

بررسی بیولوژی سنک صنوبر
Monosteira unicastata Muls. & Rey (Het.: Tingidae)
 در شرایط گلخانه و آزمایشگاه

مهری باب مراد^۱ و حسن عسکری^۱

چکیده

خصوصیات زیستی سنک صنوبر، به دو روش مختلف شامل پرورش آن روی نهالهای صنوبر در گلدان و نیز داخل ظرفهای پرورش، روی برگهای صنوبر مورد مطالعه قرار گرفت. براساس مطالعه بیولوژی آفت روی نهالهای گلدانی صنوبر در شرایط گلخانه (دمای 25 ± 3 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 5 ± 55 درصد)، دوره قبل از تخم‌ریزی حشرات ماده به طور متوسط $3/3$ روز و میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط هر حشره ماده $69/62$ عدد تعیین گردید. در این بررسی طول دوره انکوباسیون تخم $9/46 \pm 1/29$ ، طول دوره‌های پورگی سنین یک الی پنج به ترتیب $2/75 \pm 0/42$ ، $2/08 \pm 0/2$ ، $2/92 \pm 1/16$ ، $2/58 \pm 0/58$ و $0/88$ ، $4/83 \pm$ روز، کل طول دوره پورگی $15/17 \pm 1/66$ و طول عمر حشرات کامل $13/19 \pm 1/13$ روز محاسبه شد. نتایج بررسی بیولوژیکی حشره داخل ظرفهای پرورش نشان داد که طول دوره انکوباسیون تخم $8/31 \pm 1/02$ ، طول دوره‌های پورگی سنین اول تا پنجم به ترتیب 2 ± 0 ، $2/39 \pm 0/74$ ، $2 \pm 0/43$ ، $2/78 \pm 0/44$ و $2/83 \pm 0/56$ ، کل طول دوره پورگی $12 \pm 0/83$ و طول عمر حشرات کامل $12/28 \pm 8/79$ روز می‌باشد. همچنین بررسی حشرات کامل زمستان‌گذران نشان داد که این حشره فاقد دیابوز اجباری بوده و در شرایط دمای ثابت 25 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 50 درصد، دوباره فعال شده و ضمن تغذیه از برگهای صنوبر، تخم‌ریزی می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: صنوبر، سنک صنوبر، بیولوژی، دیابوز، *Monosteira unicastata*

۱- مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران، صندوق پستی ۱۱۶ - ۱۳۱۸۵، (مکانه کننده: نگارنده اول)،

E-mail: babmorad@rifr-ac.ir

تاریخ دریافت: اردیبهشت ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: مهر ۱۳۸۲

مقدمه

صنوبر یکی از درختان سریع‌الرشد و مهم است که از نظر سهولت در امر زراعت، تولید چوب بالا و نقش آن در جنبه‌های مختلف اقتصادی، به ویژه اشتغال‌زایی در میان اقشار روستایی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. چوب صنوبر به دلیل دارا بودن خواص فیزیکی، مکانیکی، آناتومیکی و شیمیایی ممتاز، در میان درختان سریع‌الرشد جایگاه خاص خود را داشته و در صنایع عمده چوب مانند کبریت‌سازی، کاغذ‌سازی، روکش، ساخت در و پنجره، صنایع تخته‌خرده چوب و تخته‌فیبر، صنایع جعبه‌سازی و همچنین تأمین مصارف سنتی روستاییان کاربرد وسیعی دارد (طباطبایی، ۱۳۶۴).

