



بررسی تراکم گال پسیل صنوبر *Camaratoscena hoberlandii* (Hom.: Psyllidae) بر روی ارقام مختلف تبریزی در استان زنجان

جواد تاراسی

دانشجوی کارشناسی ارشد علمی گروه تخصصی حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات-تهران
و کارشناس پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان

سید ابراهیم صادقی

عضو هیات علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، صندوق پستی ۱۱۶-۱۳۱۸۵، تهران

هادی استوان

عضو هیات علمی گروه تخصصی حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات-تهران

محمود شجاعی

عضو هیات علمی گروه تخصصی حشره شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات-تهران

چکیده

پسیل صنوبر *Camaratoscena hoberlandti* Vondracek از آفات مکنده مهم صنوبر می‌باشد که تغذیه حشرات کامل و مراحل پورگی آن روی برگها باعث ایجاد گال روی درختان صنوبر می‌گردد. در این بررسی که در سال ۱۳۸۰ انجام گرفت تراکم این حشره روی ۱۳ کلن صنوبر *Populus nigra* بومی و غیر بومی که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار کاشته شده بودند، مورد ارزیابی قرار گرفت. از تعداد ۹ درخت موجود در وسط هر کرت آزمایشی، ۴ درخت به طور تصادفی انتخاب گردید و از چهار جهت جغرافیایی هر درخت از ارتفاع برابر سینه یک شاخه به طول ۱۳۰ سانتی متر انتخاب و تعداد گالهای موجود در آن شمارش گردید. داده‌های آماری پس از تبدیل سازی در برنامه آماری SAS8 تجزیه و تحلیل گردید. تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بین کلنها از نظر آلودگی در سطح اطمینان ۹۹٪ اختلاف معنی‌داری وجود دارد. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که کلن *Populus nigra* 42/51 از بالاترین تراکم گال (۱۶/۷) برخوردار بوده است، در صورتی که کلنهای P.n.62/149، P.n.56/72، P.n.63/135، P.n.62/191، P.n.62/127، P.n.62/154 و P.n.56/75 با صفر درصد آلودگی، مقاومترین کلنها نسبت به آفت بوده‌اند. جهات جغرافیایی دارای اثر معنی‌دار روی تراکم آفت بود، به طوری که بالاترین تراکم گال در جهت شرقی درختها مشاهده گردید، ولی بین سایر جهات جغرافیایی تفاوت معنی‌دار نبود.

واژه‌های کلیدی: پسیل صنوبر، صنوبر، *Camaratoscena hoberlandti*، کلنها، زنجان.

مقدمه

پسیل صنوبر از آفات مهم مکنده صنوبر در استان زنجان محسوب می‌شود که در اثر تغذیه حشرات کامل و پوره‌ها از شیره آوند آبکش برگ، باعث پیچیدگی و تغییر فرم آن شده و گال تولید می‌گردد. جنس *Camaratoscena* دارای پراکنش اتیوپی - پالئارکتیک است. این جنس دارای ۱۳ گونه است که به جنس *Populus* حمله می‌کنند و از مغولستان، ترکیه، قفقاز، اروپای مرکزی و جنوبی گزارش شده است. گونه *C. speciosa* تنها گونه‌ای است که در فرانسه یافت می‌شود. این گونه از اسپانیا و انگلستان نیز گزارش شده است (Rieux, 1998). بوکهارت و لوترر (Burckhardt & Lautrer, 1993) پسیل‌های ایران را به طور کامل و جامع مطالعه نموده‌اند. نامبردگان سه گونه پسیل *Camaratoscena fulgidipennis* Loginova، *Camaratoscena unicolor* Loginova و *Camaratoscena hoberlandti* Vondracek را از ایران از روی صنوبر جمع‌آوری و گزارش نموده‌اند. بر اساس این بررسی گونه *C. fulgidipennis* از روی *P. nigra* و همچنین *Salix sp.* در ده پگاه و نیز پوره‌های فراوانی در کرج در داخل گالهای ایجاد شده روی *Populus sp.* و پوره‌های آن در منطقه گچسر در ارتفاع ۲۲۵۰ متری و از روی *P. alba* و نیز *Astrogalus sp.* در ارتفاع ۲۷۰۰ متری از منطقه خوانسار و نیز پوره‌هایی از آن از اردکان فارس از روی *Populus sp.* و از تهران از داخل گالهای تشکیل شده روی *Populus sp.* جمع‌آوری شده است (Burckhardt & Lautrer, 1993). گونه *C. hoberlandti* از کرج روی *P. nigra* و همین طور از داخل گالهای تشکیل شده روی *Populus* در تهران جمع‌آوری شده است. گونه *C. unicolor* از اهواز از روی *P. diversifolia*، از روی *P. euphratica* و نیز *Punica granatum* و همین طور از روی پده در منطقه شوشتر جمع‌آوری شده است.

