌گذرانی به صورت حشره کامل روی سرشاخه‌های گیاه میزبان و لابه‌لای فلسها و خاشاک می‌باشد. این گونه در سال یک نسل دارد. با توجه به اینکه در شیب‌های شمالی رطوبت در مدت زمان بیشتری در اختیار گیاه می‌باشد، بنابراین پسیل گز نیز درختچه‌هایی را که در شیب‌های شمالی قرار دارند و از شادابی و سرسبزی بیشتری برخوردار می‌باشند، برای تغذیه و تخم‌گذاری ترجیح می‌دهد.

حاضر مشخص شد جفت‌گیری حشرات نر و ماده از حدود ۱۰ روز پس از ظهور شروع و تا آخر پاییز ادامه دارد. همچنین پس از زمستان‌گذرانی در اوایل بهار که برفهای زمستانه شروع به ذوب شدن می‌کنند، مشاهده می‌شود.

نحوه جفت‌گیری به این صورت است که حشره نر با زاویه تقریباً ۴۵ درجه نسبت به محور طولی بدن حشره ماده به آن متصل می‌شود و در حال اتصال جنیتالیای دو حشره به یکدیگر، حشره نر به دلیل داشتن جثه کوچک‌تر تابع رفتار حرکتی حشره ماده می‌باشد. مدت زمان جفت‌گیری متفاوت دیده شد و از چند دقیقه تا نزدیک به یک ساعت مشاهده گردید. این موضوع در مورد سایر پسیل‌ها نیز گزارش شده است. مهدوی اناری (۱۳۴۵) و دزیانیان (۱۳۷۷) در مورد پسیل پسته گزارش کرده‌اند که حشرات بالغ پسیل به هنگام جفت‌گیری به شکل عدد ۷ کنار هم قرار گرفته و جفت‌گیری می‌نمایند. طول مدت جفت‌گیری حشرات بالغ پسیل پسته در شرایط آزمایشگاهی حداقل ۱۷ تا حداکثر ۴۵ دقیقه گزارش شده است. مهدوی اناری عقیده دارد که طول مدت جفت‌گیری پسیل پسته از ۲ دقیقه تا یک ساعت و نیم ممکن است طول بکشد.

به طور کلی رفتار جفت‌گیری در پسیل گز هم قبل از زمستان‌گذرانی و هم پس از آن مشاهده گردید. این مشاهده احتمالاً حاکی از آن است که در این گونه بعضی از حشرات ماده قبل از زمستان و برخی پس از سپری شدن زمستان جفت‌گیری می‌کنند.

بر اساس کلیه نتایج بدست آمده، می‌توان به طور کلی چنین نتیجه‌گیری کرد که پسیل گون (*C. astragalicola*) که بطور مصطلح پسیل گز نامیده

سپاسگزاری

نویسندگان از معاونت آموزش و تحقیقات وزارت جهادکشاورزی به جهت تأمین هزینه این تحقیق و از مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان به خاطر حمایت‌های به عمل آمده در جریان اجرای طرح تقدیر می‌نمایند. همچنین از کلیه افرادی که به نحوی در انجام طرح همکاری داشتند، صمیمانه سپاسگزاری می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- بی‌نام، ۱۳۶۷. فرهنگ جغرافیایی اصفهان. انتشارات سازمان جغرافیایی، تهران، ۲۹۸ صفحه.
- تقی زاده، ف. و صفوی، م.، ۱۳۳۹. آفات پسته ایران و طرق مبارزه. انتشارات وزارت کشاورزی، تهران. ۷۲ صفحه.
- داودی، ز.، ۱۳۶۴. بررسی پسیل گلابی در استان تهران (۱۳۶۰ - ۱۳۶۲). مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۵۳: ۲-۱.
- دزیانیان، الف.، ۱۳۷۷. بررسی زیست شناسی و دشمنان طبیعی پسیل پسته *Aganoscena pistacia* در منطقه دامغان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان. ۹۵ صفحه.
- رجبی، غ. و دستغیب بهشتی، ن.، ۱۳۵۳. بررسی پسیل گلابی در اصفهان. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۳۹: ۴۷-۳۹.
- سیف الهی، ا. ر. و عبادی، ر.، ۱۳۸۱. گونه های پسیل گون گزی، پراکنش و تراکم نسبی آنها در استان اصفهان. مجله علوم کشاورزی ایران، ۳۳ (۲): ۱۹۶-۱۸۷.
- صادقی، س. ا.، یارمند، ح. و بوکهارت، د.، ۱۳۸۲. اصلاح نام علمی پسیل گز ایران. نامه‌ی انجمن حشره‌شناسی ایران، ۲۳ (۱): ۱۱۴-۱۱۳.