رشد و در برخی موارد توسعه این درخت سریع‌الرشد توسط عوامل خسارت‌زا به‌خصوص حشرات آفت محدود می‌شود. سنک *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey) از خانواده Tingidae یکی از آفات مهم درختان مثمر و غیر مثمر از جمله درختان صنوبر و بید محسوب می‌شود. به همین جهت این حشره به نام سنک صنوبر (Poplar lace bug) نیز شهرت یافته است. از نظر پراکنش جغرافیایی، این آفت در کشورهای حوزه مدیترانه و حوزه دریای سیاه همچنین در ایران، آسیای میانه و روسیه، فرانسه، اسپانیا، پرتغال، ایتالیا، چکسلواکی، مجارستان، رومانی، یوگسلاوی، آلبانی، بلغارستان، یونان، قسمتهای اروپایی و آسیایی روسیه، مراکش، لیبی، سوریه، لبنان، ترکیه، عراق، ایران و آفریقای جنوبی انتشار دارد (اوندر^۱، ۱۹۸۳)، (پریکارت^۲، ۱۹۸۳) و (تلهوک^۳، ۱۹۷۷).

برخی از محققان جهان در زمینه اهمیت آفت، میزبانها و بیولوژی آن روی درختان صنوبر مطالعاتی انجام داده‌اند. بیولوژی حشره بیشتر در طبیعت، روی درختان صنوبر

1- Önder

2- Pericart

3- Talhouk

بررسی شده است. در این مورد شاراراس^۱ (۱۹۷۲)، بیولوژی سنک *M. unicastata* را در ترکیه روی درختان صنوبر به طور اجمالی بررسی نمود. طبق مطالعات محقق نامبرده، حشره کامل سنک در اواخر ماه اپریل روی برگها ظاهر شده و در پایان این ماه تخمهای حشره در سطح رویی برگها، داخل پارانشیم دیده می شوند. پوره های جوان اواخر ماه می و اوایل جون و اولین حشرات کامل در ماه جون مشاهده می شوند. این آفت به صورت حشره کامل در خاک (در پناه برگهای ریخته شده) و یا داخل شیارهای پوست تنه درختان زمستان گذرانی می کند. در جنوب آناتولی این حشره دارای ۲ نسل در سال روی درختان صنوبر می باشد.

رابرتز^۲ (۱۹۷۲)، این حشره را تحت عنوان *M. buccata* Horv. در عراق روی گونه های صنوبر مانند سپیدار (*P. alba*)، تبریزی (*P. nigra*) و دورگ *P. x. euramericana* گزارش نمود. همچنین المارووف^۳ و همکاران (۱۹۸۱) در عراق، ۴ تا ۶ نسل سالیانه برای این آفت روی درختان صنوبر گزارش کردند. طبق مطالعات این محقق و ویدال^۴ (۱۹۳۹)، این حشره در اوکراین ۲ تا ۳ نسل در سال روی صنوبرها داشته است.

برموند^۵ (۱۹۳۸) ضمن مطالعه بیولوژی *M. unicastata* اظهار نمود حشرات نر در بهار دیده نمی شوند و ماده هایی که در آزمایشگاه تکثیر یافته اند می توانند بدون جفتگیری و به طور طبیعی تخم گذاری کنند. به همین دلیل امکان بکرزایی در این حشره وجود داشته، ولی باروری این گونه تخمها بررسی نشده است.

-
- 1- Shararas
 - 2- Roberts
 - 3- Almaroof
 - 4- Vidal
 - 5- Bremond

بنابر اظهارات پریکارت (۱۹۸۳)، *M. unicastata* از یک طرف به خانواده بیدیان (Salicaceae) و توسیان (Betulaceae) و از سوی دیگر به درختچه‌های خانواده گل سرخیان (Rosaceae) حمله می‌نماید. وی معتقد است که چرخه زندگی حشره روی دو گروه مختلف درختان اختلاف چندانی ندارد. این آفت دارای سنین متعددی در سال بوده که ممکن است تداخل داشته باشند.