مناطق پراکنش و اهمیت اقتصادی دو گونه پسیل *Camaratoscena fulgidipennis* و *Camaratoscena speciosa* که روی برگهای صنوبر فعالیت می‌کنند، از ایران گزارش شده است (عبایی و عادل، ۱۳۶۲). بر اساس این گزارش هر دو گونه دارای اهمیت اقتصادی متوسط بوده و در استانهای شمالی، شمال غربی و مرکزی ایران پراکنش دارند.

با بررسی‌های (Al-Marouf, 1990) که روی گونه *Camaratoscena speciosa* در منطقه موصل عراق انجام داد مشخص نمود که زمستان گذرانی این آفت در شرایط آب و هوایی موصل به صورت حشره کامل می‌باشد. حشرات کامل در اواسط فروردین ماه ظاهر شده و در اردیبهشت تخم‌ریزی می‌نمایند. تراکم تخم و سفیره با درجه حرارت رابطه مستقیم داشته ولی ارتباط با رطوبت هوا معکوس است. این حشره در سال ۴-۶ نسل در منطقه مورد مطالعه ایجاد نموده است.

با وجودی که اهمیت اقتصادی پسیل صنوبر متوسط ذکر شده است (عبایی و عادل، ۱۳۶۲)، ولی خسارت شدید این حشرات در نتیجه تغذیه پوره‌ها و حشرات کامل آن از شیره نباتی، پیچیدگی برگها و تشکیل گال که نهایتاً با کاهش سطح برگ و فتوسنتز گیاه همراه است، روی برخی از کلنهای متعلق به *P. nigra* بسیار قابل توجه می‌باشد. لذا شناسایی گونه‌های پسیل صنوبر، تعیین گونه غالب و بررسی تراکم و شدت خسارت آن روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف در استان زنجان مد نظر قرار گرفت. هدف از انجام این تحقیق ارزیابی میزان مقاومت و حساسیت کلنهای بومی و غیر بومی صنوبر می‌باشد که در تحقیقات قبلی مقاومت و حساسیت آنها نسبت به برخی از آفات صنوبر در این منطقه صورت گرفته است، اما در هنگام معرفی کلن سازگار با شرایط منطقه، مقاومت و حساسیت آنها به آفات نیز باید مد نظر قرار گرفته باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه

این بررسی در ایستگاه تحقیقاتی پخش سیلاب سهرین - قره چریان مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان اجرا گردید. این ایستگاه جزء حوزه آبخیز زجانرود از سرشاخه‌های اصلی رودخانه قزل اوزن می‌باشد.