- فقیه، الف.، ۱۳۷۶. بررسی زیست شناسی پسیل گز و تعیین زمان تولید و برداشت گزانیگین در منطقه کوهرنگ چهارمجال و بختیاری. پژوهش و سازندگی، ۳۵: ۷۹-۷۵.
- گرامی، ب.، ۱۳۶۰. گز خوانسار. انتشارات دانشکده تولید و تکنولوژی کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان. ۲۱ صفحه.
- محرابی، ح.، ۱۳۷۵. بررسی نیازهای بوم شناختی گون مولد گزانیگین در منطقه دالانی الیگودرز لرستان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۵۸ صفحه.
- مهدوی اناری، ع.، ۱۳۴۵. بیواکولوژی پسیل پسته در رفسنجان. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۵۳ صفحه.
- نعیم، ع. و بهداد، ا.، ۱۳۶۶. بررسی زیست شناسی پسیل گز *Cyamophila dicora* در مراتع خوانسار و علل کاهش محصول گزانیگین. مجله آفات و بیماریهای گیاهی، ۵۵ (۲ و ۱): ۱۱۱-۱۲۱.
- Dolling, W. R., 1991. The Hemiptera. Oxford University Press, New York. 266 p.
- Dyar, H. G., 1890. The Number of molts of Lepidopterus Larvae. Psyche, 5: 420-422.
- Frederick, E., 1819. Remarks on the substance called gaz or manna, found in Persia and Armenia. Transaction of Literary Society of Bombay, 1: 251-258.
- Gerami, B., 1998. Gaz of Khunsar: The manna of Persia. Economic Botany, 52(2): 183-191.
- Guedes Correa Gondim Junior, M., Barros, R., Rodrigues da Silva, F. and Nascimento de Vasconcelos, G. J., 2005. Occurrence and biological aspects of the clitoria tree psyllid in Brazil. Sci. Agric., 62(3): 281-285.
- Hodkinson, I. D., 1974. The biology of the Psylloidea (Homoptera): A Review. Bull. Ent. Res., 64: 325-339.
- Hodkinson, I. D. and Hollis, D., 1987. The legume-feeding Psyllids (Homoptera) of the west Palearctic Region. Bulletin of the British Natural History Museum, Entomology, 56(1): 1-86.
- Ossiannilsson, F., 1970. Contributions to the knowledge of Swedish Psyllids (Hom.: Psylloidea). Ent. Scand., 1(1-4): 133-144.

Complementary biological investigation and some morphological and behavioral characteristics of *Cyamophila astragalicola* (Hom.: Psyllidae) in west of Isfahan province

A. R. Seifollahi¹, R. Ebadi², S. E. Sadeghi³ and H. Seyedoleslami²

1- Agriculture and Natural Resources Research Center of Isfahan Province, Iran. Corresponding author

E-mail: ahmadseifollahi@yahoo.com.

2- College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran.

3- Research Institute and Forest and Rangelands of Iran, Tehran, P. O. Box: 13185-116.

Received: Apr. 2007

Accepted: Dec. 2007

Abstract

Gavan or Gaz psyllid, *Cyamophila astragalicola* Gegechkori, is the manna producing insect for Khansar Gaz production. This manna accounts as one of the most important rangeland products. In this study the complementary aspects of its life cycle were investigated on its host plant *Astragalus adscendens* Boiss. For this purpose three localities in the west of Isfahan province were selected and samplings were conducted every 7-10 days. Samples included 20 terminal branches 30 cm long. The number of eggs, nymphs and adult psyllids were counted in each sample. Number of generations per year was studied by use of 12 bags. Twenty last instar nymphs were used in each bag on a branch. Fecundity of female Gaz psyllid was determined by keeping 1-3 adult couples in 8 bags on host plant. In this study it was determined that *C. astragalicola* has 5 instars although it does not comply with the previous reports. The first nymphal instar appeared in mid June and then after 100 to 111 days in mid September, adult insects emerged. Average number of oviposition was 136 per female with the maximum number of 265. The adult psyllids mate either before or after winter. This psyllid overwinters as adult on foliage, inside of scab, petiol and other suitable places on host plant or soil surface when lower branches touch the ground due to snow weight in winter. This psyllid insect has only one generation per year.

Key words: *Cyamophila astragalicola*, biology, Gaz psyllid, Manna