بیولوژی و اکولوژی *M. unicastata* روی درختان صنوبر، توسط سرافیمی‌واسکی^۱ (۱۹۷۳)، در شرایط طبیعت و نیز آزمایشگاه در مقدونیه یوگسلاوی مطالعه شده است. طبق نظر این محقق، تخمها توسط حشرات ماده جفتگیری شده روی برگها و بیشتر در سطح زیرین برگها قرار داده می‌شوند. دوره جنینی تخمها ۹ تا ۲۶ روز طول می‌کشد. مرحله پورگی (شامل پنج سن)، ۸/۹ تا ۳۰/۳ روز و طول عمر حشرات نر ۲/۶ تا ۴۰/۹ روز و در مورد حشرات ماده ۲/۸ تا ۴۳/۹ روز می‌باشد. در میان ارقام فوق کوتاه‌ترین دوره در آزمایشگاه و طولانی‌ترین دوره در مزرعه بدست آمده است. تعداد تخمهای حشره ماده از ۳۳ تا ۶۷ عدد تغییر می‌نماید. کمترین تعداد تخم در آزمایشگاه و بیشترین تعداد تخم در طبیعت قرار داده می‌شوند. این حشره در طبیعت دارای ۲ نسل سالیانه و در پرورشهای آزمایشگاهی ۴ نسل تولید می‌نماید.

در ایران این حشره احتمالاً از دیر زمان وجود داشته است. به نقل از بهداد (۱۳۶۶)، دواچی، از گونه‌ای تحت نام علمی *M. inermis* نام می‌برد. عبایی (۱۳۶۲) و خیال (۱۳۶۳) گونه *M. discoidalis* Jak. (معروف به سنک بید) را به عنوان آفت مهم درختان صنوبر در کشور گزارش نمودند.

سنک صنوبر با نام علمی *M. unicastata* توسط نگارنده شناسایی و به عنوان آفت مهم درختان خانواده Salicaceae به ویژه صنوبر در کرج معرفی شد (باب مراد و باقری

زنوز ۱۳۸۰). این حشره توسط جعفری و همکاران (۱۳۸۰) از اصفهان نیز گزارش شده است. نظر به اهمیت اقتصادی سنک صنوبر روی گونه‌ها و کلن‌های مختلف صنوبر در کرج، این تحقیق برای بررسی برخی از ویژگی‌های زیستی آفت انجام گردید.

مواد و روشها

۱- تهیه سنک صنوبر

شاخه‌های صنوبری که حاوی پوره‌های نسل اول سنک بودند، از درختان آلوده واقع در صنوبرکاریهای مجتمع تحقیقاتی البرز کرج جدا نموده و به آزمایشگاه منتقل گردیدند. پس از وارد نمودن ابتدای این شاخه‌ها داخل ظرفهای آب، نمونه‌ها درون ظرفهایی از جنس پلکسی گلاس (Plexyglass) به ارتفاع ۲۵ سانتیمتر و قطر دهانه ۱۷ سانتیمتر پرورش داده شدند. بررسیها در دمای 25 ± 3 درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد و شرایط روشنایی ۱۶ و تاریکی ۸ ساعت انجام گرفت. با استحصال حشرات کامل، بررسی بیولوژی سنک صنوبر با دو روش زیر صورت گرفت:

الف- بررسی روی نهالهای گلدانی و در شرایط گلخانه: اواخر زمستان قلمه‌هایی به طول ۲۵ سانتیمتر (هر قلمه دارای ۳ تا ۵ جوانه) از گونه *Populus nigra*، به‌طور مجزا در گلدانهای گلی کاشته و در گلخانه نگهداری شدند. از نهالهای رشد یافته در گلدان، ۵۰ اصله نهال انتخاب گردید و اندام هوایی آنها با کیسه‌های سفید رنگی از جنس توری ریز بافت پوشانده شدند. سپس یک جفت حشره نر و ماده جفتگیری نکرده، داخل توری هر یک از نهالهای فوق رهاسازی شد و نهالها در شرایط گلخانه‌ای شامل: دما 25 ± 3 درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی 50 ± 5 درصد و ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی نگهداری شدند. حشره ماده پس از هر بار تخم‌ریزی روی نهالها، به همراه حشره نر روی نهال دیگری منتقل گردید و این عمل تا پایان دوره تخم‌ریزی ادامه یافت. با بازدیدهای روزانه از نهالهایی که تخم‌ریزی روی آنها صورت گرفته بود،

تعداد تخم گذاشته شده، تعداد تخم موجود در تخمدان (بعد از مرگ حشره ماده) و نیز دوره تخم‌گذاری آن مطالعه گردید.