منطقه مورد مطالعه در حد فاصل ۳۶ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۵۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۵۵ دقیقه طول شرقی واقع شده است. مساحت این حوزه معادل ۴۶۱۴ کیلومتر مربع و طول آن ۱۵۰ کیلومتر، حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا ۲۸۶۰ متر و حداقل آن ۱۱۰۰ متر می‌باشد. متوسط بارندگی حوزه با توجه به ایستگاههای موجود ۲۵۹/۲ میلیمتر در سال و متوسط درجه حرارت سالانه حدود ۱۱ درجه سانتیگراد، حداکثر مطلق درجه حرارت ۳۹/۵ درجه سانتیگراد و حداقل آن ۲۸- درجه سانتیگراد و اقلیم منطقه در سیستم طبقه‌بندی دومارتن از نوع خشک سرد می‌باشد. کاربری این حوزه در دشت کشاورزی و در مناطق کوهستانی، مرتع می‌باشد.

کلن‌های مورد بررسی

این بررسی روی ۱۳ کلن بومی و غیر بومی صنوبر از انواع تاج بسته (جدول شماره ۱) که به منظور بررسی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) جهت معرفی مناسب‌ترین آنها در استان زنجان در بهار سال ۱۳۸۰ کاشته شده بود، صورت گرفت. کلنهای یاد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار کاشته شد. در هر کرت آزمایشی ۲۵ اصله نهال (۵×۵) از هر کلن کاشته شده و فاصله درختان از یکدیگر سه متر بود.

جدول ۱: نام کلن‌های بومی و غیر بومی صنوبر از انواع تاج بسته مورد آزمایش و منشأ جغرافیایی آنها

منشأ جغرافیایی کلن‌ها	نام کلن‌های صنوبر
Turky	Populus nigra 62/149
Turky	Populus nigra 56/52
Turky	Populus nigra 56/75
Karaj	Populus nigra 42/78
Turky	Populus nigra 62/127
Italy	Populus nigra 56/72
Turky	Populus nigra 65/71
Karaj	Populus nigra 42/51
Abhar	Populus nigra 65/51
Zanjan	Populus nigra 49/5
Turky	Populus nigra 62/191
Turky	Populus nigra 63/135
Turky	Populus nigra 62/154

شناسایی نمونه‌ها:

نمونه‌های پسیل جمع‌آوری شده توسط آقای دانیل بوک‌هارت (Burckhardt) در موزه تاریخ طبیعی سوئیس تعیین هویت گردید.

بررسی شدت خسارت پسیل صنوبر روی کلن‌های مختلف

این بررسی در سال ۱۳۸۳ روی درختان صنوبر ۴ ساله انجام شد. به منظور حذف اثرات حاشیه‌ای بررسی‌ها صرفاً روی ۹ درخت موجود در وسط هر کرت آزمایشی انجام گرفت. در زمان نمونه برداری، چهار پایه صنوبر به طور تصادفی در هر کرت انتخاب شده و گالهای تشکیل شده توسط پسیل شمارش و ثبت گردید. به علاوه روی هر پایه (درخت صنوبر) یک شاخه به طول ۱۲۰ سانتی متر در ارتفاع برابر سینه (۱۳۰ سانتی متر) در هر یک از ۴ جهت اصلی جغرافیایی (هر درخت چهار شاخه) انتخاب شده و تعداد گالهای موجود در هر یک به تفکیک شمارش و ثبت شد.