ب- بررسی داخل ظرفهای پرورش و در شرایط آزمایشگاه: در این روش، ابتدا ۵۰ عدد ظرف پلاستیکی به ابعاد $۱۲ \times ۱۲ \times ۵/۵$ سانتیمتر تهیه گردید و قطعاتی از اسفنج در وسط ظرفهای مزبور قرار داده و سپس این ظرفها با پارچه ملامل پوشانده شدند. به منظور ایجاد رطوبت و نیز جلوگیری از فرار پوره‌ها و حشرات کامل، اطراف اسفنج آب ریخته شد. بعد از قرار دادن برگ صنوبر روی اسفنج‌ها، یک جفت حشره نر و ماده جفتگیری نکرده روی برگهای موجود در هر یک از ظرفها رها نموده و دهانه آنها توسط پارچه توری ریز بافت بسته شد. ظرفهای فوق به همراه نمونه‌ها در شرایط مشابه قبل نگهداری شدند. با بازدیدهای روزانه از نمونه‌ها در زیر بینوکولر و به محض شروع تخم‌گذاری، برگها هر روز تعویض گردیده و برگهای حاوی تخم به ظرفهای دیگری منتقل شدند.

با ادامه بازدیدهای روزانه از نمونه‌های تحت بررسی روی نهالهای گلدانی و داخل ظرفهای پرورش، زمان خروج پوره‌ها از تخم و همچنین زمان تشکیل پوسته‌های پورگی در هر مرحله یادداشت شده و نسبت به حذف پوسته‌ها اقدام گردید. این بررسی تا خروج حشرات کامل و نیز تا پایان عمر آنها ادامه یافت. با دو روش بکار گرفته شده، دوره رشد جنینی، تعداد و طول دوره‌های سنین پورگی و نیز طول عمر حشرات کامل تعیین گردید. برای اندازه‌گیری درجه حرارت و رطوبت نسبی آزمایشگاه و گلخانه، از یک دستگاه ترمویدروگراف استفاده شد.

۲- بررسی نحوه زمستان‌گذرانی

به منظور بررسی زمستان‌گذرانی آفت، درختان صنوبر در مجتمع تحقیقاتی البرز مورد بازبینی قرار گرفت. دیپوز حشره کامل زمستان‌گذران، با جمع‌آوری و انتقال سنک‌های زمستان‌گذران به آزمایشگاه و رهاسازی آنها روی نهالهای صنوبر (*P. nigra*) محصور شده با پارچه توری صورت گرفت. نهالهای مذکور در انکوباتور در شرایط حرارت ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری و با نمونه‌برداری روزانه، فعالیت حشره از نظر تغذیه و تخم‌ریزی مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج و بحث

در این بررسی، وضعیت تخم‌گذاری حشرات ماده سنک صنوبر روی نهالهای گلدانی صنوبر و زمانهای مورد نیاز برای سپری شدن هر یک از مراحل زیستی آفت در گلخانه و آزمایشگاه با توجه به دو روش ذکر شده، در جدولهای ۱ تا ۳ درج گردیده است.

۱- وضعیت تخم‌گذاری: با توجه به جدول شماره ۱، حشرات ماده به طور متوسط ۳/۳۳ روز بعد از خروج از پوسته سن پنجم پورگی، شروع به تخم‌گذاری نمودند. میانگین تعداد تخم‌های گذاشته شده توسط هر حشره ماده و همچنین تعداد تخم‌های موجود در تخمدان آن به ترتیب ۶۹/۶۲ و ۵/۴ عدد شمارش گردید. دوره تخم‌گذاری حشرات ماده به طور متوسط ۱۶/۳۱ روز بوده و در طول این دوره تعداد دفعات تخم‌گذاری بین ۱ تا ۱۷ متغیر بود. اگرچه در بررسی خصوصیت اخیر، هر روز ملاک یکبار تخم‌ریزی در نظر گرفته شده، ولی احتمال می‌رود که تعداد دفعات تخم‌ریزی در هر روز بیش از یکبار اتفاق افتاده باشد.

۲- طول دوره مراحل زیستی: در جدولهای شماره ۲ و ۳، طول دوره هر یک از مراحل زیستی سنک صنوبر، به ترتیب روی نهالهای گلدانی صنوبر و داخل ظرفهای

پرورش نشان داده شده است. مقایسه طول دوره‌های ذکر شده در روشهای مختلف بررسی مؤید آن است که میانگین دوره رشد جنینی روی نهالهای گلدانی ۹/۴۶ روز و در ظرفهای پرورش ۸/۳۱ روز است که تقریباً در هر دو مورد یکسان می‌باشد. تعداد سنین پورگی آفت طی دو روش بررسی، یکسان و شامل ۵ سن پورگی است. میانگین طول دوره پورگی سنین یک الی پنج روی نهالهای گلدانی، به ترتیب ۲/۰۸، ۲/۹۲، ۲/۵۸ و ۴/۸۳ روز و در شرایط پرورش داخل ظرفها، به ترتیب ۲، ۲/۳۹، ۲، ۲/۷۸ و ۲/۸۳ روز می‌باشد. با توجه به نتایج بدست آمده میانگین کل طول دوره پورگی آفت روی نهالهای گلدانی ۱۵/۱۷ روز است که در مقایسه با طول این دوره در ظرفهای پرورش ۳/۱۷ روز افزایش داشته است. در این دوره دمای گلخانه ۲۲ درجه سانتیگراد بوده که در مقایسه با آزمایشگاه ۳ درجه سانتیگراد کاهش نشان می‌دهد. متوسط طول عمر حشرات کامل روی نهالهای گلدانی ۱۳/۱۹ روز و در ظرفهای پرورش ۱۲/۲۸ روز است که تقریباً در هر دو مورد یکسان است.

با توجه به نتایج بدست آمده، در هر دو روش (جداول شماره ۲ و ۳)، تعیین دوره انکوباسیون تخم و طول دوره سنین مختلف پورگی روی نهالهای گلدانی و داخل ظرفهای پرورش نتایج مطلوبی را بدست می‌دهد. اگر چه میانگین طول عمر حشرات کامل با دو روش مختلف، تقریباً یکسان بوده، ولی حداکثر طول عمر حشرات کامل بررسی شده داخل ظرفهای پرورش ۳۳ روز بوده که در مقایسه با حشرات مطالعه شده روی نهالهای گلدانی ۲۱ روز کمتر می‌باشد. به نظر می‌رسد که با مهیا نمودن شرایط طبیعی‌تر (روی نهالهای گلدانی)، از جمله تامین غذای لازم و با کیفیت بالاتر برای تغذیه آفت و نیز ایجاد رطوبت مطلوب در میکروکلیمای اطراف برگها، طول عمر حشرات کامل بیشتر شود.

۳- بررسی دیابوز: نتایج این بررسی نشان داد که حشرات کامل زمستان‌گذران، فاقد دیابوز اجباری هستند و در صورت فراهم شدن شرایط مساعد محیطی اعم از درجه حرارت و رطوبت (دمای ثابت ۲۵ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی ۵۰ درصد)، دوباره فعال شده و ضمن تغذیه از برگهای صنوبر، تخم‌ریزی می‌نمایند.