بنابراین مجموعه نمونه‌های گالهای برگ‌گی در هر شاخه ۴ نمونه و در هر درخت ۱۶ = ۴×۴ نمونه و در هر کرت آزمایش ۶۴ = ۴×۴×۴ نمونه و در هر تکرار تعداد ۸۳۲ نمونه و جمعا در کل تکرارها ۲۴۹۶ داده به دست آمد. داده‌های به دست آمده با آزمون فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی توسط نرم‌افزار SAS8 تجزیه و تحلیل گردید. داده‌های حاصل از شمارش تعدادگال موجود در هر درخت به تفکیک کلن و واحدهای آزمایشی با طرح فاکتوریل در قالب طرح بلوک کامل تصادفی توسط برنامه نرم‌افزاری SAS8 تجزیه و تحلیل گردید. تبدیل داده نیز با استفاده از لگاریتم داده باضافه ۱۰ صورت پذیرفت و در نهایت مقایسه میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بین کلن‌ها تفاوت معنی‌دار آماری ($\alpha = 0.1$) از نظر تعداد گال ایجاد شده توسط پسیل صنوبر وجود دارد. مقایسه میانگین آلودگی کلن‌ها به پسیل که با استفاده از آزمون دانکن انجام گرفت، نشان داد که دو کلن بومی متعلق به کرج به اسامی P.n. 42/51 و P.n. 42/78 بالاترین میانگین آلودگی به پسیل را داشته‌اند، در حالی که در کلن‌های غیر بومی P.n. 62/154، P.n. 62/127، P.n. 62/191، P.n. 63/136، P.n. 62/154، P.n. 65/51، P.n. 56/52، P.n. 56/72، P.n. 56/75 و P.n. 62/154 با منشاء ترکیه و کلن‌های P.n. 65/71 و P.n. 49/5 به ترتیب با منشاء ترکیه، کرج، ترکیه و زنجان را می‌توان تحت عنوان کلن‌های حساس تلقی نمود. بنابراین گروه بندی، کلن‌های بومی در زمره کلن‌های کاملا حساس و یا حساس قرار می‌گیرند، در حالیکه کلن‌های مقاوم صرفا کلن‌های غیر بومی می‌باشند، اگرچه برخی از کلن‌های غیر بومی نیز به آفت حساس بودند (جدول ۲). پس از حذف کلن‌هایی که آلودگی آنها صفر بود، تراکم روی کلن‌های باقیمانده مورد تجزیه آماری قرار گرفت که هیچگونه تفاوت معنی‌داری مشاهده نگردید. همچنین از جدول آنالیز واریانس استفاده می‌شود که جهت جغرافیایی درختان صنوبر، تاثیر معنی‌داری در تراکم گال‌های پسیل داشته است. مقایسه میانگین‌های آلودگی در جهات جغرافیایی چهارگانه نشان داد که بالاترین آلودگی به گال‌های پسیل در جهت شرقی کلن‌های مورد بررسی شمارش شده است و تفاوت معنی‌دار آماری بین جهت شرقی با سایر جهات وجود داشته است (جدول ۳). در جمع‌آوری‌هایی که از نقاط مختلف استان زنجان صورت گرفت، تنها وجود گونه *Camaratoscena hoberlandti* در این استان تایید گردید، در حالیکه عبایی و عادل (۱۳۶۲) دو گونه *C. fulgidipennis* و *C. spesiosa* را از استان‌های شمالی، غربی و مرکزی ایران گزارش نموده است. بوکهارت و لاتر (۱۹۹۳) نیز سه گونه *C. hoberlandti*، *C. fulgidipennis* و *C. unicolor* را از ایران گزارش نموده‌اند، ولی نامبردگان گونه *C. hoberlandti* را تنها از شهرستان کرج گزارش نموده‌اند. بنابراین، این اولین گزارش از وجود گونه *C. hoberlandti* در استان زنجان می‌باشد. کلن P.n. 62/154 از کلن‌های غیر بومی با منشاء ترکیه می‌باشد که عملکرد بالاتری را نسبت به سایر کلن‌های بومی و غیر بومی در استان زنجان نشان داده است (نبئی، ۱۳۸۴). این کلن نسبت به ۱۱ کلن مورد مقایسه فاقد هر گونه آلودگی به شته مومی (صادقی و همکاران، ۱۳۸۰) و نیز شته دم‌برگ صنوبر (تاراسی و صادقی، ۱۳۸۱) بوده است. همانطور که از جداول ۲ و ۴ بر می‌آید، میانگین تراکم گال‌های پسیل در جهت شرقی درختان به طور معنی‌داری بالاتر از سایر جهات بوده است. به نظر می‌رسد تابش بیشتر آفتاب سبب گرم‌تر شدن و ایجاد میکروکلیمای مناسب برای رشد و نمو حشره شده و یا با تغییراتی که در ترکیبات گیاهی در این قسمت از گیاه صورت گرفته، شرایط مناسب‌تری را برای حشره فراهم نموده باشد. گزارش‌های فراوانی از تاثیر مسقیم و غیر مستقیم آفتاب و سایه روی بیولوژی و رفتار حشرات وجود دارد. سوسک برگ‌خوار ژاپنی *Popillia japonica* با وجودی که برگ‌های بالایی و پایینی از نظر کیفیت غذایی ویژگی‌های مشابهی داشتند، به قسمت‌های آفتابگیر سطح بالایی تاج درخت نسبت به برگ‌های سایه‌دار داخل درخت خسارت بیشتری وارد می‌سازد (Potter et al., 1996). آفتاب و سایه میزان ترکیبات دفاعی غیر متحرک گیاهان نظیر تانن و لیگنین و در نتیجه گیاهخواری آنها