لازم به ذکر است که برخی از محققان در دنیا، بیولوژی این گونه حشره را اغلب روی درختان صنوبر بررسی نموده‌اند. سرافی‌مواسکی (۱۹۷۳)، بیولوژی آفت را در شرایط طبیعت و نیز آزمایشگاه در مقدونیه یوگسلاوی مطالعه نمود، ولی این محقق بین نتایج مطالعاتش تحت شرایط فوق، تفکیکی قائل نشده است. براساس مطالعات نامبرده، دوره جنینی تخمها ۹ تا ۲۶ روز، مرحله پورگی ۹ تا ۳۰ روز و طول عمر حشرات کامل ۳ تا ۴۴ روز می‌باشد. در ارقام فوق، کوتاه‌ترین دوره در آزمایشگاه و طولانی‌ترین دوره در مزرعه بدست آمده است. براساس نتایج این مطالعه در شرایط یاد شده، حداقل دوره جنینی ۶ روز، حداقل مرحله پورگی ۱۱ روز و حداقل طول عمر حشره ۳ روز تعیین گردید.

برموند (۱۹۳۸)، با مطالعه حشرات ماده بهاره در آزمایشگاه متوجه گردید که این حشرات می‌توانند بدون جفتگیری تخم‌ریزی نمایند. وی باروری و یا عدم باروری تخم‌های اخیر را بررسی ننموده است. نتایج مطالعات حاضر، این خصوصیت را در حشره ماده جفتگیری نکرده تأیید نموده، به علاوه اینکه این گونه تخم‌ها بارور نبوده و از آنها پوره‌ای خارج نمی‌گردد.

سپاسگزاری

نگارندگان از آقایان دکترابراهیم باقری زنوز، دکتر منصور عبایی، مهندس حمید یارمند، مهندس رسول امید و همچنین از آقای ستار زینالی به دلیل مساعدتها و همکاریهایشان صمیمانه تشکر می‌نمایند.

جدول شماره ۱- بررسی وضعیت تخم‌گذاری سنک صنوبر (*M. uncostata*) روی نهالهای گلدانی صنوبر

تخم‌های داخل تخم‌دان (تعداد)	تخم‌های گذاشته شده (تعداد)	دفعات تخم‌گذاری (تعداد)	دوره تخم‌گذاری (روز)	دوره پیش از تخم‌گذاری (روز)	صفت اندازه‌گیری شده دامنه تغییرات
۱	۴	۱	۳	۱	حداقل
۱۴	۲۱۴	≥ 17	۴۴	۷	حداکثر
$0.4 \pm 3/9$	$69/6 \pm 62/8$	$\geq 0/45$	$13 \pm 10/02$ ۱۶	$3/3 \pm 1/8$	میانگین

جدول شماره ۲- بررسی مراحل زیستی سنک صنوبر (*M. unicastata*) روی نهالهای گلخانه

طول صر حشره کامل (روز)	طول دوره پورگی (روز)	دوره پورگی (روز)					دوره چینی (روز)	مراحل زیستی دامنه تغییرات
		سن ۵	سن ۴	سن ۳	سن ۲	سن ۱		
۳	۱۳	۳	۱	۱	۱	۲	۶	حداقل
۵۴	۱۸	۶	۴	۵	۴	۳	۱۴	حداکثر
$13/19 \pm 1/13$	$15/17 \pm 1/11$	$4/8 \pm 0/8$	$7/8 \pm 0/58$	$7/8 \pm 1/16$	$7/8 \pm 0/20$	$27/5 \pm 0/42$	$9/46 \pm 1/29$	میانگین

جدول شماره ۳- بررسی مراحل زیستی سنک صنوبر (*M. unicastata*) داخل ظرفهای پرورش در شرایط آزمایشگاه

طول صر حشره کامل (روز)	طول دوره پورگی (روز)	دوره پورگی (روز)					دوره چینی (روز)	مراحل زیستی دامنه تغییرات
		سن ۵	سن ۴	سن ۳	سن ۲	سن ۱		
۳	۱۱	۲	۲	۱	۱	۲	۸	حداقل
۳۳	۱۴	۸	۳	۳	۴	۴	۱۳	حداکثر
$17/28 \pm 5/79$	$12 \pm 0/83$	$7/8 \pm 0/56$	$7/8 \pm 1/44$	$2 \pm 0/43$	$7/39 \pm 0/74$	2 ± 0	$8/31 \pm 1/02$	میانگین

منابع مورد استفاده

- ۱- باب مراد، م. و باقری زنوز، ا.، ۱۳۸۰. معرفی گونه‌ی سنک صنوبر (Muls. & Rey) *Monosteira unicastata* در کرج و مطالعه‌ی برخی از خصوصیات مورفولوژیک آن. خلاصه مقاله‌های دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع، مؤسسه‌ی تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۱۳.
- ۲- بهداد، ا.، ۱۳۶۶. آفات و بیماریهای درختان و درختچه‌های جنگلی و گیاهان زینتی ایران. نشر نشاط، ۸۰۷ صفحه.
- ۳- جعفری، م.، صادقی، ا.، باب مراد، م.، و دانشور، ح.، ۱۳۸۰. بررسی برخی از ویژگیهای زیستی سنک صنوبر *Monosteira unicastata* در استان اصفهان. خلاصه مقاله‌های دومین همایش ملی گیاهپزشکی جنگلها و مراتع، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، ص ۵۰.
- ۴- خیال، ب.، ۱۳۶۳. بررسی آفات صنوبر در ایران. مؤسسه‌ی تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۱۷ صفحه.
- ۵- طباطبایی، م.، ۱۳۶۴. چوب صنوبرها و امکانات کاربرد آن در صنایع. مجموعه مقالات سمینار اهمیت صنوبر، مؤسسه‌ی تحقیقات جنگلها و مراتع، ۱۳۳-۱۴۹.
- ۶- عبایی، م. و عادل، ا.، ۱۳۶۲. فهرست آفات درختان و درختچه‌های جنگلی و غیرمثمر ایران. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۴۷ صفحه.
- 7- Almaroof, I. N., Swailem, S. M. and AL-Kinani, A. I., 1981. Seasonal abundance of the poplar lace bug, *Monosteira unicastata*. Mesopotamia, Journal of agriculture. 16(1):117-130.
- 8- Bremond, P., 1938. Le faux-tigre des arbres fruitieres *Monosteira unicastata* (Muls. & Rey) au Maroc. Revue de pathologie vegetale et entomologie agriculture de France, 25: 294-307.
- 9- Chararas, C., 1972. Les insectes du peuplier: Biologie - ecologie noctivite methodes de protection. Librairie de la Faculte des Sciences. Paris, 372 pp.

- 10- Önder, F. and Lodos, N., 1983. Preliminary list of Tingidae with notes on distribution and importance of species in Turkey. Ege universitesi Ziraat Fakultesi Yayinlari, Bornova- Izmir. 51 pp.
- 11- Pericart, J., 1983. Faune de France in Hémiptères Tingidae Euro-Méditerranéens. Ouvrage publié avec le concours du centre National de la Recherche Scientifique. Fédération Francaise des sociétés de sciences Naturelles, Vol. 69, 618 pp.
- 12- Roberts, H., 1972. Forestry research, demonstration, and training arbil. IRAQ, F.A.O Forestry officer (Forest Entomology) Rome.
- 13- Serafimovski, A., 1973. The poplar bug (*Monosteira unicastata* Muls.) biology and ecology. Godisnik, sumarski institut skopje, 9: 31-63.
- 14- Talhouk, A.s., 1977. Contribution to the knowledge of almond pests in East Mediterranean countries. VI. The sap-sucking pests. Zeitschrift fur Angewandte, Entomologie, 83(3): 248-257.
- 15- Vidal, J. P., 1939. Le faux tigre du poirier (*Monosteira unicastata* Muls.). Bulletin de la societe histoire natural African du Nord, 30(1-2) 27-32.