توسط گیاهخواران را تحت تاثیر قرار می‌دهد (Coley, 1987). مطالعات گلخانه‌ای نیز نشان داده است گیاهانی که در معرض آفتاب هستند، ۲ تا ۳ مرتبه تانن بیشتری نسبت به گیاهانی که در سایه کاشته شده‌اند، دارند و این نظریه که اختلاف دفاعی گونه‌های گیاهی می‌تواند در نتیجه به هم خوردن تعادل در نسبت کربن و نیتروژن قابل دسترس در گیاه باشد را تقویت می‌کند (Coley, 1987). افراد ماده حشرات چوبخوار قسمتهایی از ساقه و شاخه را که در معرض نور خورشید قرار دارند، برای تخم ریزی ترجیح می‌دهند (Sharma et al., 1999). با وجودی که در این تحقیق مقاومت و حساسیت ۱۳ کلن بومی و غیر بومی تبریزی نسبت به پسیل صنوبر در شرایط طبیعی استان زنجان به اثبات رسیده است، ولی لازم است در شرایط آزمایشگاهی و گلخانه‌ای مکانیسم‌های مقاومت آنتی بیوزی، آنتی زنوزی و تحمل این کلنها نسبت به این آفت مورد بررسی قرار گیرد. بررسی اثرات متقابل کلن صنوبر / پسیل صنوبر و دشمنان طبیعی آنها از موارد ضروری دیگری است که بررسی‌های تکمیلی را می‌طلبد.

جدول ۲، مقایسه میانگین کلنها نسبت به تراکم پسیل برگ

صنوبر با آزمون دانکن در سطح احتمال ۱٪ سال ۱۳۸۳

گروه ها	میانگین تعداد گال درختان	شماره کلن
A	۴/۲	Populus nigra 42/51
BA	۳/۵	Populus nigra 42/78
BC	۲/۷	Populus nigra 56/52
BCD	۲/۳	Populus nigra 65/51
CD	۱/۹	Populus nigra 65/71
D	۱/۲۵	Populus nigra 49/5
E	.	Populus nigra 62/149
E	.	Populus nigra 56/72
E	.	Populus nigra 63/135
E	.	Populus nigra 62/191
E	.	Populus nigra 62/127
E	.	Populus nigra 62/154
E	.	Populus nigra 56/75

جدول ۳، گروه بندی آماری جهات مختلف جغرافیایی براساس مقایسه

میانگین ها در سطح احتمال ۱٪ سال ۱۳۸۳

گروه ها	میانگین تعداد گال در جهات جغرافیایی	جهت جغرافیایی
A	۲/۱	E
B	۱/۱	W
B	۰/۸۵	S
B	۰/۸۵	N

منابع و مآخذ:

۱. تاراسی، جواد و س.ا. صادقی، ۱۳۸۱. بررسی شدت خسارت شته ماریپیچ دمبرگ صنوبر روی کلنهای مختلف تبریزی در استان زنجان، خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران، جلد اول، صفحه ۱۹۹، کرمانشاه.
۲. عبائی، م. و ا. عادل؛ ۱۳۶۲. فهرست آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیر مثمر ایران. مؤسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی، اوین، تهران: ۱۴۷ صفحه.
۳. صادقی، س. ا. ۱۳۸۰؛ رویکرد اکولوژیک در مدیریت تلفیقی آفات و بیماریهای درختان سریع‌الرشد با تکیه بر نتایج حاصله از صنوبر، خلاصه مقاله‌های دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع. صفحه ۲۳. تهران.
۴. نبی، م. ق.، ۱۳۸۴. آزمایش مرحله نهایی سازگاری ارقام مختلف صنوبر (پوپولتوم مقایسه‌ای) جهت معرفی مناسب‌ترین آنها، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.
5. Al-Marouf, I, N. 1990. Ecological studies on poplar leaf psyllid *Camarotoscena spciosa* Flor. (Homoptera, Psylloidea) in Mosul area. Arab Journal of Plant Protection, Vol. 8, No.1, 16-20.
6. Burckhart, D. & P. Lauterer, 1993. The jumping plant – lice of Iran (Homoptera, Psylloidea). Revue Suisse de Zoologie, 100(4): 829-898.
7. Coley, P.D., 1987. Patterns of defense in plants: why do herbivores prefer certain species?, Revista de Biologia Tropical, 35(1): 151-164.
8. Potter, D.A., J.H. Loughrin, W.J. II. Rowe & T.R. Hamilton-Kemp, 1996. Why do Japanese beetles defoliate trees from the top down? Entomologia Experimentalis et Applicata, 80(1): 209-212.
9. Rieux, .1998. Les Homopteres sternorrhyncha, III- Les Psylles. Pp: 205-208. In: Les Insectes Associes aux Peupliers. (Ed.: Andre Delplanque) Editions MEMOR. Pp.350.
10. Sharma, J.P., D.R. Khjuria, J.R. Thakur, 1999. Incidence, biology and management of the flat-headed stem borer, *Sphenoptera lafertei* Thompson (Coleoptera, Buprestidae) on cherry. Pest Management and Economic Zoology, 7(1): 1-8.

Density of Poplar Psyllid, *Camaratoscena hoberlandti* Vondracek, on different Poplar Clones in Zanjan Province

J. Tarasi

Research Center of Agriculture and Natural Resources of Zanjan Province, Zanjan, Iran

S. E. Sadeghi

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

H. Ostovan

Azad Islamic University, Unit Science and Researches, Tehran, Iran.

M. Shojaei

Azad Islamic University, Unit Science and Researches, Tehran, Iran.

Abstract

Poplar psyllid, *Camaratoscena hoberlandti* Vondracek, is considered as an important sucking pest of poplar in Iran. Feeding of adults and nymphal instars of the pest induces galls on poplar leaves. In this study that was carried out during 2001, its density on 13 native and exotic black poplar (*Populus nigra*) clones was evaluated in a randomized complete block design with 3 replications. From 9 stands planted in the middle of each plot, 4 were randomly chosen, then a branch with 130 cm length was selected in each geographical direction and number of galls on it were counted. The statistical data were analyzed by SAS8 software. A significant difference in infection rate was found between clones as well as geographical directions. Mean comparison with Duncken's test showed that *Populus nigra* 42/51 clone with the highest mean has a high density of the pest, while P.n. 62/149, P.n. 56/72, P.n. 63/135, P.n. 62/191, P.n. 62/127, P.n. 62/154 and P.n. 56/75 clones with no infection can be considered as resistant clones. In the geographical directions, the highest gall density was observed in eastern direction of the trees. Mean number of galls in eastern direction of the trees statistically different from those of western, northern and southern tree directions.

Keywords: *Camaratoscena hoberlandti*, poplar, psyllid, clones, Zanjan.